

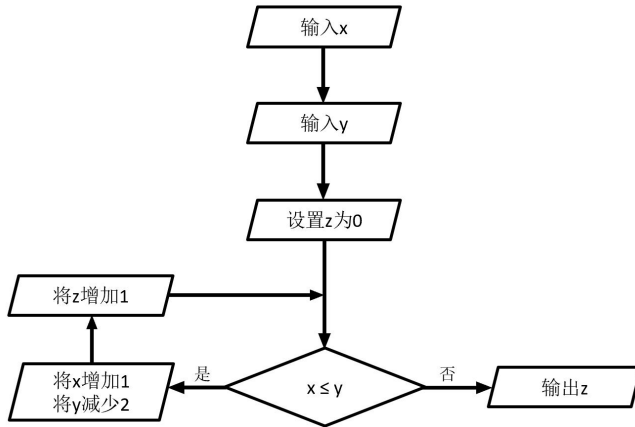
# 2024年“思维100”STEM应用能力科教活动（秋季）

## 四年级参考内容

1. 在计算机中储存图片，如果每个像素点占用4个字节，有一张正方形图片包含 $a$ 行 $a$ 列共 $a \times a$ 个像素点。已知该图片所有像素点共占用4096个字节，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

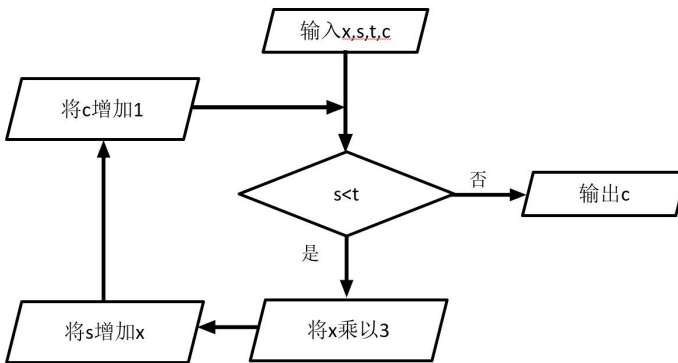
【答案】32

2. 根据以下流程图，当输入数值 $x=10$ ， $y=100$ 时，输出数值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



【答案】31

3. 根据以下流程图，当输入数值 $x=1$ ， $s=1$ ， $t=2024$ ， $c=1$ 时，输出数值是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

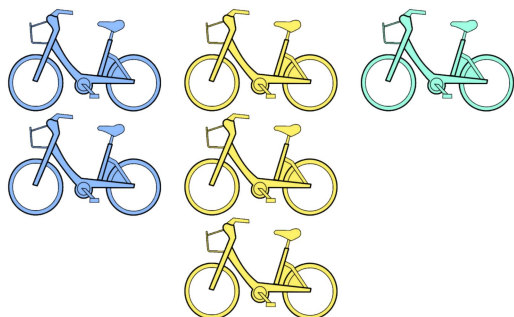


【答案】8

4. 在计算机里，时间的显示往往采用HH:MM的格式，HH表示小时，MM表示分钟。例如23:15对应23时15分。已知当前显示的时间是09:21，但这个时间比真实时间快了777分钟。那么真实时间应该是 $\underline{\hspace{1cm}}:\underline{\hspace{1cm}}$ 。

【答案】20:24

5. 在校门口，有 3 种不同颜色的共享单车：蓝色、黄色和绿色。相同颜色的车被认为是完全一样的，具体数量如图所示。现在要将这些车排成一排，有\_\_\_\_\_种不同的排列方案。



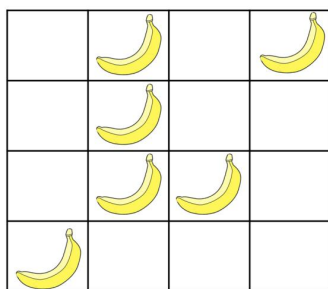
【答案】60

6. 观察以下表格，每一行有 8 个格子，黑白相间。将正整数依次填入，第一行从左到右，第二行从右到左，第三行从左到右，第四行从右到左，以此类推。表格中从 1 到 8 共占据 4 个白色格子。从 1000 到 2024 共占据\_\_\_\_\_个白色格子。

1	2	3	4	5	6	7	8
16	15	14	13	12	11	10	9
17	18	19	20	21	22	23	24
32	31	30	29	28	27	26	25
33	34	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

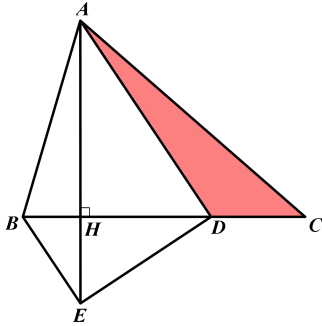
【答案】512

7. 在以下图形中，有\_\_\_\_\_个长方形包含至少一根香蕉。（注意：正方形也算作特殊的长方形。）



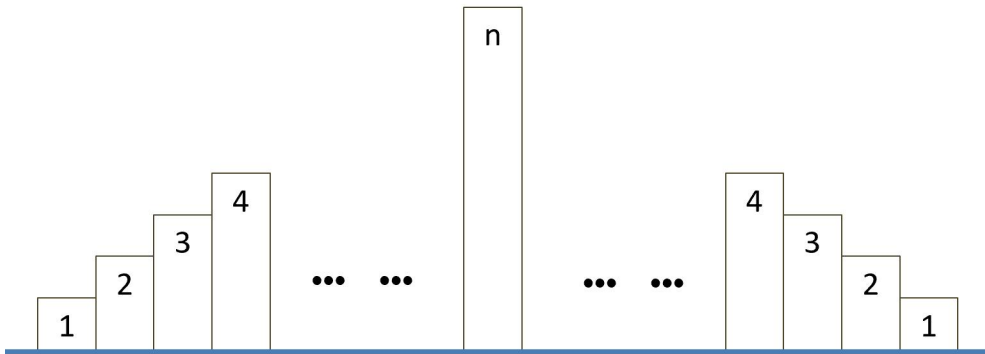
【答案】79

8. 如图，点  $D$  在  $\triangle ABC$  的边  $BC$  上，满足  $BD=2DC$ 。过点  $A$  作  $BC$  的垂线，过点  $B$  作  $AD$  的平行线，两条线交于点  $E$ 。若  $AE=4$ ， $\triangle ADC$  的面积为 2，则  $DH$  的长度为\_\_\_\_\_。



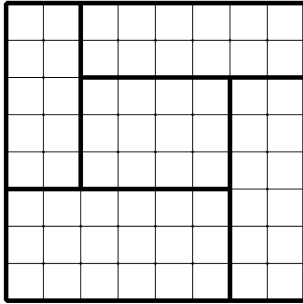
【答案】2

9. 小王同学正在设计花园的围栏，会用到若干根木条拼接而成，围栏整体形状如图，左右对称，从左到右每根木条的长度先变大后变小，左半边形成单调上升的等差数列：1, 2, 3, 4, ..., 右半边对应为单调下降的等差数列。如果所有木条总长度不超过 100，正中间的木条最高长度为\_\_\_\_①\_\_\_\_。如果所有木条总长度不超过 2024，正中间的木条最高长度为\_\_\_\_②\_\_\_\_。



【答案】10, 44

10. 将  $8 \times 8$  的方格表沿着格线切割成 5 个长方形，要求任意两个长方形最多有一个公共顶点，下图给出了一个满足要求的切割。不同的切割方法有\_\_\_\_\_种（旋转后相同的切割也算不同的切割方法）



【答案】882

11. 小王同学到商场购物，有以下 6 件商品供他选择（每件商品最多只能买一个）。他有 1000 元预算，准备购买至少一件商品。在不超过预算的情况下，共有\_\_\_\_\_种购买方案。



98元



75元



100元



298元



90元



580元

【答案】52

12. 在  $n$  行  $n$  列的正方形棋盘格中，从第一行第一列开始，按照顺时针方向用螺旋形式依次填写  $1, 2, 3, \dots, n^2$ 。如图所示是  $n=3$  和  $n=4$  的情况。当  $n=10$  时，数字 90 被填在第\_\_\_\_\_①\_\_\_\_\_行第\_\_\_\_\_②\_\_\_\_\_列。

1	2	3
8	9	4
7	6	5

$n=3$ 的情况

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7

$n=4$ 的情况

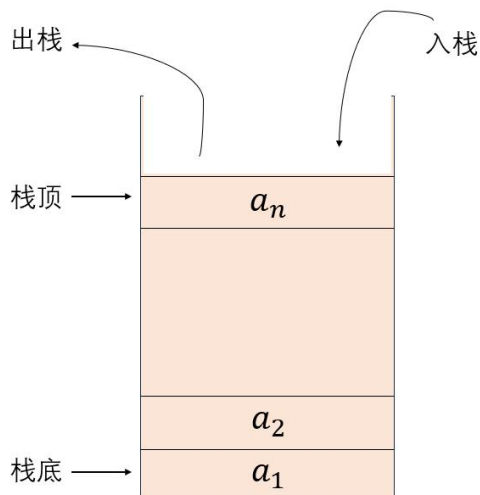
【答案】6, 7

13. 一个字母串包含了 11 个字母（这 11 个字母排成一行），所有字母只能从  $A$ 、 $B$ 、 $C$

中选取（有些字母可以不出现，比如某个字母串只包含了  $A$ 、 $B$  这两种字母）。要求任意三个相邻的字母不能相同，并且整个字母串是一个回文串，也就是说从左读到右和从右读到左是相同的字母串。不同的排法有\_\_\_\_\_种。

【答案】360

14. 想象你是一名勇敢的探险家，今天的任务是探索一个括号城堡。在这个城堡里，每扇门都用不同类型的括号来锁定，只有正确匹配所有的括号，门才会打开。栈栈小朋友将会是你的向导，他会教你如何使用一个神奇的工具——栈，来帮助你匹配括号并打开所有的门。如图所示，栈是只允许在一端进行插入和删除操作的线性表。其中，图中的栈顶是指线性表中允许插入和删除的一端，而栈底则为不允许进行插入和删除的一端。



假设某个栈  $S = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ，如上图所示，则  $a_1$  为栈底元素， $a_n$  为栈顶元素。由于只能在栈顶进行插入和删除操作，故进栈顺序为  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，而出栈顺序为  $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1$ 。栈的操作特性为后进先出，因此称为后进先出的线性表。

考虑以下关于栈的描述，哪一项最准确地反映了栈的基本操作原理？

- A. 栈允许在任意位置插入和删除元素，这使得它非常灵活。
- B. 栈只允许在栈底进行插入和删除操作，这是它的“先进后出”特性。
- C. 栈只允许在栈顶进行插入和删除操作，遵循“后进先出”原则。
- D. 栈通过“先进先出”原则进行操作，确保了数据的有序性。

【答案】C

15. 栈栈小朋友这就带你去括号城堡。为了打开所有的门，你必须把所有的括号都匹配，如果有没有匹配的括号，那门就打不开啦！让我们用栈来看看能不能打开所有的门。

门上的括号序列看起来像这样：(())。栈栈解释说，即使序列很复杂，只要你按照栈的原则操作，就可以检查括号是否正确匹配。

- (1) 你首先遇到一个开括号“(”，于是将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。
- (2) 然后是另一个开括号“(”，同样将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。
- (3) 接下来你看到了一个闭括号“)””，这时需要从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 一个开括号进行匹配。
- (4) 随后又是一个闭括号“)””，继续从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 一个开括号进行匹配。
- (5) 此时，你遇到了第三个开括号“(”，它也被\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。
- (6) 最后，你看到了两个连续的闭括号“))””，对于每一个闭括号，都从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 一个开括号进行匹配。

根据上述步骤，如果在整个过程结束时，栈变回了空状态，这意味着所有的括号都被正确匹配了。所以，序列(())是否正确匹配了？ ( )

- A. 是
- B. 否

**【答案】** 压入， 压入， 弹出， 弹出， 压入， 弹出， B

16. 你们来到另一扇门前，门上刻着更复杂的括号序列，包含不同类型的括号：圆括号( )、方括号[ ]和花括号{ }。栈栈解释说，虽然括号类型增加了，但使用栈的基本原则仍然适用。

门上的括号序列是这样的：[{()}]()。按照栈的操作原则，让我们一步步检查这个序列是否正确匹配。

- (1) 首先是一个开方括号 “[”，于是将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。
- (2) 紧接着是一个开花括号 “{”，同样将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。
- (3) 然后看到一个开圆括号 “(”，这时需要将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中。

(4) 接下来是一个闭圆括号“)”，表示需要从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 与之匹配的开圆括号。

(5) 然后遇到一个闭花括号“}”，根据匹配规则，从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 与之匹配的开花括号。

(6) 接着是一个闭方括号“]”，此时应该从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 与之匹配的开方括号。

(7) 最后是一对圆括号“( )”，对于开圆括号，将它\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 栈中；而对于闭圆括号，从栈中\_\_\_\_\_ (压入/弹出) 与之匹配的开圆括号。

根据上述步骤，如果在整个过程结束时，栈变回了空状态，这意味着所有的括号，无论类型如何，都被正确匹配了。所以，序列[{( )}] () 是否正确匹配了？

- A. 是
- B. 否

**【答案】** 压入， 压入， 压入， 弹出， 弹出， 弹出， 压入， 弹出， A

17. 考虑下面的表达式： $\{[2+(4-6)] \times 3\} - 5 = ?$ ，使用栈的原理来辅助计算这个表达式的值，并确定其正确性。哪个选项最准确地描述了如何使用栈来处理这个问题？

- A. 将所有括号压入栈中，然后依次弹出来计算表达式的值。
- B. 使用栈来匹配括号，确保表达式的结构正确，然后按照运算符的优先级计算表达式的值。
- C. 忽略括号，直接将所有数字和运算符按顺序压入栈中，然后依次弹出来计算。
- D. 使用两个栈，一个用于存储数字，另一个用于存储运算符和括号。正确匹配括号后，按照运算符的优先级和后进先出的原则计算表达式的值。

**【答案】** D

18. 冬冬有一个玩具箱，他把常玩的玩具放在里面，这样想玩的时候就不用到处找了。但是，玩具箱的容量是有限的，当新的玩具装不下了的时候，就要把旧的玩具拿出来，此时该采取什么策略呢？假设玩具箱的容量是3个玩具，而东东现在有5个玩具，分别记为1、2、3、4、5。假设他玩玩具的顺序是：1、2、3、4、1、2、5、1、3。如果按照先进先出策略，即最早进入玩具箱的玩具最先被淘汰，则最后玩具箱中的玩具

为：\_\_\_\_\_（填入玩具编号，下同）。如果按照最不经常使用策略，即淘汰掉使用频率最低的玩具（如果使用频率一样，则淘汰先进入的），则最终玩具箱中的玩具为：\_\_\_\_\_。

【答案】5、1、3；1、2、3

19. 在解决上一题时，相信你也注意到了这两种策略的缺点：先进先出只考虑访问顺序，而最常被使用的玩具1却经常在玩具箱里找不到；最不常使用策略则对频繁访问的玩具过于保护，如果将来冬冬并不喜欢玩具1了，但玩具1还是会因为曾经经常访问而留在玩具箱中。因此，现在提出一种最近最少使用策略，它的核心思想是根据玩具的最近使用情况来进行置换。玩玩具的顺序与上题相同，那么当访问4时，最近最少使用的玩具是\_\_\_\_\_；当访问最后一个3时，最近最少使用的玩具是\_\_\_\_\_。最后玩具箱中的玩具为：\_\_\_\_\_。

【答案】1；2；1、3、5

20. 冬冬新得了一个玩具，编号为6，这样他就一共有6个玩具了，他玩玩具的顺序变成了：6、1、2、3、1、4、1、5、3、4、1、4、3、2、3、1、2、6、1、2。当冬冬想玩一个玩具，如果它正好就在箱子里，则记为命中。那么，当他使用最近最少使用策略时，整个过程的命中率为\_\_\_\_\_。（命中率=命中次数÷访问次数）

A. 40%    B. 50%    C. 60%    D. 70%

【答案】A