

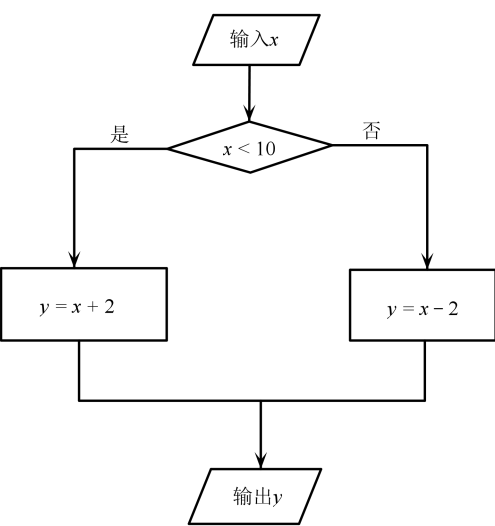
2021 年“思维 100”STEM 应用能力训练活动（秋季）
四年级 决赛

学校_____ 姓名_____ 活动券编号_____

题型	一	二	三	总分
得分				

一、基础练习（本大题共 7 小题，每题 6 分，共 42 分）

1. 计算： $2.021 \times 2.021 + 79.79 \times 1.2021 + 2021 =$ _____。
2. 根据流程图中的程序，当输入数值 x 为 6 时，输出数值 $y =$ _____。

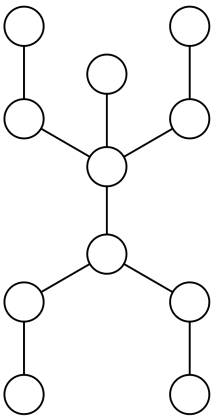


3. 将 1、2、3、4、5、6、7、8、9 中的 8 个数填入下面 4 个算式的方框中（每个数只使用一次），使它们都成立，剩下的没有使用的数为_____。

$\square \div \square = 2$ $\square - \square = 4$ $\square \times \square = 6$ $\square + \square = 8$

4. 已知正数 A 、 B 都不是整数，但 $A - B$ 是正整数。若 A 的整数部分与 B 的整数部分的乘积为 23， A 的小数部分与 B 的小数部分的乘积为 0.16，则 A 与 B 的乘积为_____。

5. 要在右图中的圆内填上 1~11（每个圆内填一个数，不可重复），如果两个圆由线段连接着，则上方的圆内的数必须大于下方的圆内的数。一共有_____种符合要求的填法。



6. n 为正整数， n 是 12 的倍数， n 是 $12!$ 的因数（ $12!$ 表示 $1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 12$ ）， n 有 12 个正因数。满足要求的 n 有_____个。

7. 将 21 个两位素数填入下表白色小方格内，每个白色小方格内都要填入一个素数，每个素数能且只能使用一次。要求：

（1）小方格内已经填入的那个数码，是填入该小方格内的素数中的某一位数码，可以是其十位数码，也可以是其个位数码；

（2）有相邻边的两个白色小方格内的两个素数，要么十位数码相同，要么个位数码相同。

请完成这张表格。

3	1	3	2	
9		9		5
	4	1	1	3

二、STEM 应用（本大题共 3 小题，共 40 分）

8. 有一艘宇宙飞船，要足够的能量石才能完成太空探索工作，因此宇航员需要收集一定数量的能量石来启动飞船。现在，宇航员总共需要 5 颗能量石，他可以分几次来收集。每一次，他可以收集 1 颗，也可以收集 2 颗。因此，他可以按照（1, 1, 1, 1, 1）的顺序收集（即收集 5 次，每次收集 1 颗），也可以按照（1, 2, 2）的顺序收集（收集 3 次，第一次收集 1 颗，后两次每次分别收集 2 颗）。那么，他一共有几种不同的收集顺序？

我们可以用斐波那契数列来求解这一问题。斐波那契数列指的是这样一个数列：0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34……从第三个数字开始，每个数字都等于前两个数字之和。我们用 $f(n)$

表示收集 n 颗能量石的不同顺序数量，并且有 $f(0) = 1$ 。于是， $f(1) = 1$ ， $f(2) = 2 = f(0) + f(1)$ ，

$f(3) = 3 = f(1) + f(2)$ ，符合斐波那契数列的规律。于是，我们可以进一步计算：

$f(4) = f(\text{ }) + f(\text{ }) = \text{ }$ ， $f(5) = f(\text{ }) + f(\text{ }) = \text{ }$ 。

（请继续完成反面内容）

9. 现在，宇航员仍然要收集 5 颗能量石，但他每次可以收集 1 颗、2 颗、3 颗、4 颗或 5 颗，那么他有几种收集顺序？注意，现在每次最多能收集 5 颗了，所以也要对斐波那契数列进行一些变化：

$f(0)=1, \quad f(1)=1, \quad f(2)=f(1)+f(0)=2, \quad f(3)=f(2)+f(1)+f(0)=2\times f(2)=4,$

$f(4)=f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})=\rule{1cm}{0.4pt},$

$f(5)=f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})+f(\rule{1cm}{0.4pt})=\rule{1cm}{0.4pt}。$

10. 根据前两题，我们推广到一般情况：宇航员需要收集 n 颗能量石，他每次可以选择收集 1 颗、2 颗、……、 n 颗能量石。已知他收集 $n-1$ 颗能量石有 a 种收集顺序，那么他收集 n 颗能量石有 _____ 种收集顺序。

三、论述表达（共 18 分，第 1 小问 6 分，第 2 小问 12 分，请写出解题过程）

11. 我们用 $S(n)$ 表示正整数 n 的数码之和，比如 $S(237)=2+3+7=12$ 。若 k 为正整数，满足

$$\begin{cases} 1\leq k\leq 250 \\ S(2k-1)+S(2k)=18 \end{cases}$$

（1）问： $k=25$ 是否满足题意？

（2）求： k 的最大值。