

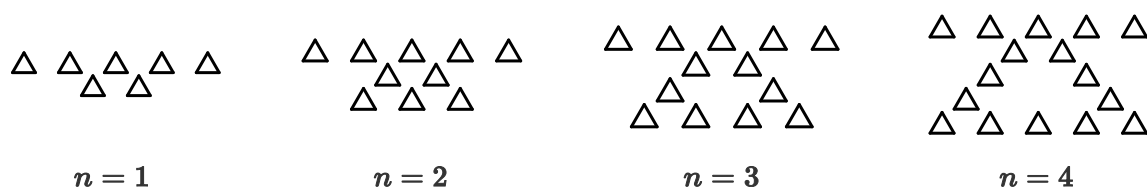
2.找规律、程序运算和定义新运算（加油站）

一、找规律

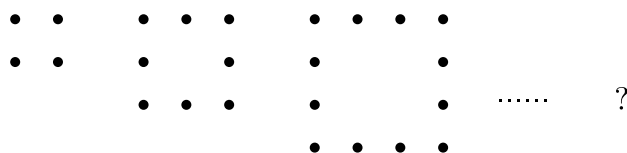
1. 等差数列

练习1

1. 用大小相同的小三角形摆成如图所示的图案，按照这样的规律摆放，则第 n 个图案中共有小三角形的个数是_____。



2. 用棋子摆出下列一组“口”字，按照这种方法摆下去，则摆第 n 个“口”字需用棋子（ ）。

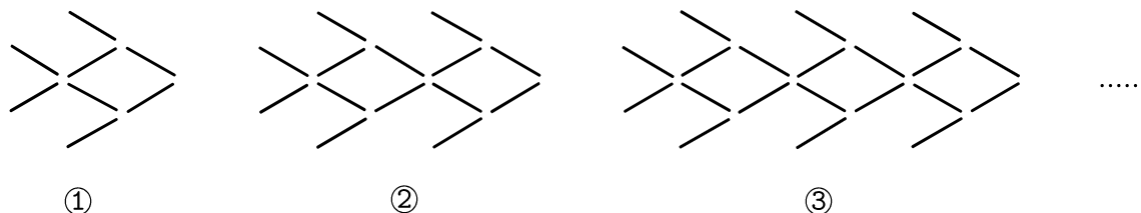


第1个“口” 第2个“口” 第3个“口” 第 n 个“口”

- A. $4n$ 枚 B. $(4n - 4)$ 枚 C. $(4n + 4)$ 枚 D. n^2 枚

练习2

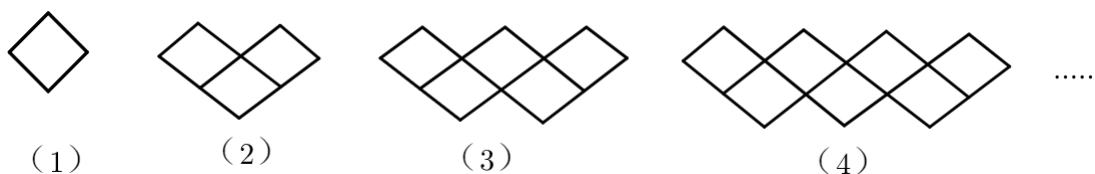
3. 为庆祝“六一”儿童节，某幼儿园举行用火柴棒摆“金鱼”比赛。如图所示：



按照上面的规律，摆 n 个“金鱼”需用火柴棒的根数为（ ）。

- A. $2 + 6n$ B. $8 + 6n$ C. $4 + 4n$ D. $8n$

4. 如图是用相同长度的小棒摆成的一组有规律的图案，图案（1）需要4根小棒，图案（2）需要10根小棒，……，按此规律摆下去，第 n 个图案需要小棒 _____ 根（用含有 n 的代数式表示）。



2. 等比数列

练习3

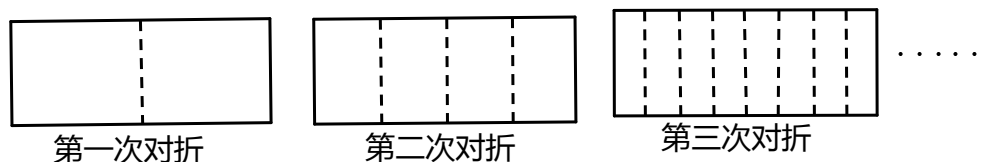
5. 观察下面一系列数，按某种规律填上适当的数：1，-2，4，-8，16，…，则第十个数是 _____。
6. 观察下面的一系列数，按这种规律在横线上填上恰当的数：
1，-3，9，-27，… _____。（第 n 个数）

练习4

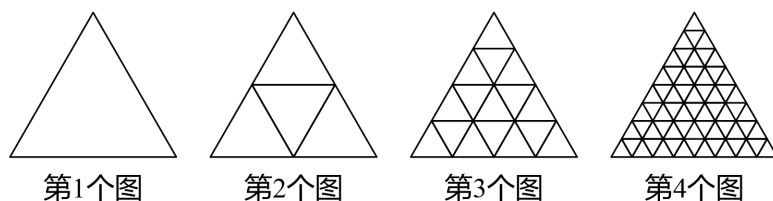
7. 一米长的木棒，第1次截去一半，第2次截去剩下的一半，……，如此截下去，第 _____ 次截去后剩下的小棒长 $\frac{1}{64}$ 米。
8. 某种细菌在培养过程中，每半个小时分裂一次（由1个分裂成2个，2个分裂成4个，…），若这种细菌由1个分裂成64个，那么这个过程需要经过（ ）。
- A. 2小时 B. 3小时 C. 4小时 D. 5小时

练习5

9. 如图，将一张长方形纸对折，可得到一条折痕（图中虚线），继续对折，对折时每次折痕与上次的折痕保持平行，连续对折三次后，可以得到7条折痕。如果对折四次，那么可以得到 _____ 条折痕。



10. 观察下列图形（每幅图中最小的三角形都是一样的），请写出第 n 个图中最小的三角形的个数有 _____ 个。



- A. 4^{n-1} B. 4^{n+1} C. 4^{2n-1} D. 4^{2n+1}

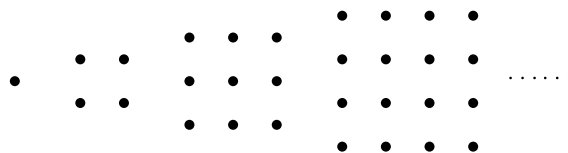
3. 平方数列及衍生

练习6

11. 观察下面一组单项式中的前四个单项式： $-x^2$, x^5 , $-x^{10}$, x^{17} , $\dots$. 则第 n 个单项式是 _____ .
12. 观察下面的单项式： x , $-2x^2$, $4x^3$, $-8x^4$...根据你发现的规律，写出第6个式子是 _____ , 第 n 个式子是 _____ .

练习7

13. 观察下面的点阵图规律，第6个点阵图中有 () 个点。

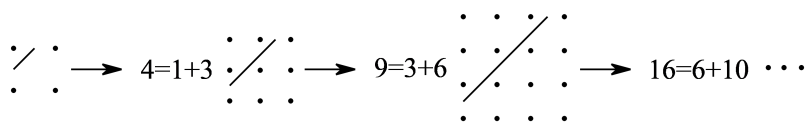


- A. 25 B. 30 C. 36 D. 49

4. 三角数列及衍生

练习8

14. 古希腊数学家把数形结合1, 3, 6, 10, 15, 21, $\dots$ 叫做三角形数，其中1是第一个三角形数，3是第2个三角形数，6是第3个三角形数， $\dots$ 依此类推，则第 n 个三角形数是 _____ .
15. 古希腊著名的毕达哥拉斯学派把1, 3, 6, 10...这样的数称为“三角形数”，而把1, 4, 9, 16...这样的数称为“正方形数”。从图中可以发现，任何一个大于1的“正方形数”都可以看作两个相邻“三角形数”之和。下列等式中，符合这一规律的是 () .



- A. $20 = 6 + 14$ B. $25 = 9 + 16$ C. $36 = 15 + 21$ D. $49 = 31 + 18$

5. 复合数列

练习9

16. 一组按规律排列的数： $-2, \frac{4}{3}, -\frac{8}{5}, \frac{16}{7}, -\frac{32}{9}, \dots$ ，其中第7个数是 _____，第 n （ n 为正整数）个数是 _____。
17. 找规律： $-\frac{1}{2}, 2, -\frac{9}{2}, 8, -\frac{25}{2}, 18, \dots$ ，则第7个数为 _____；第 n 个数为 _____（ n 为正整数）。

练习10

18. 一组按规律排列的式子： $a^2, \frac{a^4}{3}, \frac{a^6}{5}, \frac{a^8}{7}, \dots$ ，则第2017个式子是 _____。
19. 观察下列单项式： $-x, 4x^2, -9x^3, 16x^4, -25x^5, \dots$ ，根据这个规律，第10个代数式应为 _____。

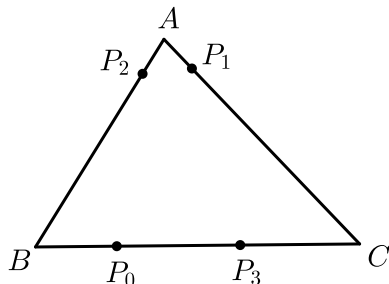
6. 循环数列

练习11

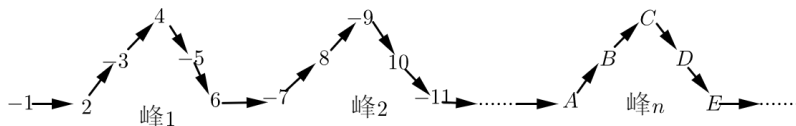
20. 已知一列数 $a_1, a_2, a_3, \dots$ 满足 $a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = \frac{1}{1-a_1}, a_3 = \frac{1}{1-a_2}, a_4 = \frac{1}{1-a_3}, \dots$ ，依次类推，则 $a_1, a_2, \dots, a_{2017}$ ，这2017个数的积为 _____。
21. 有若干个数，第1个数记作 a_1 ，第2个数记为 $a_2 \cdots$ 第 n 个数记为 a_n ，若 $a_1 = \frac{1}{2}$ ，从第2个数起 $a_n = \frac{1}{1-a_{n-1}}$ ，则 $a_{2018} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

练习12

22. 如图， $\triangle ABC$ 是一个电子跳蚤游戏盘，其中 $AB = 6$ ， $AC = 7$ ， $BC = 8$ ．如果跳蚤开始时在 BC 边的 P_0 处， $BP_0 = 2$ ．跳蚤第一步从 P_0 跳到 AC 边的 P_1 （第一次落点）处，且 $CP_1 = CP_0$ ；第二步从 P_1 跳到 AB 边的 P_2 （第二次落点）处，且 $AP_2 = AP_1$ ；第三步从 P_2 跳到 BC 边的 P_3 （第三次落点）处，且 $BP_3 = BP_2$ ……；跳蚤按上述规则一直跳下去，第 n 次落点为 P_n （ n 为正整数），则点 P_1 与 P_{2014} 之间的距离为（ ）．



- A. 3 B. 2 C. 1 D. 0
23. 将一列有理数 $-1, 2, -3, 4, -5, 6, \dots$ ，如图所示有序排列，根据图中的排列规律可知，“峰1”中峰顶的位置是有理数4，那么，有理数 -2015 应排在 A, B, C, D, E 中（ ）的位置．



- A. 位置E B. 位置A C. 位置D D. 位置B

7. 数表问题

练习13

24. 填在下面各正方形中的四个数之间都有一定的规律，按此规律得出 $a + b + c = \underline{\hspace{2cm}}$ ．

0	3	2	5	4	7	6	c
4	13	6	31	8	57	a	b

25. 如图，填在下面各正方形中的四个数之间都有相同的规律，根据这种规律， x 的值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ．

1	2	2	4	5	6	4	8	...	a	b
1	3	3	14	5	33	7	60		19	x

练习14

26. 把奇数列成下表 .

1	3	7	13	21	31	
5	9	15	23	33		
11	17	25	35			
19	27	37				
29	39					
.....						

根据表中数的排列规律，则上起第8行，左起第6列的数是 _____ .

27. 已知一列数：1，-2，3，-4，5，-6，7，...，将这列数排成下列形式：

第1行 1
 第2行 -2 3
 第3行 -4 5 -6
 第4行 7 -8 9 -10
 第5行 11 -12 13 -14 15

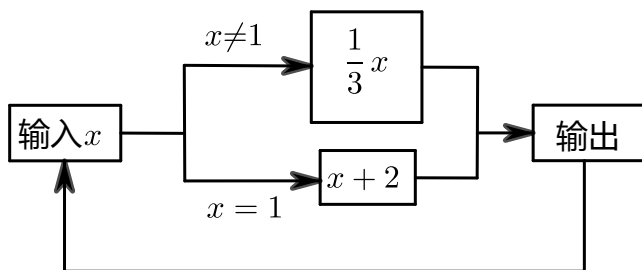
按照上述规律排下去，那么第10行从左边数第5个数是（ ） .

- A. 50 B. -50 C. 60 D. -60

二、程序运算

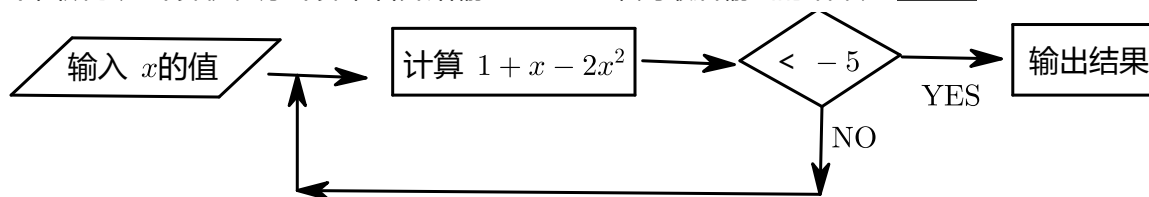
练习15

28. 如图是一个运算程序的示意图，若开始输入的 x 值为81，则第一次输出的结果为27，第二次输出的结果为9，...，第2020次输出的结果为（ ） .



- A. 1 B. 3 C. 9 D. 27

29. 如下图所示是计算机程序计算，若开始输入 $x = -1$ ，则最后输出的结果是_____。



三、定义新运算

练习16

30. a 为有理数，定义运算符号“ $\ast$ ”：当 $a > -2$ 时， $\ast a = -a$ ，当 $a < -2$ 时， $\ast a = a$ ，当 $a = -2$ 时， $\ast a = 0$ ，根据这种运算，则 $\ast[4 + \ast(2 - 5)]$ 的值为（ ）。

- A. 1 B. -1 C. 7 D. -7

31. 定义一种新运算“ $\ast$ ”，观察下列各式：

$$1 \ast 3 = 1 \times 5 + 3 = 8;$$

$$3 \ast (-1) = 3 \times 5 - 1 = 14;$$

$$5 \ast 4 = 5 \times 5 + 4 = 29;$$

$$4 \ast (-3) = 4 \times 5 - 3 = 17.$$

若 $a \ast (-b) = -6$ ，则 $(a - b) \ast (5a + 3b)$ 的值为（ ）。

- A. 12 B. 6 C. -6 D. -12

32. 定义运算 $a \otimes b = a(1 - b)$ ，下列给出了关于这种运算的几个结论：① $2 \otimes (-2) = 6$ ；② $a \otimes b = b \otimes a$ ；③ $(-3) \otimes (-5) = -18$ ；④ $a \otimes b = 0$ ，则 $a = 0$ ，其中正确结论的序号是_____。（在横线上填上所有你认为正确结论的序号）

33. 在有理数范围内，我们定义三个数之间的新运算法则“ $\oplus$ ”：

$$a \oplus b \oplus c = \frac{1}{2}(|a - b - c| + a + b + c).$$

$$\text{如：} 1 \oplus (-2) \oplus 3 = \frac{1}{2}[|1 - (-2) - 3| + 1 + (-2) + 3] = 1.$$

在 $-\frac{4}{5}, -\frac{3}{5}, -\frac{2}{5}, 0, \frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{5}{7}, \frac{6}{7}$ 这11个数中，任意取三个数作为 a, b, c 的值，进行“ $a \oplus b \oplus c$ ”运算，则在所有计算的结果中的最大值_____。

34. 若“方框” $\begin{bmatrix} x & w \\ y & z \end{bmatrix}$ 表示运算 $x - y + z + w$ ，则“方框” $\begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ 的运算结果是_____。

35. 若定义一种新的运算，规定 $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ ，且 $\begin{vmatrix} x & -11 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$ 与 $-\frac{1}{4}$ 互为倒数，则 $x =$ _____。