

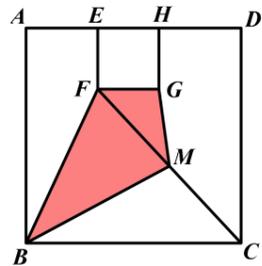
2019 学年度“思维 100”STEM 应用能力训练活动（第一季） 四年级（基础训练及展示）

学校_____ 姓名_____ 活动券编号_____

题型	一	二	三	总分
得分				

一、填空题 A（本大题共 10 小题，每题 5 分，共 50 分）

1. 定义 $a \oplus b = ab + a + b$ ，则 $2019 \oplus 19 =$ _____。
2. 定义 $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$ ，则 $1! + 2! + 3! + \dots + 2019!$ 的个位数码为_____。
3. Steph is playing basketball with his brother. He scores 29 points on 12 successful baskets（成功投篮）。Each basket was worth either 2 or 3 points. How many baskets worth 3 points did Steph make?
The answer is _____.
4. 一天中，电子钟的指示时间由 00:00:00 变化到 23:59:59。在这期间，钟面上恰有 3 个数字“7”的时刻有_____个。
5. 如图， $ABCD$ 、 $EFGH$ 都是正方形，其中点 E 、 H 都在 AD 上，点 M 为 CF 中点。若两个正方形的面积之差为 360，则四边形 $BMGF$ 的面积为_____。



6. 若 $\overline{abcdefghij}$ 是一个十位数，满足 $\begin{cases} 27 \mid \overline{abcdefghij} \\ \overline{bcd} + \overline{efg} + \overline{hij} = 2019 \end{cases}$ ，则 $a =$ _____。

7. 小明漂流到一个奇怪的小岛上，岛上有两种人，诚实的人和不说真话的人，诚实的人永远说真话，不说真话的人永远说假话。国王让编号 1 到 6 的 6 个人从前到后依次站成一列（1 在最前面，6 在最后面），前面的人看不见后面的人，后面的人可以看见前面所有人，并知道他们的身份。这 6 个人每人说一句话。

- 1 号说：“我是诚实的人。”
 - 2 号说：“我和 1 号至少有 1 个是诚实的人。”
 - 3 号说：“我和 2 号都是诚实的人。”
 - 4 号说：“我和 2 号、3 号中，不诚实的人比诚实的人多。”
 - 5 号说：“我和前面 4 个人中，不诚实的人比诚实的人多。”
 - 6 号说：“我和 4 号、5 号都是不诚实的人。”
- 这 6 个人中，一共有_____个不诚实的人。

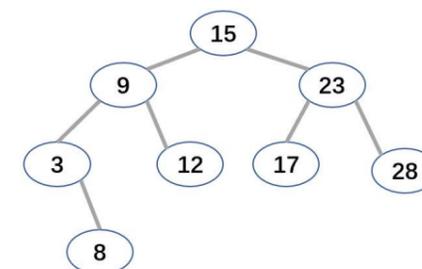
8. 如图，每个小方格的面积为 1。用白、黑两色对小方格进行染色，把整个大正方形分割成一块块黑色区域或者白色区域（同一块区域中的所有小方格都是同色的，且相互连接在一起，即每一个小方格至少和同区域另一个小方格有一条公共边）。图中小方格中的数字表示包含这块小方格的区域的总面积，小方格中的颜色标识了这是黑色区域还是白色区域。请你对下图进行染色（只要涂黑表示黑色小方格即可）。

			4		
	2				
				10	
			4		
	6				
		8			2

9. 将 1、2、3、4、5、6、7 排成一行，使得第一项、前两项之和、前三项之和……依此类推，直到所有 7 项之和全都不被 3 整除。共有_____种不同的排列方法。
10. 有 8 个学生参加一个庆祝活动，决定自拍留念。每次自拍的相片里都包含 2 个学生或 3 个学生。如果要求任意两个学生都能且只能出现在一张自拍中，至少需要自拍_____张。

二、填空题 B（本大题共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

11. 如图是一棵神奇的数字树，树上的数字可以从左下边或者右下边去连接其他数字（也可以只连接一边或者不连接）。比如：数字 15 左下边连接了 9，右下边连接了 23；数字 3 只在右下边连接了 8；数字 17 下面没有连接。小明发现了一个规律：树上任何一个数字 a ，左下边的数字 b 以及连接在 b 下面所有的数字，都小于 a ；右下边的数字 c 以及连接在 c 下面的所有数字，都大于 a 。比如：我们找到数字 15，15 左下边有 9、3、12 和 8，都比 15 小；15 右下面有 23、17、28，这些数都比 15 大。如果我们允许在这个树上按照上面的规律，在那些只连接了一边或者没有连接的数字下面添加数字，现在有三个数字 13、21 和 22，你觉得应该把它们添加到什么位置呢？请在下图中添加。



12. 光是我们世界最重要的组成之一。没有光，世界将一片黑暗，所有生命都将消失。植物无法生长，动物更不会存活。所以，我们周围的一切生命活动，都有赖于光的存在。光是沿直线传播的，并且在碰到一些物体（如镜子）表面时会产生反射。那么，接下来我们看看，现实生活里，我们怎么利用光的直线传播来计算和判断某些距离问题。

如图 1，在一面镜子 l 前，小朋友站在 A 点，有一支蜡烛放在 B 点。那么，根据光沿直线传播，并且两点间直线距离最短，我们得知，小朋友在镜子中看到的蜡烛位置应该是 B 点关于镜子 l 的对称 B' 点。此时，小朋友距离镜子中蜡烛的距离就是线段 AB' 的长度。

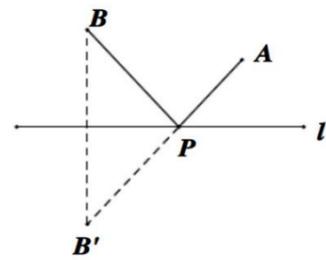


图 1

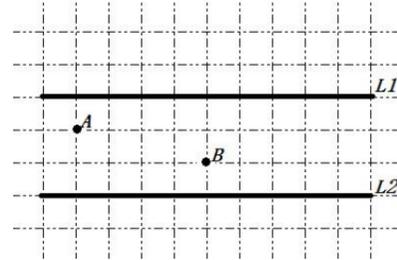


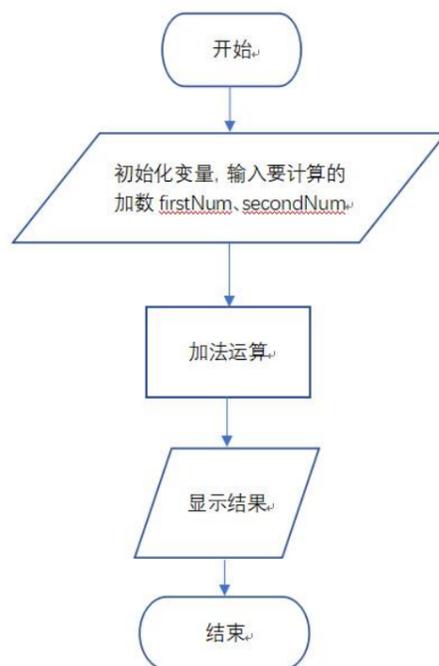
图 2

根据图 1 的思路，我们来观察图 2。图中有两面镜子 $L1$ 与 $L2$ 。小朋友仍然站在 A 处，蜡烛放在 B 处。图中每个小格子的长度都是 1。那么小朋友从 A 处直接观察蜡烛，他和蜡烛之间距离的平方是多少？小朋友从 A 处观察镜子 $L1$ 中的蜡烛，他和镜中蜡烛之间的距离的平方是多少？小朋友从 A 处，通过镜子 $L1$ ，观察镜子 $L2$ 中的蜡烛，他和镜中蜡烛之间的距离的平方又是多少？（小知识：直角三角形中，斜边长度的平方等于两条直角边长度的平方和。）

下列四个选项中，你认为表述最准确的是_____。

- A. 直接观察，距离平方为 17；镜子 $L1$ 中，距离平方为 25；通过镜子 $L1$ 观察镜子 $L2$ ，距离平方为 52。
- B. 直接观察，距离平方为 17；镜子 $L1$ 中，距离平方为 25；通过镜子 $L1$ 观察镜子 $L2$ ，距离平方为 41。
- C. 直接观察，距离平方为 17；镜子 $L1$ 中，距离平方为 36；通过镜子 $L1$ 观察镜子 $L2$ ，距离平方为 41。
- D. 直接观察，距离平方为 25；镜子 $L1$ 中，距离平方为 36；通过镜子 $L1$ 观察镜子 $L2$ ，距离平方为 52。

13. 根据流程图完成 Scratch 程序，该程序的功能是对输入的两个数进行加法计算。



- ①处应填入: _____。
- ②处应填入: _____。
- ③处应填入: _____。
- ④处应填入: _____。
- ⑤处应填入: _____。

三、解答题（请写出解题过程，本大题共 2 小题，每题 10 分，共 20 分）

14. 如果一个 16 位数只由 1、2、3 这三个数码构成，并且任意两个相邻数码之差都是 1，则这样的 16 位数称为“思维数”。

(1) 请写出 2 个满足要求的“思维数”。

(2) 若所有“思维数”之和可以表示为 $2^a \times b$ ，其中 b 为奇数， a 为正整数，求： $a+b$ 的值。

15. 有一个机器人可以根据使用者的合理指令生成一组编码。小明提出的指令如下：

- ①生成的每个编码均为三位数（最左侧的数码不为 0）；
- ②任意两个编码最多在一个数位上的数码对应相等。

请问：（1）机器人能否同时生成编码：123 和 163？

（2）这个机器人最多可以生成多少个符合以上要求的编码？