



一、选择题（每小题 2 分，共 16 分）

1. 下列有理数中，绝对值最大的数是（ ）

- A. -5 B. -1 C. 0 D. 4

2. 下面分数中能化成有限小数的是（ ）

- A. $\frac{9}{12}$ B. $\frac{11}{27}$ C. $\frac{4}{7}$ D. $\frac{8}{15}$

3. 某商店出售一种商品，有以下几种方案，调价后价格最低的方案是（ ）

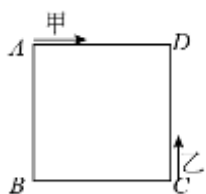
- A. 先提价 10%，再降价 10% B. 先降价 10%，再提价 10%
C. 先提价 15%，再降价 15% D. 先提价 20%，再降价 20%

4. 下列说法正确的是（ ）

- A. $ab - 8 = 12.25$ ，则 a 和 b 成正比例 B. $-a$ 一定是一个负数
C. 两条不相交的直线叫做平行线 D. 一个合数至少有三个约数

5. 有圆柱与圆锥各一个，圆柱与圆锥底面半径的比是 2:3，圆柱与圆锥高的比是 4:3，圆锥的体积是 5.4 立方米，圆柱的体积是（ ）立方米。

- A. 14.4 B. 9.6 C. 4.8 D. 3.2

6. 如图，甲、乙两动点分别从正方形 $ABCD$ 的顶点 A 、 C 同时沿正方形的边开始移动，甲点依顺时针方向环行，乙点依逆时针方向环行，若乙的速度是甲的速度的 4 倍，则它们第 2000 次相遇在边（ ）

- A. AB 上 B. BC 上 C. CD 上 D. DA 上

7. 图 1 的摩天轮上以等间隔的方式设置 36 个车厢，车厢依顺时针方向分别编号为 1 号到 36 号，且摩天轮运行时以逆时针方向等速旋转，旋转一圈花费 30 分钟。若图 2 表示 21 号车厢运行到最高点的情形，则此时经过多少分钟后，9 号车厢才会运行到最高点？（ ）

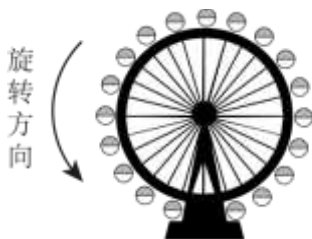


图1

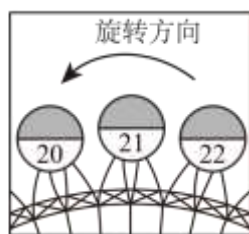


图2

A. 10

B. 20

C. $\frac{15}{2}$

D. $\frac{45}{2}$

8. 某垃圾值守点有甲、乙、丙、丁四名志愿者，某一天每人可参与值守时间段如下表所示：

志愿者	可参与值守时间段 1	可参与值守时间段 2
甲	6:00-8:00	16:00-18:00
乙	6:30-7:30	17:00-20:00
丙	8:00-11:00	18:00-19:00
丁	7:00-10:00	17:30-18:30

已知每名志愿者一天至少要参加一个时间段值守，任意时刻垃圾值守点同时最多需要 2 名志愿者值守，则该值守点这一天所有参与值守的志愿者的累计值守时间最最长为 () 小时。(假设志愿者只要参与值守，就一定把相应时间段全部值完)

A. 12

B. 14

C. 16

D. 18

二、填空题 (每小题 2 分, 共 24 分)

9. 某正方体的每个面上都有一个汉字, 如图是它的一种展开图, 那么在原正方体中, 与“点”字所在面相对面上的汉字是_____.



10. 比大小, 在横线上填上 “>”、“<” 或 “=”.

① $5.6 - \frac{7}{8}$ _____ 4.6;

② $638 \div 81$ _____ $271 \div 29$.

11. 规定 $m * n = 2m - 3n$, 如果 $x * 7 = 7 * x$, 那么 $x =$ _____.

12. 甲乙两数的最大公约数是 7, 最小公倍数是 105, 已知甲数是 21, 乙数是_____.

13. 古代名著《算学启蒙》中有一题: 良马日行二百四十里. 驽马日行一百五十里. 驽马先行一十二日, 问良马几何追及之. 意思是: 跑得快的马每天走 240 里, 跑得慢的马每天走 150 里. 慢马先走 12 天, 快马几天可追上慢马? 若设快马 x 天可追上慢马, 则由题意, 可列方程为_____.

14. 2022 年第 24 届冬季奥林匹克运动会在北京成功举办, 为让学生进一步了解冬奥会历史, 某学校组织了一次知识竞赛, 有 10 道选择题, 每道题答对得 5 分, 答错或不答扣 1 分.

(1) 小明答对了 8 道题, 答错了 2 道题, 他的总得分是_____分;

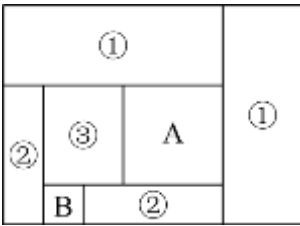
(2) 若参加竞赛的学生中至少有 3 人的得分相同, 则参加竞赛的学生至少有_____人.



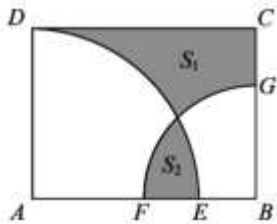
15. 如图，有 9 个方格，要求每个方格填入不同的数，使得每行、每列、每条对角线上三个数的和相等，则图中的 m 的值是_____.

m		
		19
	13	

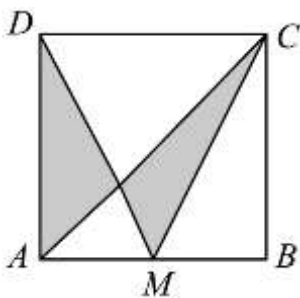
16. 如图，长方形是由正方形 A 、 B 和长方形①、②、③组成，若长方形①、②的周长之比为 $\frac{5}{3}$ ，则正方形 A 、 B 的面积之比为_____.



17. 如图，矩形 $ABCD$ 中， $AB=8$ ， $BC=6$ ， F 是 AB 中点，以点 A 为圆心， AD 为半径作弧交 AB 于点 E ，以点 B 为圆心， BF 为半径作弧交 BC 于点 G ，则图中阴影部分面积的差 $S_1 - S_2$ 为_____.



18. 如图，正方形 $ABCD$ 的面积为 1， M 是 AB 的中点，则图中阴影部分的面积是_____.



三、解答题：

19. 我国古代用天干和地支纪年，其中天干有 10 个：甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸；地支有 12 个：子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。将天干的 10 个汉字和地支的 12 个汉字分别循环排列成如下两行：

甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸……

子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥……

从左向右第 1 列是甲子，可以表示甲子年，第 4 列是丁卯，可以表示丁卯年……

(1) 在上面的天干排列中, 丙第 n (n 是正整数) 次出现时, 是位于从左向右的第_____列 (用含 n 的式子表示);

(2) 2023 年是癸卯年, 癸卯可以位于从左向右的第_____列 (写出一个即可).

20. 学校组织学生参加木艺艺术品加工劳动实践活动. 已知某木艺艺术品加工完成共需 A, B, C, D, E, F, G 七道工序, 加工要求如下:

① 工序 C, D 须在工序 A 完成后进行, 工序 E 须在工序 B, D 都完成后进行, 工序 F 须在工序 C, D 都完成后进行;

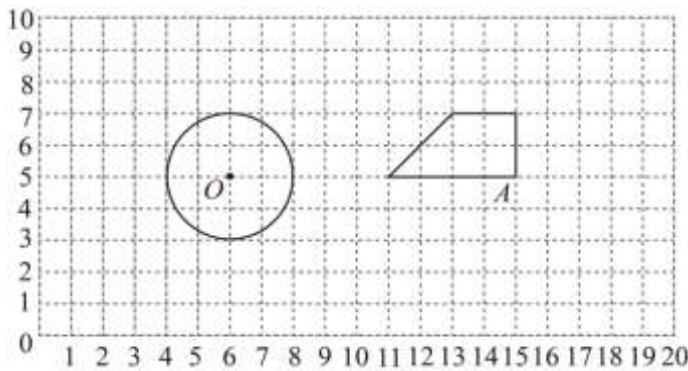
② 一道工序只能由一名学生完成, 此工序完成后该学生才能进行其他工序;

③ 各道工序所需时间如下表所示:

工序	A	B	C	D	E	F	G
所需时间/分钟	9	9	7	9	7	10	2

在不考虑其他因素的前提下, 若由一名学生单独完成此木艺艺术品的加工, 则需要_____分钟; 若由两名学生合作完成此木艺艺术品的加工, 则最少需要_____分钟.

21. 在如图的方格纸上, 按要求完成下列各题, 每个方格边长 1 厘米.



(1) 若点 O 的位置用数对 $(6, 5)$ 表示, 则点 A 的位置用数对可以表示为_____;

(2) 将圆 O 向左平移 2 个单位, 画出平移后的图形;

(3) 将梯形绕点 A 顺时针旋转 90° , 画出旋转后的图形.

四、计算题 (每小题 3 分, 共 33 分)

22. 解方程: $\frac{x+1}{6} = \frac{4}{3} - x$.

23. 计算:

(1) $64.83 - 5\frac{18}{19} + 35.17 - 44\frac{1}{19}$;

(2) $(+2.5) + \left(-3\frac{1}{3}\right) - (-1)$;



$$(3) \frac{\left(0.125 + \frac{3}{5}\right) \times \frac{33}{87}}{12.1 \times \frac{1}{11}};$$

$$(4) 41\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} + 52\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{4} + 63\frac{3}{5} \times \frac{5}{6}.$$

24. 计算:

$$(1) 3\frac{2}{3} \times 2\frac{2}{15} + 5\frac{2}{3} \times \frac{13}{15} - 2 \times \frac{13}{15};$$

$$(2) \frac{567 + 345 \times 566}{567 \times 345 + 222};$$

$$(3) 3\frac{1}{8} \div \left[\left(4\frac{5}{12} - 3\frac{13}{24} \right) \times \frac{4}{7} + \left(3\frac{1}{18} - 2\frac{7}{12} \right) \times 1\frac{10}{17} \right];$$

$$(4) \frac{0.1 \times 0.3 \times 0.9 + 0.2 \times 0.6 \times 1.8 + 0.3 \times 0.9 \times 2.7}{0.1 \times 0.2 \times 0.4 + 0.2 \times 0.4 \times 0.8 + 0.3 \times 0.6 \times 1.2};$$

$$(5) \frac{1^2 + 2^2}{1 \times 2} + \frac{2^2 + 3^2}{2 \times 3} + \frac{3^2 + 4^2}{3 \times 4} + \dots + \frac{2022^2 + 2023^2}{2022 \times 2023}.$$

25. 计算:

$$\left(\frac{531}{135} + \frac{579}{357} + \frac{753}{975} \right) \times \left(\frac{579}{357} + \frac{753}{975} + \frac{135}{531} \right) - \left(\frac{531}{135} + \frac{579}{357} + \frac{753}{975} + \frac{135}{531} \right) \times \left(\frac{579}{357} + \frac{753}{975} \right)$$

五、解决问题（第 25、27、28 题每题 4 分，第 26 题 5 分，第 29 题 6 分，共 23 分）.

26. 甲、乙两人分别从 A、B 两地同时出发，6 小时后在中点相遇；若甲每小时多走 4 千米，乙提前 1 小时出发，则仍在中点相遇，那么两地相距多少千米？

27. 为鼓励居民节约用电，某市试行每月阶梯电价收费制度，具体执行方案如下：

档次	每户每月用电量(度)	执行电价(元/度)
第一档	小于或等于 200	0.5
第二档	大于 200 且小于或等于 450 时，超出 200 的部分	0.7
第三档	大于 450 时，超出 450 的部分	1

(1) 一户居民七月份用电 300 度，则需缴电费 _____ 元.

(2) 某户居民五、六月份共用电 500 度，缴电费 290 元. 已知该用户六月份用电量大于五月份，且五、六月份的用电量均小于 450 度，求该户居民五、六月份分别用电多少度？



28. A 、 B 两厂生产同一种疫苗，都进行了实验以计算各自的疫苗效力，两厂的疫苗实验人数皆为 30000 人，各厂实验人数中一半的人施打疫苗，另一半的人施打不具疫苗成分的安慰剂，经过一段时间后观察得知，在 A 厂的实验中，施打疫苗后仍感染的人数为 50 人，施打安慰剂后感染的人数为 500 人，而疫苗效力的算式如下：

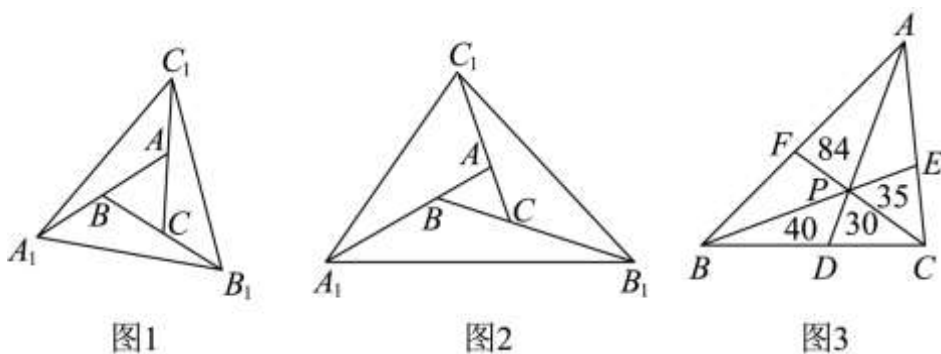
疫苗效力 $= (1 - p \div q) \times 100\%$ ，其中

$$p = \frac{\text{施打疫苗后仍感染的人数}}{\text{施打疫苗的人数}}, \quad q = \frac{\text{施打安慰剂后感染的人数}}{\text{施打安慰剂的人数}}$$

请根据上述资讯回答下列问题，完整写出你的解题过程并详细解释。

- (1) 根据实验数据算出 A 厂的疫苗效力为多少？
- (2) 若 B 厂的实验数据算出的疫苗效力高于 A 厂，请详细说明 B 厂的实验中施打疫苗后仍感染的人数，是否一定低于 A 厂实验中施打疫苗后仍感染的人数？

29. 设 $\triangle ABC$ 的面积为 a 。



- (1) 如图 1，延长 $\triangle ABC$ 的各边得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，且 $A_1B = AB$ ， $B_1C = BC$ ， $C_1A = CA$ ，记 $\triangle A_1B_1C_1$ 的面积为 S_1 ，则 $S_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（用含 a 的式子表示）
- (2) 如图 2，延长 $\triangle ABC$ 的各边得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，且 $A_1B = 2AB$ ， $B_1C = 2BC$ ， $C_1A = 2CA$ ，记 $\triangle A_1B_1C_1$ 的面积为 S_2 ，则 $S_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（用含 a 的式子表示）
- (3) 如图 3， P 为 $\triangle ABC$ 内一点，连接 AP 、 BP 、 CP 并延长分别交边 BC 、 AC 、 AB 于点 D 、 E 、 F ，则把 $\triangle ABC$ 分成六个小三角形，其中四个小三角形面积已在图上标明，则计算得到 $\triangle ABC$ 的面积 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

30. 阅读下面材料，并完成问题：

我们把不超过数 x 的最大整数称为 x 的整数部分，记作 $[x]$ ，把 $x - [x]$ 称为 x 的小数部分，记作 $\{x\}$ ，则 $x = [x] + \{x\}$ 。如： $[1.3] = 1$ ， $\{1.3\} = 0.3$ ， $1.3 = [1.3] + \{1.3\}$ ；

- (1) $\{1.6\} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $[-1.6] = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 若 $[x] = 2\{x\}$ ， x 的值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (3) $3[x] + 1 = 2\{x\} + x$ ，求 x 的值。

参考答案

一、选择题（每小题 2 分，共 16 分）

1. 【答案】A

【分析】本题主要考查绝对值，绝对值规律总结：一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0；绝对值都为非负数.

【详解】解： $|-5|=5, |-1|=1, |0|=0, |4|=4,$

\therefore 绝对值最大的数为 $-5,$

故选 A.

2. 【答案】A

【分析】本题考查分数转小数，用分子除以分母得数就是要转换的小数，再逐一判断是解题的关键.

【详解】解： $\frac{9}{12}=0.75, \frac{11}{27}=0.40\dot{7}, \frac{4}{7}=0.57142\dot{8}, \frac{8}{15}=0.5\dot{3},$

\therefore 能化成有限小数的是 $\frac{9}{12},$

故选 A.

3. 【答案】D

【分析】本题考查了列代数式，根据各个方案，列出相应代数式并化简，再比较即可.

【详解】解：设该商品原价为 a 元，

A、 $a(1+10\%)(1-10\%)=0.99a$ (元)，

B、 $a(1-10\%)(1+10\%)=0.99a$ (元)，

C、 $a(1+15\%)(1-15\%)=0.9775a$ (元)，

D、 $a(1+20\%)(1-20\%)=0.96a$ (元)，

$\therefore 0.96a < 0.9775a < 0.99a,$

\therefore 调价后价格最低的方案是 D，

故选：D.

4. 【答案】D

【分析】本题主要考查了两直线的位置关系，有理数的分类，反比例的定义等等，熟练掌握相关知识是解题的关键.

【详解】解：A、 $ab-8=12.25$ ，即 $ab=20.25$ ，则 a 和 b 成反比例，原说法错误，不符合题意；

B、 $-a$ 不一定是一个负数，例如当 $a=-1$ 时， $-a=1$ ，原说法错误，不符合题意；

C、同一平面内，两条不相交的直线叫做平行线，原说法错误，不符合题意；

D、一个合数至少有 1，2 和它本身三个约数，原说法正确，符合题意；

故选 D.



5. 【答案】B

【分析】本题考查了立体图形的体积，关键利用两数的比解决问题。根据题意求出体积比即可得到答案。

【详解】解：∵圆柱与圆锥底面半径的比是2:3，

∴圆柱与圆锥底面积的比是4:9；

∴圆柱与圆锥高的比是4:3，

根据圆柱与圆锥的体积公式可得圆柱与圆锥体积的比是 $\frac{4 \times 4}{\frac{1}{3} \times 9 \times 3} = 16:9$ ，

∴圆锥的体积是5.4立方米，

∴ $5.4 \times \frac{16}{9} = 9.6$ 立方米，

故选B.

6. 【答案】A

【分析】此题利用行程问题中的相遇问题，根据乙的速度是甲的速度的4倍，求得每一次相遇的地点，找出规律即可解答。

【详解】解：根据题意分析可得：乙的速度是甲的速度的4倍，故第1次相遇，甲走了正方形周长的

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}；$$

从第2次相遇起，每次甲走了正方形周长的 $\frac{1}{5}$ ，

从第2次相遇起，5次一个循环。

因此可得：从开始出发起，每次相遇的位置依次是：AD，DC，点C，CB，BA；依次循环。

∴ $2000 - 1 = 1999$ ，

$1999 \div 5 = 399$ 余 4，

故它们第2000次相遇位置在边AB上。

故选：A.

【点睛】本题主要考查了规律型的题目，对于找规律的题目首先应找出哪些部分发生了变化，是按照什么规律变化的。

7. 【答案】B

【分析】先求出从21号旋转到9号旋转的角度占圆大小比例，再根据旋转一圈花费30分钟解答即可。

【详解】解： $\frac{36-21+9}{36} \times 30 = 20$ （分钟）。

所以经过20分钟后，9号车厢才会运行到最高点。

故选B.

【点睛】本题考查生活中的旋转现象，理清题意，得出从21号旋转到9号旋转的角度占圆大小比例是解题的关键。



8. 【答案】B

【分析】本题主要考查简单的极端原理，关键是理解清楚每个人至少参加一个时间段的值守，同一时间值守的人不能超过两个的含义。

【详解】要使时间最长，即每人尽量都参加两次值守，且同一时间值守的人不能超过两个，时间段1，7:00-7:30同时有三个人值守，不符合题意，去掉时间段最短的丁1h，最长时间 $16-1-1=14h$ 。

故选B。

二、填空题（每小题2分，共24分）

9. 【答案】春

【分析】根据立方体的展开图判断即可。

【详解】根据立方体的展开图的意义，得点与春是相对的，故答案为：春。

【点睛】本题考查了立方体的展开图，熟练掌握立方体的展开图是解题的关键。

10. 【答案】①. > ②. <

【分析】本题考查有理数的混合运算，有理数的比较大小，准确熟练地计算是解题的关键。

①分别进行计算，然后比较大小即可解题；

②分别进行计算，然后比较大小即可解题；

【详解】解： $5.6 - \frac{7}{8} = 5.6 - 0.875 = 4.725 > 4.6$ ；

$$638 \div 81 = \frac{638}{81} = 7\frac{71}{81}, \quad 271 \div 29 = 9\frac{10}{29},$$

$$\because 7\frac{71}{81} < 9\frac{10}{29},$$

$$\therefore 638 \div 81 < 271 \div 29,$$

故答案为：>，<。

11. 【答案】7

【分析】本题考查了解一元一次方程，根据题意进行变形是解题的关键。根据新运算列出一元一次方程，解方程即可得到答案。

【详解】解：由于 $m * n = 2m - 3n$ ，

故 $x * 7 = 7 * x$ 可化简为： $2x - 3 \times 7 = 2 \times 7 - 3x$ ，

$$2x - 21 = 14 - 3x,$$

$$2x + 3x = 14 + 21,$$

$$5x = 35,$$

解得 $x = 7$ 。

故答案为：7。



12. 【答案】 35

【分析】 本题主要考查已知两个数的最大公约数和最小公倍数，求这两个数的方法，公有约数 \times 各自独有的质因数=最小公倍数.

【详解】 解： $105 = 3 \times 5 \times 7$ ， $21 = 3 \times 7$ ，

因为 $35 = 5 \times 7$ ，

所以另一个数为 $5 \times 7 = 35$.

故答案为： 35 .

13. 【答案】 $240x = 150x + 12 \times 150$

【分析】

设良马 x 天能够追上驽马，根据路程=速度 \times 时间结合二者总路程相等，即可得出关于 x 的一元一次方程.

【详解】 解： 设良马 x 天能够追上驽马.

根据题意得： $240x = 150 \times (12 + x) = 150x + 12 \times 150$.

【点睛】

本题考查的知识点是一元一次方程的应用，解题关键是根据路程=速度 \times 时间结合二者总路程相等，列出关于 x 的一元一次方程.

14. 【答案】 ①. 38 ②. 23

【分析】 本题考查列式计算，理解题意是解题的关键.

(1) 根据“正负分数的和等于总积分”列式求值；

(2) 根据题意求解.

【详解】 解： (1) $5 \times 8 - 2 \times 1 = 38$ (分)；

(2) 最高得分为50分，最低得分为-10分，一共有11种分数，

\therefore 参加竞赛的学生至少有 $11 \times 2 + 1 = 23$ 人；

故答案为： 38； 23 .

15. 【答案】 16

【分析】 此题考查的是方程的应用，适当设出未知数并列方程是解题关键.

【详解】 如图设相应的方格中数为 x_1 ， x_2 ， x_3 ， x_4 ，

m	x_1	x_2
	x_3	19
	13	x_4

由已知得： $m + x_1 + x_2 = x_1 + x_3 + 13$ (1)，

$m + x_3 + x_4 = x_2 + x_4 + 19$ (2)

(1)+(2)得： $2m + x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 13 + 19 + x_1 + x_2 + x_3 + x_4$.

$\therefore 2m = 13 + 19$ ， 即 $m = 16$.



故答案为：16.

16. 【答案】 $\frac{25}{4}$

【分析】设正方形 A 的边长为 a ，正方形 B 的边长为 b ，根据图形分别得出长方形①、②、③的长和宽，再根据长方形①、②的周长之比，得到 $a = \frac{5}{2}b$ ，即可求出正方形 A 、 B 的面积之比.

【详解】解：设正方形 A 的边长为 a ，正方形 B 的边长为 b ，

\therefore 长方形②的宽为 b ，长为 $a+b$ ；长方形③的长为 a ，宽为 $2b$ ，长方形①的长为 $b+b+a+b = a+3b$ ，宽为 $a+3b-(a+b) = 2b$ ，

\therefore 长方形①、②的周长之比为 $\frac{5}{3}$ ，

$$\therefore \frac{2(a+3b+2b)}{2(b+a+b)} = \frac{5}{3}, \text{ 即 } \frac{a+5b}{a+2b} = \frac{5}{3},$$

$$\therefore 3(a+5b) = 5(a+2b),$$

$$\therefore a = \frac{5}{2}b,$$

$$\therefore \frac{S_{\text{正方形}A}}{S_{\text{正方形}B}} = \frac{a^2}{b^2} = \frac{a^2}{\left(\frac{2}{5}a\right)^2} = \frac{25}{4},$$

故答案为： $\frac{25}{4}$.

【点睛】本题考查了列代数式，整式的加减法，根据图形得出长方形①、②、③的长和宽是解题关键.

17. 【答案】 $48-13\pi$

【分析】根据图形可以求出 BF 的长，然后根据图形即可求出 $S_1 - S_2$.

【详解】 \because 在矩形 $ABCD$ 中， $AB=8$ ， $BC=6$ ， F 是 AB 中点，

$$\therefore BF=BG=4,$$

$$\therefore S_1 = S_{\text{矩形}ABCD} - S_{\text{扇形}ADE} - S_{\text{扇形}BFG} + S_2,$$

$$\therefore S_1 - S_2 = 6 \times 8 - \frac{90\pi \times 6^2}{360} - \frac{90\pi \times 4^2}{360} = 48 - 13\pi,$$

故答案为： $48-13\pi$.

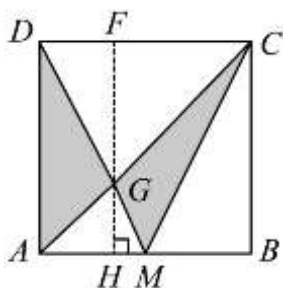
【点睛】此题考查扇形的面积公式，矩形的性质.

18. 【答案】 $\frac{1}{3}$

【分析】令 AC 与 DM 交点为 G ，过点 G 作 $HF \perp AB$ 根据正方形的性质可得到 $\triangle AMG \sim \triangle CDG$ ，根据相似三角形的边对应边成比例，求得 GH ， GF 的长，从而即可求得阴影部分的面积.

【详解】如图，过点 G 作 $HF \perp AB$





$\because AM \parallel CD$

$\therefore \angle DCG = \angle GAM, \angle CDG = \angle GMA$

$\therefore \triangle AMG \sim \triangle CDG$

$$\therefore \frac{AM}{DC} = \frac{GH}{GF} = \frac{1}{2}$$

设 $HF = AD = a$

$$\therefore GH = \frac{1}{3}a, GF = \frac{2}{3}a, AM = \frac{1}{2}a, DC = a, a^2 = 1$$

$$\therefore \text{阴影部分的面积} = S_{\text{正方形}ABCD} - S_{\triangle AMG} - S_{\triangle CDG} - S_{\triangle MBC} = a^2 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a \times \frac{1}{3}a - \frac{1}{2} \times a \times \frac{2}{3}a - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a \times a$$

$$= a^2 - \frac{2}{3}a^2$$

$$= \frac{1}{3}a^2$$

$$= \frac{1}{3}$$

故答案为 $\frac{1}{3}$.

【点睛】本题考查了相似三角形的判定与性质，根据题意作出辅助线，构造出相似三角形是解答此题的关键.

三、解答题:

19. 【答案】 ①. $(10n-7)$ ②. 40 (答案不唯一)

【分析】此题考查了数字类排列的规律的应用.

(1) 分别求出丙第1次出现, 第2次出现, 第3次出现的列数, 根据规律解答;

(2) 12和10的最小公倍数是60, 故序号每隔60循环一次, 列出一组数, 找到癸卯年从而可解答.

【详解】解: 丙第1次出现是在第3列,

第2次出现是在第 $13 = 3 + 10$ 列,

第3次出现是在第 $23 = 3 + 10 + 10$ 列,

...

第 n 次出现是在第 $3 + 10(n-1) = (10n-7)$ 列,



故答案为: $(10n-7)$;

(2) 根据题意可得: 天干有 10 个, 地支有 12 个, 12 和 10 的最小公倍数是 60, 故序号每隔 60 循环一次,

甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸甲乙丙丁戊己庚辛壬癸.....

子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥.....

2023 年是癸卯年, 即癸和卯在一列中, 该列的序号可以是左向右的第 40 列.

故答案为: 40 (答案不唯一).

20. 【答案】 ①. 53 ②. 28

【分析】将所有工序需要的时间相加即可得出由一名学生单独完成需要的时间; 假设这两名学生为甲、乙, 根据加工要求可知甲学生做工序 A, 乙学生同时做工序 B; 然后甲学生做工序 D, 乙学生同时做工序 C, 乙学生工序 C 完成后接着做工序 G; 最后甲学生做工序 E, 乙学生同时做工序 F, 然后可得答案.

【详解】解: 由题意得: $9+9+7+9+7+10+2=53$ (分钟),
即由一名学生单独完成此木艺艺术品的加工, 需要 53 分钟;

假设这两名学生为甲、乙,

∵ 工序 C, D 须在工序 A 完成后进行, 工序 E 须在工序 B, D 都完成后进行, 且工序 A, B 都需要 9 分钟完成,

∴ 甲学生做工序 A, 乙学生同时做工序 B, 需要 9 分钟,

然后甲学生做工序 D, 乙学生同时做工序 C, 乙学生工序 C 完成后接着做工序 G, 需要 9 分钟,

最后甲学生做工序 E, 乙学生同时做工序 F, 需要 10 分钟,

∴ 若由两名学生合作完成此木艺艺术品的加工, 最少需要 $9+9+10=28$ (分钟),

故答案为: 53, 28;

【点睛】本题考查了逻辑推理与时间统筹, 根据加工要求得出加工顺序是解题的关键.

21. 【答案】(1) (15,5)

(2) 见解析 (3) 见解析

【分析】本题主要考查作图, 平移变换, 旋转变换, 熟练掌握平移、旋转的性质是解题的关键.

(1) 由图可得出答案;

(2) 根据平移的性质作图即可;

(3) 根据旋转的性质作图即可.

【小问 1 详解】

解: 由图可知, 点 O 的位置用数对 (6,5) 表示,

则点 A 的位置用数对可以表示为 (15,5);

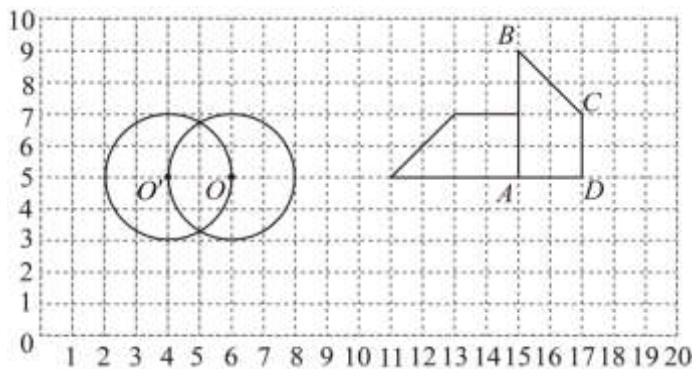
【小问 2 详解】

解: 如图, 圆 O' 即为平移后的图形;



【小问3详解】

如图，四边形 $ABCD$ 即为所求.



四、计算题（每小题3分，共33分）

22. 【答案】 $x=1$

【分析】 本题主要考查解一元一次方程，熟练掌握解一元一次方程的步骤是解题的关键. 先去分母再移项合并同类项即可得到答案.

【详解】 解：去分母得： $x+1=2\times 4-6x$ ，

移项，得： $x+6x=8-1$ ，

合并同类项，得： $7x=7$ ，

化系数为1，得 $x=1$.

23. 【答案】 (1) 50 (2) $\frac{1}{6}$

(3) $\frac{1}{4}$

(4) 126

【分析】 本题考查有理数的混合运算，掌握运算法则和运算顺序是解题的关键.

(1) 利用加法交换律和结合律解题即可；

(2) 把减法转化为加法解题即可；

(3) 先运算分子小括号里的加法，再分别运算分子、分母，然后化简即可；

(4) 先把带分数换算为假分数，除法化为乘法，然后计算解题.

【小问1详解】

$$\begin{aligned} \text{解：} & 64.83 - 5\frac{18}{19} + 35.17 - 44\frac{1}{19} \\ & = (64.83 + 35.17) - \left(5\frac{18}{19} + 44\frac{1}{19} \right) \\ & = 100 - 50 \\ & = 50; \end{aligned}$$

【小问2详解】

$$\text{解: } (+2.5) + \left(-3\frac{1}{3}\right) - (-1)$$

$$= 2.5 - 3\frac{1}{3} + 1$$

$$= \frac{1}{6};$$

【小问3详解】

$$\frac{\left(0.125 + \frac{3}{5}\right) \times \frac{33}{87}}{12.1 \times \frac{1}{11}}$$

$$= \frac{\frac{29}{40} \times \frac{33}{87}}{\frac{11}{10}}$$

$$= \frac{11}{40} \times \frac{10}{11}$$

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

【小问4详解】

$$41\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} + 52\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{4} + 63\frac{3}{5} \times \frac{5}{6}$$

$$= \frac{124}{3} \times \frac{3}{4} + \frac{105}{2} \times \frac{4}{5} + \frac{318}{5} \times \frac{5}{6}$$

$$= 31 + 42 + 53$$

$$= 126.$$

24. 【答案】(1) 11

(2) 1

(3) $\frac{5}{2}$

(4) $3\frac{3}{8}$

(5) $4044\frac{2022}{2023}$

【分析】本题主要考查有理数的混合运算，熟练掌握运算法则是解题的关键.

(1) 利用有理数的混合运算的法则解得即可；

(2) 利用有理数的混合运算的法则解得即可；

(3) 利用有理数的混合运算的法则和运算律解得即可；



(4) 利用有理数的混合运算的法则和运算律解得即可;

(5) 利用有理数的混合运算的法则和运算律解得即可.

【小问 1 详解】

$$\begin{aligned}\text{解: 原式} &= \frac{11}{3} \times \frac{32}{15} + \frac{17}{3} \times \frac{13}{15} - \frac{26}{15} \\ &= \frac{1}{45} (11 \times 32 + 17 \times 13 - 26 \times 3) \\ &= \frac{1}{45} \times 495 \\ &= 11;\end{aligned}$$

【小问 2 详解】

$$\begin{aligned}\text{解: 原式} &= \frac{567 + (567 - 1) \times 345}{567 \times 345 + 222} \\ &= \frac{567 \times 345 + 567 - 345}{567 \times 345 + 222} \\ &= \frac{567 \times 345 + 222}{567 \times 345 + 222} \\ &= 1;\end{aligned}$$



【小问 3 详解】

$$\begin{aligned}\text{解: 原式} &= \frac{25}{8} \div \left[\left(4 \frac{10}{24} - 3 \frac{13}{24} \right) \times \frac{4}{7} + \left(3 \frac{2}{36} - 2 \frac{21}{36} \right) \times \frac{27}{17} \right] \\ &= \frac{25}{8} \div \left[\frac{21}{24} \times \frac{4}{7} + \frac{17}{36} \times \frac{27}{17} \right] \\ &= \frac{25}{8} \div \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4} \right) \\ &= \frac{25}{8} \div \left(\frac{2}{4} + \frac{3}{4} \right) \\ &= \frac{25}{8} \times \frac{4}{5} \\ &= \frac{5}{2};\end{aligned}$$

【小问 4 详解】

$$\begin{aligned}\text{解: 原式} &= \frac{1 \times 3 \times 9 + 2 \times 6 \times 18 + 3 \times 9 \times 27}{1 \times 2 \times 4 + 2 \times 4 \times 8 + 3 \times 6 \times 12} \\ &= \frac{27 + 216 + 729}{8 + 64 + 216} \\ &= \frac{972}{288}\end{aligned}$$

$$= 3\frac{3}{8};$$

【小问5详解】

$$\begin{aligned} \text{解: 原式} &= \frac{1^2}{1 \times 2} + \frac{2^2}{1 \times 2} + \frac{2^2}{2 \times 3} + \frac{3^2}{2 \times 3} + \frac{3^2}{3 \times 4} + \frac{4^2}{3 \times 4} + \cdots + \frac{2022^2}{2022 \times 2023} + \frac{2023^2}{2022 \times 2023} \\ &= \frac{1}{2} + 2 + \frac{2}{3} + \frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{4}{3} + \cdots + \frac{2022}{2023} + \frac{2023}{2022} \\ &= 2 + \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right) + \left(\frac{2}{3} + \frac{4}{3}\right) + \left(\frac{3}{4} + \frac{5}{4}\right) + \cdots + \left(\frac{2021}{2022} + \frac{2023}{2022}\right) + \frac{2022}{2023} \\ &= \frac{2022}{2023} + 2022 \times 2 \\ &= 4044 \frac{2022}{2023}. \end{aligned}$$



25. 【答案】1

【分析】设 $\frac{579}{357} + \frac{753}{975} = a$, $\frac{579}{357} + \frac{753}{975} + \frac{135}{531} = b$, 原式变形进行计算即可求解.

【详解】解: 设 $\frac{579}{357} + \frac{753}{975} = a$, $\frac{579}{357} + \frac{753}{975} + \frac{135}{531} = b$,

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \left(\frac{531}{135} + a\right) \times b - \left(\frac{531}{135} + b\right) \times a \\ &= \frac{531}{135}b + ab - \frac{531}{135}a - ab \\ &= \frac{531}{135}(b - a) \\ &= \frac{531}{135} \times \frac{135}{531} \\ &= 1. \end{aligned}$$

【点睛】本题考查了分数的混合运算, 整体思想的运用是解题的关键.

五、解决问题 (第 25、27、28 题每题 4 分, 第 26 题 5 分, 第 29 题 6 分, 共 23 分).

26. 【答案】240

【分析】本题主要考查一元一次方程与实际应用, 明确乙的速度没变, 行到终点仍需六小时是解题的关键. 根据题意列出方程即可解答.

【详解】解: 设甲、乙到 midpoint 走的距离为 x 千米,

$$\text{依题意可得 } \frac{x}{6-1} - \frac{x}{6} = 4,$$

$$\frac{x}{5} - \frac{x}{6} = 4,$$

$$\frac{x}{30} = 4,$$

解得 $x = 120$,

故总路程为 $120 \times 2 = 240$ 千米.

答: 两地相距 240 千米.

27. 【答案】(1) 170 (2) 五月份用电为 100 度, 六月份用电 400 度

【分析】(1) 根据表格列出算式进行计算即可求解;

(2) 设五月份用电为 x 度, 则六月份用电为 $(500 - x)$, 分当 $x \leq 200$ 时, 当 $200 < x < 300$ 时, 当 $x \geq 300$ 时, 分类讨论, 列出一元一次方程, 根据六月份用电量大于五月份取舍结果, 即可求解.

【小问 1 详解】

解: $200 \times 0.5 + (300 - 200) \times 0.7 = 170$ (元),

故答案为: 170;

【小问 2 详解】

解: 设五月份用电为 x 度, 则六月份用电为 $(500 - x)$,

当 $x \leq 200$ 时,

根据题意得 $0.5x + 200 \times 0.5 + (500 - x - 200) \times 0.7 = 290$,

解得 $x = 100$,

则 $500 - x = 400$,

\therefore 五月份用电 100 度, 六月份用电 400 度;

当 $200 < x < 300$ 时,

根据题意得 $200 \times 0.5 + (x - 200) \times 0.7 + 200 \times 0.5 + (500 - x - 200) \times 0.7 = 290$,

此时无解舍去,

当 $x \geq 300$ 时,

根据题意得 $200 \times 0.5 + (x - 200) \times 0.7 + (500 - x) \times 0.5 = 290$,

解得 $x = 400$,

则 $500 - x = 100$,

\therefore 五月份用电 400 度, 六月份用电 100 度 (六月份用电量大于五月份, 此种情形, 不符合题意舍去)

综上, 五月用电为 100 度, 六月份用电 400 度.

【点睛】本题考查了有理数的混合运算, 一元一次方程的应用, 根据题意列出一元一次方程, 分类讨论是解题的关键.

28. 【答案】(1) 90%

(2) 不一定, 理由见解析

【分析】本题主要考查了列代数式, 理解题意是解题的关键.

(1) 根据题中的公式进行计算即可;



(2) 列不等式化简求解.

【小问 1 详解】

解: 由题意得: $(1 - \frac{50}{15000} \div \frac{500}{15000}) \times 100\% = (1 - \frac{1}{10}) \times 100\% = 90\%$;

【小问 2 详解】

解: 不一定;

设在 B 厂的实验中, 施打疫苗后仍感染的人数为 a 人, 施打安慰剂后感染的人数为 b 人,

则 $1 - \frac{a}{b} > 0.9$,

$\therefore \frac{a}{b} < 0.1$,

$\therefore 10a < b$,

$\therefore a$ 与 50 没有可比性.

29. 【答案】(1) $7a$

(2) $19a$

(3) 315

【分析】此题是三角形的综合题, 主要考查了面积及等积变换, 利用三角形同高则面积比与底边关系分别分析得出是解题关键.

(1) 利用三角形同高等底面积相等, 进而求出即可;

(2) 利用三角形同高不等底面积比为底边长的比, 进而求出即可;

(3) 利用三角形面积之间关系得出其边长比, 得出关于 x , y 的方程求出即可.

【小问 1 详解】

如图 1, 连接 A_1C ,

$\because B_1C = BC, A_1B = AB$,

$\therefore S_{\triangle ABC} = S_{\triangle A_1BC}, S_{\triangle A_1BC} = S_{\triangle A_1B_1C}$,

$\therefore S_{\triangle A_1B_1B} = 2S_{\triangle ABC} = 2a$,

同理可得出: $S_{\triangle A_1AC_1} = S_{\triangle CC_1B_1} = 2a$,

$\therefore S_1 = 2a + 2a + 2a + a = 7a$,

故答案为: $7a$;

【小问 2 详解】

如图 2, 连接 A_1C ,



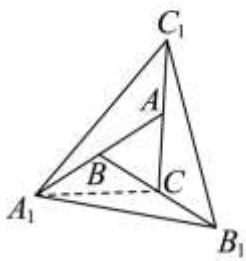


图1

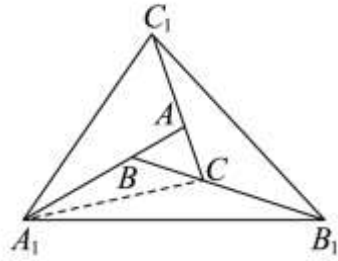


图2

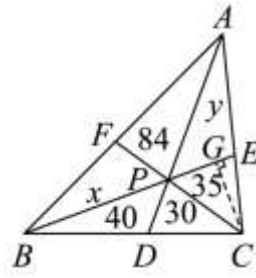


图3



$$\begin{aligned} \because A_1B &= 2AB, B_1C = 2BC, C_1A = 2CA, \\ \text{根据等高两三角形的面积比等于底之比,} \\ \therefore S_{\triangle A_1BC} &= S_{\triangle B_1CA} = S_{\triangle C_1AB} = 2S_{\triangle ABC} = 2a, \\ \therefore S_{\triangle A_1B_1C} &= 2S_{\triangle A_1BC} = 4a, \\ \therefore S_{\triangle A_1B_1B} &= 6S_{\triangle ABC} = 6a, \end{aligned}$$

同理可得出: $S_{\triangle A_1AC_1} = S_{\triangle CB_1C_1} = 6a$,

$$\therefore S_2 = 19a;$$

故答案为: $19a$;

【小问3详解】

如图3, 过点C作 $CG \perp BE$ 于点G,

$$\because S_{\triangle BPC} = \frac{1}{2}BP \cdot CG = 70, S_{\triangle PCE} = \frac{1}{2}PE \cdot CG = 35,$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle BPC}}{S_{\triangle PCE}} = \frac{BP \cdot CG}{PE \cdot CG} = \frac{70}{35} = 2,$$

$$\therefore \frac{BP}{EP} = 2, \text{ 即 } BP = 2EP,$$

$$\text{同理 } \frac{S_{\triangle APB}}{S_{\triangle APE}} = \frac{BP}{PE} = 2,$$

$$\text{设 } S_{\triangle APB} = 2S_{\triangle APE} = 2y, S_{\triangle APE} = y, S_{\triangle BPF} = x,$$

$$\because x + 84 = 2y, \text{ 即 } S_{\triangle FPB} + S_{\triangle APF} = 2S_{\triangle APE};$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle APB}}{S_{\triangle BPD}} = \frac{AP}{PD} = \frac{x + 84}{40}, \frac{S_{\triangle APC}}{S_{\triangle PCD}} = \frac{AP}{PD} = \frac{y + 35}{30},$$

$$\therefore \frac{x + 84}{40} = \frac{y + 35}{30},$$

$$\text{又 } \because x + 84 = 2y$$

$$\therefore \begin{cases} x = 56 \\ y = 70 \end{cases},$$

$$\because S_{\triangle BPF} = 56, S_{\triangle APE} = 70,$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = a = 40 + 30 + 35 + 84 + 56 + 70 = 315$$

故答案为: 315.

30. 【答案】(1) 0.6, -2

$$(2) 0 \text{ 或 } \frac{3}{2}$$

$$(3) \frac{1}{3}$$

【分析】(1) 按新定义计算即可求解;

(2) 由 $x = [x] + \{x\}$ 得, $\{x\} = x - [x]$, 并将此代入 $[x] = 2\{x\}$ 可得 $[x] = 2(x - [x])$, 从而可得 $x = \frac{3}{2}[x]$, 再由 $0 \leq \{x\} < 1$, 求出 $0 \leq 2\{x\} < 2$, 分类讨论. ①当 $[x] = 0$ 时, ②当 $[x] = 1$ 时, 即可求解;

(3) 将 $[x] = x - \{x\}$ 代入得 $3(x - \{x\}) + 1 = 2\{x\} + x$, 整理得 $5\{x\} = 2x + 1$, 由 $0 \leq \{x\} < 1$, 可得 $0 \leq 2x + 1 < 5$, 将 $\{x\} = x - [x]$ 代入 $3[x] + 1 = 2(x - [x]) + x$ 整理得 $5[x] = 3x - 1$, 只有当 $[x] = 0$ 时, $5[x] = 3x - 1$ 才成立, 即可求解.

【小问 1 详解】

$$\text{解: } \{1.6\} = 1.6 - [1.6]$$

$$= 1.6 - 1$$

$$= 0.6,$$

$$[-1.6] = -2,$$

故答案为: 0.6, -2;

【小问 2 详解】

$$\text{解: 因为 } x = [x] + \{x\},$$

$$\text{所以 } \{x\} = x - [x],$$

$$\text{因为 } [x] = 2\{x\},$$

$$\text{所以 } [x] = 2(x - [x]),$$

$$\text{所以 } x = \frac{3}{2}[x],$$

$$\text{因为 } 0 \leq \{x\} < 1,$$

$$\text{所以 } 0 \leq 2\{x\} < 2.$$



因为 $[x]$ 是整数部分,

所以:

①当 $[x]=0$ 时,

可求得 $\{x\}=0$,

则 $x=0$;

②当 $[x]=1$ 时,

$$x = \frac{3}{2},$$

综上所述, x 的值为 0 或 $\frac{3}{2}$,

故答案为: 0 或 $\frac{3}{2}$;

【小问3详解】

解: 因为 $3[x]+1=2\{x\}+x$,

所以 $3(x-\{x\})+1=2\{x\}+x$,

整理得: $5\{x\}=2x+1$,

因为 $0 \leq \{x\} < 1$,

所以 $0 \leq 5\{x\} < 5$,

所以 $0 \leq 2x+1 < 5$,

所以 $3[x]+1=2(x-[x])+x$

整理得: $5[x]=3x-1$,

所以 $0 \leq 2x+1 < 5$ 范围内,

只有当 $[x]=0$ 时,

$5[x]=3x-1$ 才成立,

所以解得: $x = \frac{1}{3}$;

故 x 的值为 $\frac{1}{3}$.

【点睛】 本题考查新定义计算, 一元一次方程, 理解新定义, 能将所求问题转化为一元一次方程及求出 $0 \leq 2x+1 < 5$ 是解题的关键.

