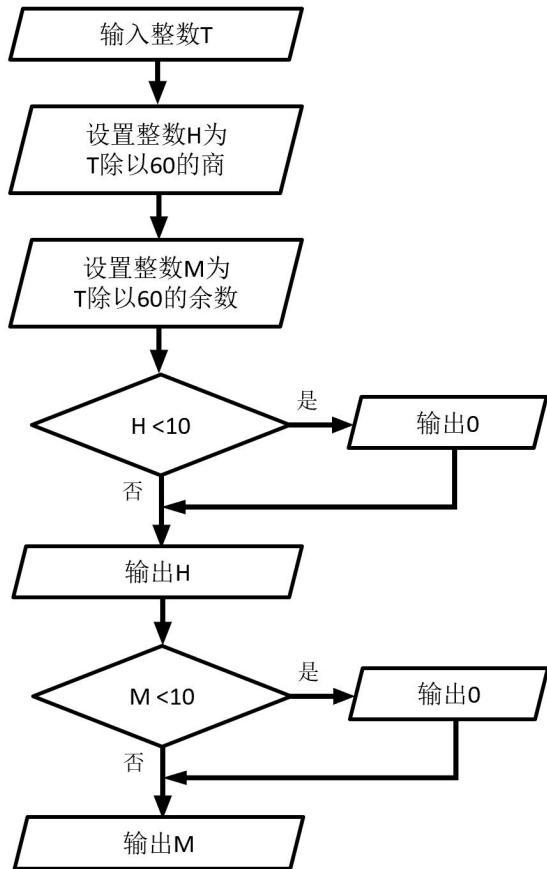


2025 年“思维 100”STEM 应用能力科教活动（春季）

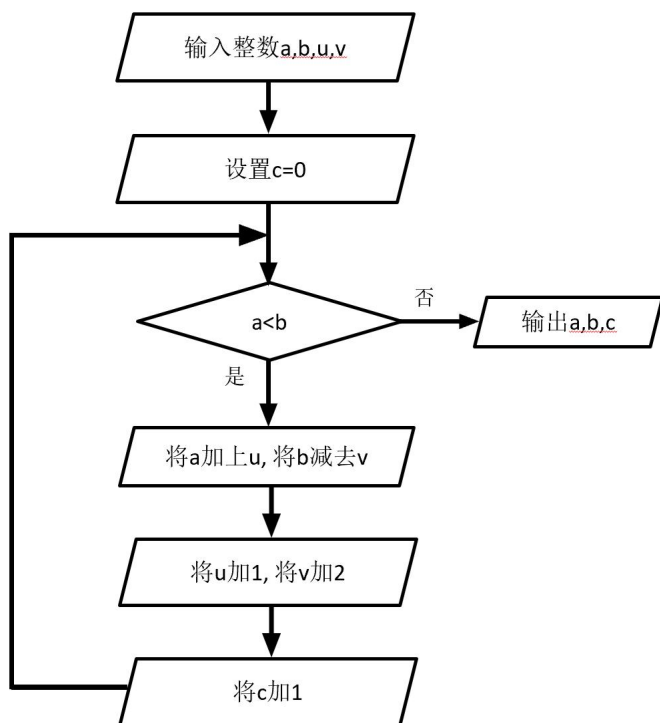
四年级参考内容

1. 根据以下流程图，当输入数值 $T=567$ 时，输出的结果是_____。



【答案】0927

2. 根据以下流程图，当输入数值 $a=0$ ， $b=2024$ ， $u=1$ ， $v=2$ 时，输出结果 $a=_____$ ， $b=_____$ ， $c=_____$ 。



【答案】703，618，37

3. 弟弟最近开始学习计算机编程。在周一和周二，他每天上机练习半小时；在周三和周四，他每天上机练习一小时；在周五、周六和周日，他每天上机练习两小时。那么从2024年11月1日开始，到11月30日，弟弟总共会上机练习_____小时。

【答案】40

4. 已知一个不超过777的正整数 x ，其二进制最后3位恰好是111。则 x 的最大值是_____。

【答案】775

5. 四只不同颜色的变异章鱼，可能有六、七、八或九只脚。已知拥有七或九只脚的章鱼总是说谎，而拥有六或八只脚的章鱼总是说真话。现在它们进行如下对话

绿色章鱼说：“我有八只脚，蓝色章鱼有六只脚”；

蓝色章鱼说：“我有八只脚，绿色章鱼有七只脚”；

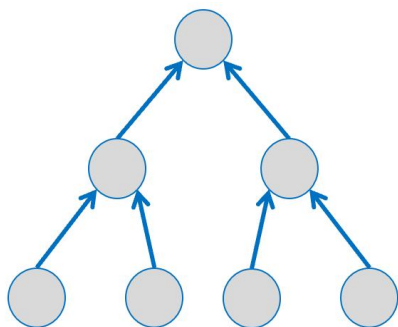
红色章鱼说：“我有九只脚，蓝色章鱼有八只脚”；

黄色章鱼说：“我有八只脚，其他章鱼都没有八只脚”；

在这些章鱼中，有八只脚的是_____色章鱼。

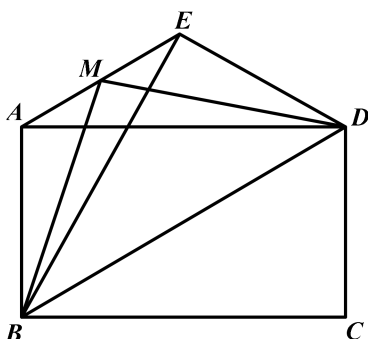
【答案】黄

6. 将1~7这七个不同整数填入如图所示树形结构中的圆圈内，每个圆圈填入不同的数，且每条有向边的起点圆圈内的数必须大于终点圆圈内的数。共有_____种可能性。



【答案】80

7. 如图， $ABCD$ 是长方形，将 $\triangle BCD$ 沿着 BD 翻折至 $\triangle BED$ ，点 M 为 AE 中点。若 $\triangle MBD$ 的面积为 4，则 $ABCD$ 的面积为_____。



【答案】8

8. 甲、乙、丙结伴去自驾游，甲先开车，开了一段时间后换乙来开，乙又开了一段时间后换丙开完剩下的路程。已知整个行程一共要开车 12 小时，如果每个人开车的时间都是整数小时，并且开车时间最多的人，和开车时间最小的人，两人开车时间之差不超过 5 小时，那么一共有_____种分配时间的方案。

【答案】31

9. 有一串英文字母排列如图所示。从左往右依次选出 5 个字母，不改变相对顺序，恰好能组成 SIWEI 的方法共有_____种。

SWIWSIISWEWEIISEI

【答案】101

10. 在一场 100 公里的城市拉力赛中，一位选手骑自行车，另一位选手驾驶汽车，两人同时出发。汽车的速度是自行车的 3 倍，但在比赛途中，汽车出现了故障，需要停下来进行维修。当汽车维修完毕重新上路时，自行车已经领先了 33 公里。尽管汽车不断追赶，但最终骑自行车的选手仍然率先冲过终点线，此时汽车距离终点只相差 0.1 公里。在汽车维修期间，自行车选手骑了_____公里。

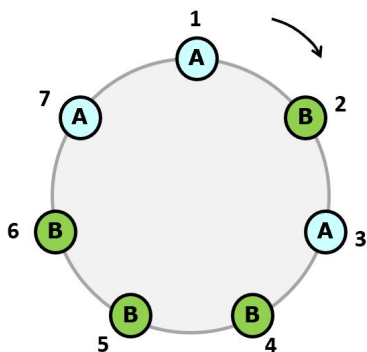
【答案】66.7

11. 一个 3×3 的方格表内填入9个数，每个小方格内填一个数，每行、每列、每条对角线上的三个数之积都相同。将每个小方格内的数加上0、2或4（不知道哪个数加0、哪个数加2、哪个数加4），得到下表。则原表中加0的所有数之和为_____。

102	13	88
40	44	49
25	200	22

【答案】49

12. 有7个同学围成一个圈，依次编号1~7，分成A队和B队，如图所示。共有 x 颗巧克力，按照顺时针方向每人轮流取走巧克力，每次选的数量必须是1颗或2颗。拿走最后1颗的队伍判为输。



当 $x=4$ 时，从3号开始选取，_____队有必胜策略。

当 $x=5$ 时，从1号开始选取，_____队有必胜策略。

当 $x=6$ 时，从5号开始选取，_____队有必胜策略。

【答案】A, A, B

13. a 、 b 、 c 是三个正整数，老师将这三个正整数之和告诉了小明，将这三个正整数之积告诉了小红。

小明说：“如果小红的数比我的数大，那么我就知道这三个正整数了。”

小红说：“我的数一定比你的数小。”

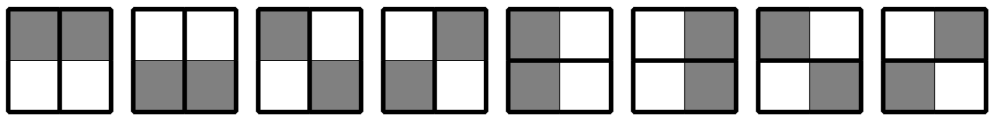
则 $a+b+c=_____$ 。

【答案】6

14. 小明有一些 2×1 的多米诺骨牌，其中一个小方格是黑色的，另一个小方格是白色的。用这些多米诺骨牌来完全覆盖 2×2 的棋盘，一共有8种不同的覆盖方法，如下图所示。注意：第3种和第7种，虽然完成后的图案一样，但第3种的2块多米诺骨牌是竖放的，第7种是横放的（注意图中的粗线条），因此视为不同的覆盖方法。同理，

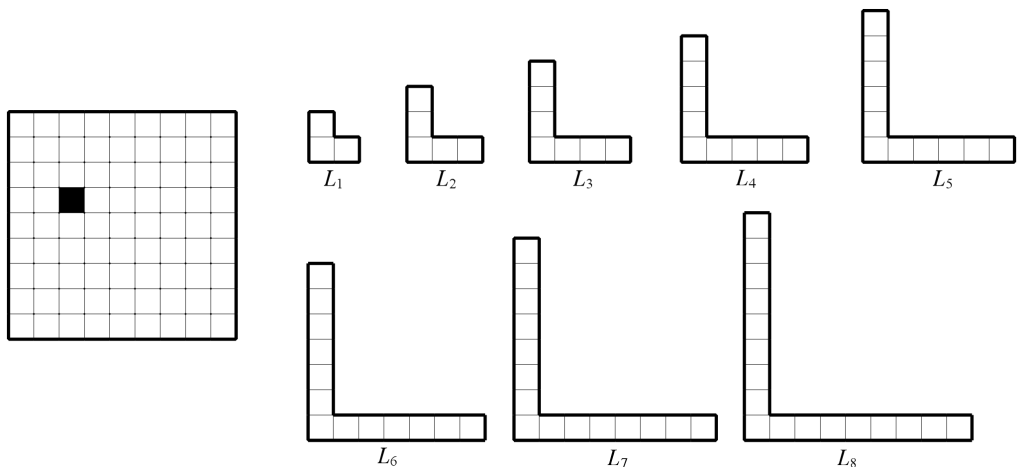
第 4 种和第 8 种也是不同的。

用这些多米诺骨牌去完全覆盖 2×8 的棋盘，有_____种不同的覆盖方法。



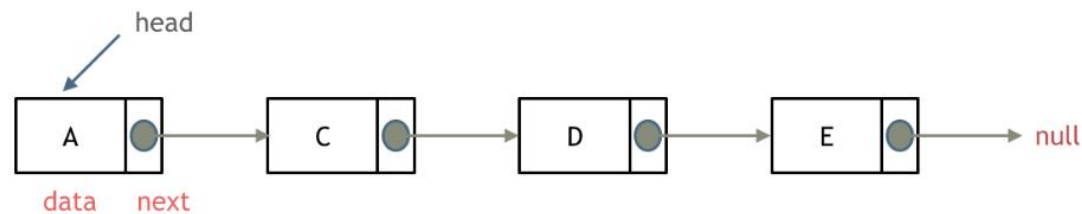
【答案】8704

15. 如下左图所示， 9×9 的方格表中被挖去了一小块，用右下图的 8 块不重不漏地覆盖方格表（不要覆盖被挖去的小方格，每块能且只能使用一次），有_____种不同的覆盖方法。



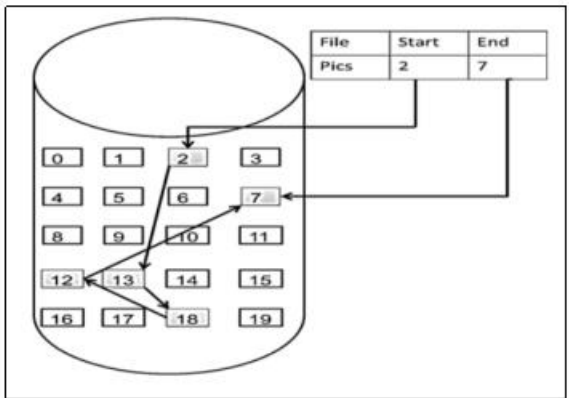
【答案】1568

16. 链表是一种通过指针串联在一起的线性结构，每一个节点由两部分组成，一个是数据域，一个是指针域（存放下一个节点的指针），最后一个节点的指针域指向 **null**（空指针的意思）。链表的入口节点称为链表的头节点，即为 **head**。链表的结构如图所示。



数组在计算机内存中是连续分布的，但是链表在内存中不是连续分布的。链表是通过指针域的指针链接在内存中的各个节点。因此，链表中的节点在内存中是散乱地分布在内存的某个地址上，而分配机制取决于操作系统的内存管理机制。链表的存储方式如图所示，这个链表起始节点为 2，终止节点为 7，各个节点分布在内存的不同地址

空间上，通过指针串联在一起。



(1) 下列关于链表的说法哪个是正确的? _____

- A. 插入或删除时，无需移动其他元素
- B. 数据在内存中一定是连续的
- C. 需要事先估计存储空间
- D. 可以随机访问表内的元素

【答案】A

(2) 在长度为 n ($n>1$) 的单链表上，设有头和尾两个指针，执行_____操作与链表的长度有关。

- A. 在单链表第一个元素前插入一个新元素
- B. 在单链表最后一个元素后插入一个新元素
- C. 删除单链表中的第一个元素
- D. 删除单链表中的最后一个元素

【答案】D

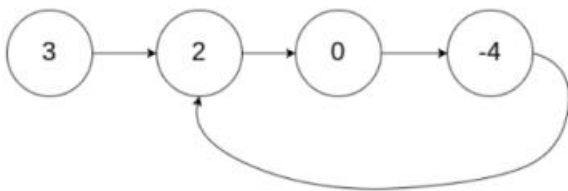
17. 你已经了解了链表的基础知识，让我们一起来解决一个环形链表的问题。给定一个链表，返回链表开始入环的第一个节点。如果链表无环，则返回 `null`。为了表示给定链表中的环，使用整数 *pos* 来表示链表尾连接到链表中的位置（索引从 0 开始）。如果 *pos* 是 -1，则在该链表中没有环。下面是一个示例。

示例 1:

输入: head = [3,2,0,-4], pos = 1

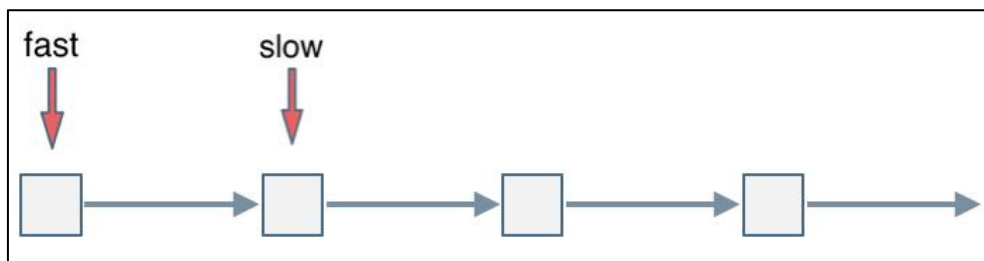
输出: tail connects to node index 1

解释: 链表中有一个环, 其尾部连接到第二个节点。

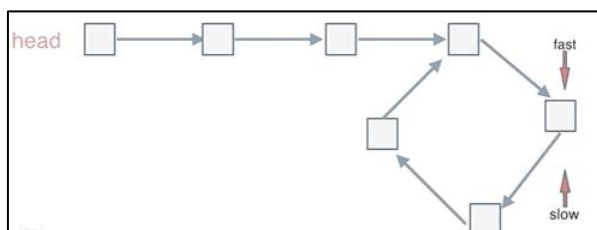


要找到环形链表中环的入口下标, 需要进行两步: 判断链表是否有环; 如果有环, 如何找到这个环的入口。

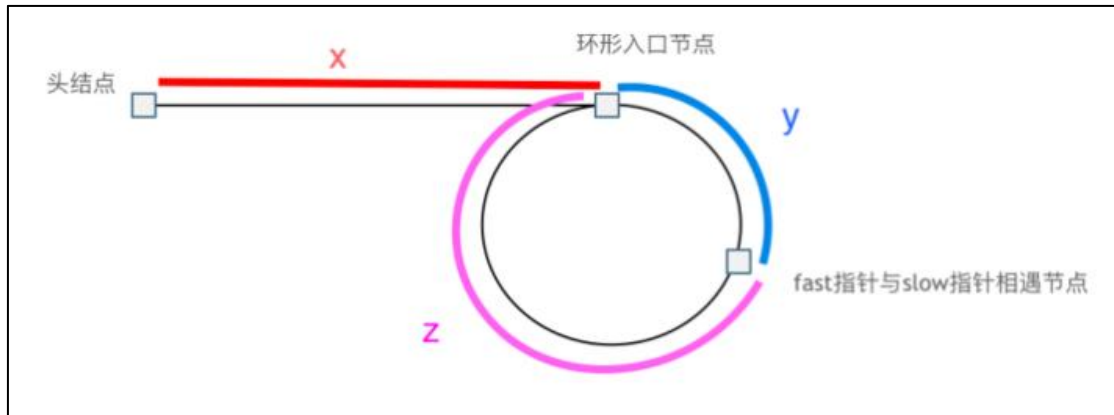
首先, 让我们进行第一步, 判断链表是否有环, 这就引入了一种经典的算法——快慢指针法, 我们分别定义 fast 指针和 slow 指针, 如下图。



我们让 fast 指针每次移动两个节点, 而 slow 指针每次移动一个节点, 如果 fast 和 slow 在途中相遇, 则说明这个链表有环, 如下图。



这样我们就解决了第一个问题。那么如果链表中有环, 我们怎么找到这个环的入口呢? 我们假设从头节点到环形入口节点的节点数为 x 。环形入口节点到 fast 指针与 slow 指针相遇节点的节点数为 y , 从相遇节点再到环形入口的节点数为 z , 如下图。



下面请你用 x 、 y 、 z 和 n ($n=1,2,3,\dots$) 组合成的式子完成如下选择。

(1) 相遇时, slow 指针走过的节点数为_____。

- A. $x + y$
- B. $x + y + z$
- C. $y + z$
- D. $x + z$

(2) fast 指针走过的节点数为_____。

- A. $x + y$
- B. $x + y + n(y + z)$
- C. $x + y + z$
- D. $x + ny + nz$

(3) 一圈内节点的个数为_____。

- A. y
- B. $x + y$
- C. $x + z$
- D. $y + z$

【答案】 A, B, D

18. “无重复字符的最长子串”问题是滑动窗口思想的经典问题, 即给你一个字符串 s , 请你找出其中不含有重复字符的最长子串的长度。下面是一些例子:

示例 1: 输入: $s = \text{"abcabcbb"}$

输出: 3

解释: 因为无重复字符的最长子串是 "abc", 所以其长度为 3。

示例 2: 输入: $s = \text{"bbbbbb"}$

输出: 1

解释: 因为无重复字符的最长子串是 "b", 所以其长度为 1。

(1) 我们先以字符串“abcabcbb”为例，找出从每一个字符开始，不包含重复字符的最长子串，那么其中最长的那个字符串即为答案。对于这个示例中的字符串，我们列举出这些结果：

以(a)bcabcbb 开始的最长字符串为_____；
以 a(b)cabcbbb 开始的最长字符串为 _____；
以 ab(c)abcbb 开始的最长字符串为 _____；
以 abc(a)bcbb 开始的最长字符串为 _____；
以 abca(b)cbb 开始的最长字符串为_____；
以 abcab(c)bb 开始的最长字符串为 _____；
以 abcabc(b)b 开始的最长字符串为 _____；
以 abcabcb(b) 开始的最长字符串为 _____。

【答案】abc, bca, cab, abc, bc, cb, b, b

(2) 从上面的结果中不难发现，如果我们依次递增地枚举子串的起始位置，那么子串的结束位置也是递增的！这里的原因在于，假设我们选择字符串中的第 k 个字符作为起始位置，并且得到了不包含重复字符的最长子串的结束位置为 r_k ，那么当我们选择第 $k+1$ 个字符作为起始位置时，首先从 $k+1$ 到 r_k 的字符是绝对不重复的，并且由于少了原本的第 k 个字符，我们可以尝试继续增大 r_k ，直到右侧出现了重复字符为止。这样一来我们就可以使用“滑动窗口”来解决这个问题了。

我们使用两个指针表示字符串中的某个子串（或窗口）的左右边界，其中左指针代表着上文中“枚举子串的起始位置”，而右指针即为上文中的 r_k （不包含重复字符的最长子串的结束位置）。在每一步的操作中，我们会将左指针向右移动一格，表示我们开始枚举下一个字符作为起始位置，然后我们可以不断地向右移动右指针，但需要保证这两个指针对应的子串中没有重复的字符。在移动结束后，这个子串就对应着以左指针开始的，不包含重复字符的最长子串。我们记录下这个子串的长度。在枚举结束后，我们找到的最长的子串的长度即为答案。

当我们使用滑动窗口来解决寻找不含重复字符的最长子串的问题时，以下哪项是正确的？_____

- A. 左指针和右指针都是固定不动的。
- B. 左指针向右移动一格时，右指针也必须向右移动一格。
- C. 左指针可以移动，而右指针可以在保证无重复字符的情况下向右无限移动。
- D. 当遇到重复字符时，必须立即移动左指针至下一个位置。

【答案】： C

(3) 在上面的流程中，我们还需要使用一种数据结构来判断是否有重复的字符，常用的数据结构为哈希集合。在左指针向右移动的时候，我们从哈希集合中_____（填“移除”或“添加”）一个字符，在右指针向右移动的时候，我们往哈希集合中_____（填“移除”或“添加”）。

注：哈希集合是一种数据结构，用来存储不重复的元素。它可以快速判断一个元素是否存在。每当你想把一个新元素放进去，哈希集合会检查这个元素是否存在，如果不存在，它就会把这个元素添加进去；如果已经存在，它就不会添加。

【答案】 移除，添加