

# 2024年“思维100”STEM应用能力科教活动（秋季）

## 三年级参考内容

1. 在计算机领域，“GB”是一种存储单位。有一部手机的存储空间为64GB，而1GB等于1024MB。假设每张高清照片占用16MB的空间，那么这部手机最多可以存储\_\_\_\_\_张照片。

【答案】4096

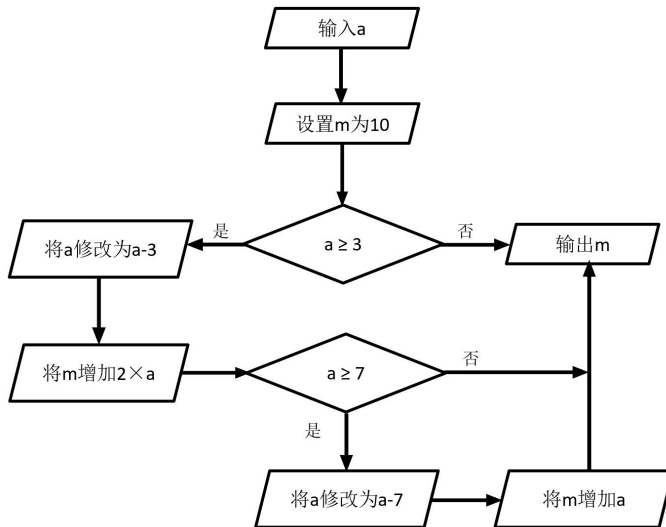
2. 计算机的运算中有一种 $\ll$ 运算，已知运算规律如下： $2\ll 1$ 是4， $3\ll 1$ 是6， $4\ll 1$ 是8， $2\ll 2$ 是8， $3\ll 2$ 是12， $4\ll 3$ 是32。那么 $5\ll 3$ 是\_\_\_\_\_。

【答案】40

3. 通过营养学的科普，我们知道“大卡”是食物热量的单位。已知1份冰激凌含有150大卡的热量，1罐可乐含有200大卡的热量，1个汉堡含有800大卡的热量。假设小王今天已经吃了1个汉堡和2罐可乐，并且他希望将一天的热量摄入控制在2000大卡以内，他最多还能吃\_\_\_\_\_个冰激凌。

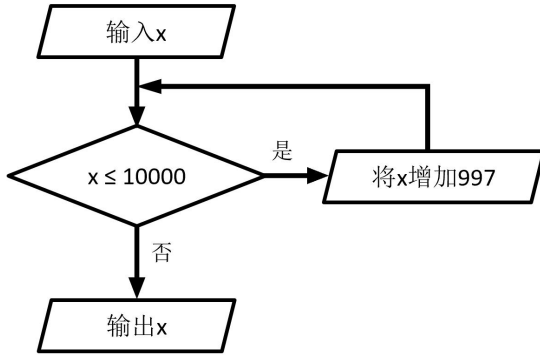
【答案】5

4. 根据以下流程图，当输入数值 $a=100$ 时，输出结果是\_\_\_\_\_。



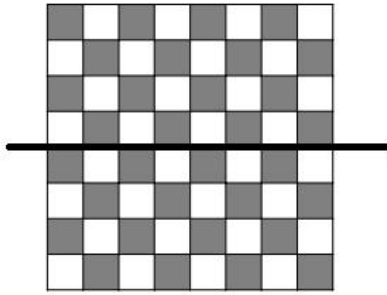
【答案】294

5. 根据以下流程图，当输入数值 $x=2024$ 时，整个程序执行过程中， $x$ 数值会被增加\_\_\_\_\_次。



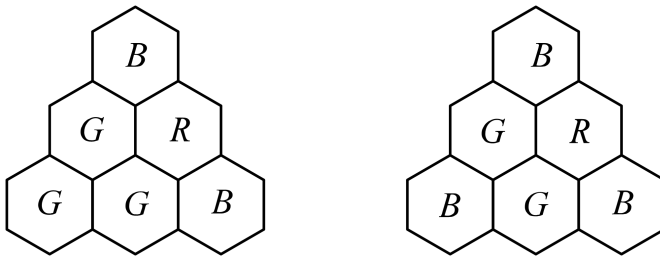
【答案】9

6. 将一个  $8 \times 8$  的棋盘沿着格线切成两个长方形，要求这两个长方形都至少包含 9 个黑格，下图就是一种满足要求的切割方法。一共有\_\_\_\_\_种不同的切割方法。

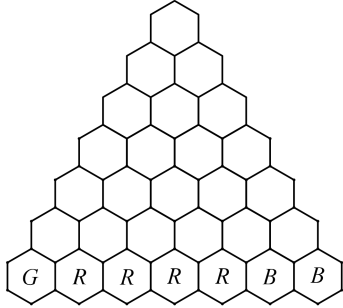


【答案】6

7. 小明在一个由相同的小正六边形所拼成的网格里进行涂色，每一个小正六边形涂上红色 ( $R$ )、蓝色 ( $B$ ) 或者绿色 ( $G$ ) 中的一种颜色。涂色的时候要遵守下面规则：每个小正六边形及其下面的两个小正六边形，要么都是相同的颜色，要么是三种不同的颜色。下左图是一种满足要求的涂色方法，下右图不满足要求。



小明在下面网格的最下面一行涂上颜色，接着他要继续按照规则进行涂色。当他完成时，连同最下面一行，有\_\_\_\_\_个小正六边形被涂上红色 ( $R$ )。



【答案】14

8. 冰箱里有 7 个冰激凌，安排在一周内吃完，每天吃多少个由你来决定。要求每天吃的个数不可以比前一天多。例如：若周一吃了 3 个，则周二不允许吃 4 个，但可以吃 3 个、2 个或 1 个。共有\_\_\_\_\_种符合要求的方案。

【答案】15

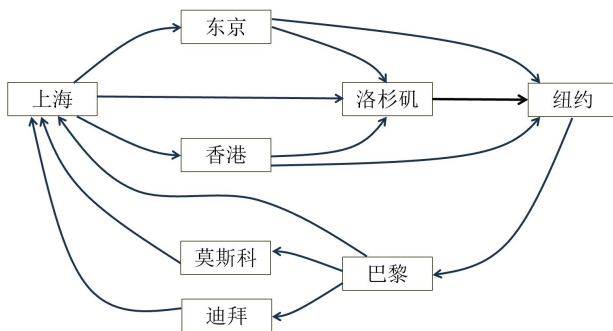
9. 一个神奇的小村庄一共住着 25 个人，每个人要么一直说谎，要么一直说真话。小明依次询问了 25 个人同样的问题：“你们当中有多少人一直说谎？”结果得到 25 个不同的答案：1、2、3、……、25。这个小村庄一共有\_\_\_\_\_人一直说谎。

【答案】24

10. 计算机中存储数字往往有大小限制，超出限制的情况被称为“溢出”。所以我们经常需要控制数值不能太大。如果要求 2 的  $x$  次方小于或等于 32767，那么整数  $x$  的最大值可以是\_\_\_\_\_。如果要求 2 的  $x$  次方小于或等于 1048575，那么整数  $x$  的最大值可以是\_\_\_\_\_。

【答案】14, 19

11. 小王同学正在计划环球旅行，从上海出发，途径纽约，最终回到上海。他研究了相关航班，如下图，箭头代表飞机航班的飞行方向。他一共有\_\_\_\_\_种可能的旅行路线。

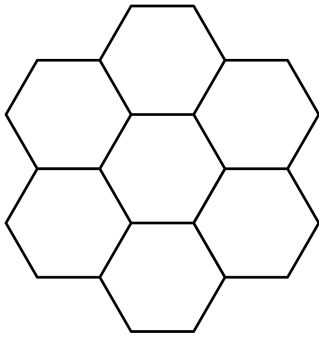


【答案】15

12. 在一个奇怪的晚上，36个生物要围坐在一张圆桌边，这个圆桌边有36把椅子。这36个生物中有12个天使、16个恶魔、8个人。要求天使不能与天使相邻，恶魔不能与人相邻，人不能与天使或人相邻。这36个座位上最多能坐\_\_\_\_\_个生物。（如果有一个空着的椅子，这个椅子边上的两个生物不算相邻）

【答案】31

13. 将下图中7个正六边形进行染色，要求其中2个染成红色、1个染成橙色、1个染成黄色、1个染成绿色、1个染成蓝色、1个染成紫色，2个红色的不能相邻（有公共边的称为相邻）。若旋转、翻折后相同的算同一种染色方法，一共有\_\_\_\_\_种不同的染色方法。



【答案】90

14. 9只相同的蚂蚁趴在一个 $3 \times 3$ 的方格表中，每只蚂蚁都趴在某个 $1 \times 1$ 的小方格内（同一个小方格内可以有多只蚂蚁）。要求整个方格表中的每行、每列都最多趴着3只蚂蚁。不同的趴法有\_\_\_\_\_种。

【答案】55

15. 在计算机中，二进制可以用来表示所有的信息，但我们的日常生活中使用的是十进制系统。想象一下，你是一名勇敢的数字探险家，今天的任务是帮助一位来自数字王国的朋友冬冬，解开二进制的秘密。冬冬说所有的机器人（电脑）都使用二进制来交流和记事，而他忘记了如何将二进制数字和十进制数字相互转换了！那么，我们就帮他
- 将234这个十进制数字转换为二进制吧。

首先，让我们记住二进制的规则：二进制只使用0和1两个数码。要将十进制转换为二进制，我们可以不断地将十进制数除以2，记录下每一步的余数。然后将这些余数进行逆序排列（即从最后一步到第一步排列），就组成了二进制数。

让我们开始转换十进制数 234:

第一步, 234 除以 2, 商是\_\_\_\_\_, 余数是\_\_\_\_\_。

第二步, 上一步的商继续除以 2, 新的商是\_\_\_\_\_, 余数是\_\_\_\_\_。

第三步: 上一步的商继续除以 2, 新的商是\_\_\_\_\_, 余数是\_\_\_\_\_。

继续这个过程, 直到商为 0。

最后, 我们将所有的余数从下到上写出来, 就得到了 234 的二进制表示: \_\_\_\_\_。

**【答案】** 117, 0, 58, 1, 29, 0, 11101010

16. 在帮助冬冬成功将十进制数字 234 转换为二进制后, 冬冬又说不知道怎么把一个二进制数字转换为十进制。接下来, 我们就帮他将二进制数字 111011 转换为十进制。

首先, 记住每一位二进制数代表的是 2 的幂次方。从右边开始, 第一位是  $2^0$ , 然后是  $2^1$ , 依此类推。

对于二进制数 111011, 让我们一步步计算每一位的十进制值:

最右边的 1 所在的数位代表的十进制值是  $2^0 = 1$ , 乘以这位的数字 (1) 等于\_\_\_\_\_。

紧接着的往左一位的 1 所在的数位代表的十进制值是  $2^1 = 2$ , 乘以这位的数字 (1) 等于\_\_\_\_\_。

接下来的 0 所在的数位代表的十进制值是  $2^2 = 4$ , 乘以这位的数字 (0) 等于\_\_\_\_\_。

继续这个过程, 直到我们处理完所有位:

$2^3 = 8$ , 乘以对应位的数字 (1) 等于\_\_\_\_\_。

$2^4 = 16$ , 乘以对应位的数字 (1) 等于\_\_\_\_\_。

$2^5 = 32$ , 乘以对应位的数字 (1) 等于\_\_\_\_\_。

最后, 将上述所有结果加起来, 得到的十进制数字是\_\_\_\_\_。

**【答案】** 1, 2, 0, 8, 16, 32, 59

17. 在帮助冬冬探索数字世界的过程中，你已经展示了出色的才能。现在，冬冬想测试你应对复杂情况的能力。他提出了一个涉及混合进制的问题，这次不仅仅是二进制和十进制之间的转换了。

冬冬挑选了一个特别的数字：1011011，想将它转换成十进制数。同时，冬冬还想知道如果将这个十进制数转换为八进制数（使用0~7表示的进制系统），结果会是什么。

二进制数1011011转换为十进制数是\_\_\_\_\_。

- A. 32      B. 58      C. 91      D. 123

上述十进制数转换为八进制数是\_\_\_\_\_。

- A. 130      B. 131      C. 132      D. 133

【答案】C, D

18. 冬冬有一些不同种类的食材，如土豆、青菜、胡萝卜等（食材种类不重复），他想要将这些食材按照不同的顺序进行排列。如果有8个食材，一共有\_\_\_\_\_种不同的排列。

【答案】40320

19. 冬冬想到了一种算法，可以输出所有不同的组合。有 $n$ 个排列成一行的空格（下标从0开始），我们需要从左往右依此填入 $n$ 个数，每个数只能使用一次。用 $\text{backtrack}(\text{first}, \text{output})$ 表示从左往右填到第 $\text{first}$ 个位置，当前排列为 $\text{output}$ 。若 $\text{first}=n$ ，则\_\_①\_\_；若 $\text{first}<n$ ，则\_\_②\_\_。以下选项中，符合①、②处要进行的操作情况的是\_\_\_\_\_。（本题只需选择一个选项）

- A. ①报错；②考虑第 $\text{first}-1$ 个位置要填哪个数
- B. ①报错；②考虑第 $\text{first}+1$ 个位置要填哪个数
- C. ① $\text{output}$ 是一个可行解；②考虑第 $\text{first}-1$ 个位置要填哪个数
- D. ① $\text{output}$ 是一个可行解；②考虑第 $\text{first}$ 个位置要填哪个数

【答案】D

20. 考虑填哪个数字时，由于食材不能重复，因此不能填已经填过的数字。冬冬定义一个 `visited` 数组来记录一个数字有没有被填过，0 表示没有被填过，1 表示已经被填过了。遍历给定的  $n$  个数字，如果 `visited[i]=0`，则\_\_\_\_\_；若 `visited[i]=1`，则\_\_\_\_\_。（本题两个空，各须选择一个选项）

- A. 尝试填入，然后看下一个位置
- B. 尝试填入，`visited[i]`取反，然后看下一个位置
- C. 跳过该数字
- D. 跳过该数字，`visited[i]`取反

【答案】B, C

21. 晴晴觉得 `visited` 数组太麻烦了，想到了一个优化的好办法：将给定的  $n$  个数划分成左右两个部分，左边的表示已经填过的数，右边表示待填的数，并且动态维护这个数组。当考虑第 `first` 个位置时，`[0,first-1]`是已填过的数的集合，`[first,n-1]`是待填的数的集合。尝试用`[first,n-1]`里的数字填入第 `first` 个位置，假设该数字的下标为  $i$ ，然后\_\_\_\_\_。

- A. 第  $i$  个数和第 `first` 个数交换
- B. 第  $i$  个数和第 `first+1` 个数交换
- C. 第  $i$  个数和第 `first-1` 个数交换
- D. 无需交换

【答案】A