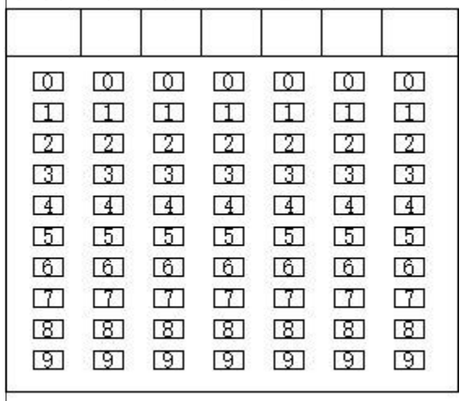
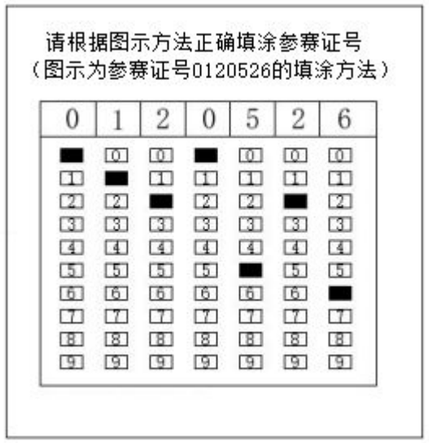
2018 年首届“思维 100”STEM 应用能力训练活动
五年级

学校 _____ 姓名 _____

参赛证号（请用 2B 铅笔填涂）





正确填涂 ■ 填涂不规范可能会按错误处理

一、填空题 A（本大题共 7 小题，每题 10 分，共 70 分）：

1. 箱子内有大小完全相同的黑色小球 7 颗、白色小球 5 颗、红色小球 8 颗。从箱子内依次取出小球且不再放回箱子内，至少需要取出_____颗小球，才能保证取出黑、白、红三种颜色的小球至少都各有 1 颗。

2. 有一个密码按键锁上有四个按钮 A、B、C、D，要打开此按键锁最少需要用到两个按键，最多用到四个按键，不论次序。设置此按键锁的不同密码一共有_____个。

3. 兄弟两人一共有钱 2018 元，哥哥用去他的钱的$\frac{1}{4}$，弟弟用去 16 元，两人剩下的钱一样多，则哥哥原先有_____元钱。

4. 一列客车和一列货车同时从两地相向开出，经过 18 小时两车在某处相遇，已知两地之间的距离为 1488 千米，货车每小时行驶 42 千米，每行驶 3 小时要停下休息 1 小时。那么客车每小时行驶_____千米。

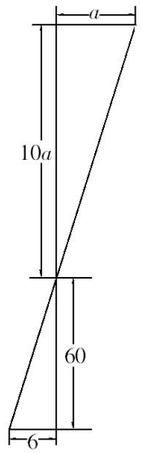
5. 甲、乙、丙、丁、戊在购物中心购物，已知甲和乙共消费了 2784 元，乙和丙共消费了 3051 元，丙和丁共消费了 3818 元，丁和戊共消费了 3270 元，戊和甲共消费了 2785 元，则消费最多的那个人消费了_____元。

6. 在战争题材影视剧中，我们经常会看到炮兵在开炮前，会在眼前竖起一个拇指，然后估算目标与自己之间的距离。那么，他们是根据什么原理来做到的呢？下面让我们来探究一下。

先闭上左眼，随后在右眼前平举右臂，竖起拇指。这时，用睁开的右眼观察远方的一个目标，接下来水平移动右臂，直到拇指正好挡住我们的目标为止。这时睁开左眼，闭上右眼，你会发现，刚刚被右手拇指遮住的目标，又再次出现在了左眼的视野内。

这是为什么呢？这是因为，我们的左右眼之间有一小段距离，并不是处在同一个位置的。于是，被拇指遮挡无法进入右眼的光线有些可以无障碍地进入左眼。这样，两只眼睛看到的景物也就产生了细微的差别。其实，正是因为这种左右眼的视线差，我们才能够将眼前的世界在大脑中处理成有空间感的立体样式。那么，这种差异性又是怎么帮助我们判断远处目标距离的呢？

人的瞳孔间距大概是 6 厘米左右，而人的上臂长度大概是 60 厘米。于是，如图，如果我们知道远处两个物体间的水平距离，我们就能够通过沙漏模型的比例关系来求出这个物体与我们之间的距离。所以，当我们知道左右眼分别被拇指遮挡住的两个目标之间的距离是 a 时，我们就可以根据估算，得出它们距我们的距离为$10a$。但是这只是个估算，因为每个人瞳孔间的距离和手臂长都是不一样的，所以，每个人要乘以的系数也是不一样的，大概会在 7.5～10 之间。



	瞳孔距离（厘米）	臂长（厘米）
A	6	60
B	5.7	59
C	6.2	61

我们选了三个人，分别测量了他们的瞳孔距离和臂长，如上表。

这三人站在一条直线公路上前后不同的位置，用拇指测距法估测自己距离远处山脚的距离（距离山脚近的为前方）。山脚下有高压输电线，每 200 米有一根电线杆。他们三个人发现，他们左右眼被拇指遮挡的，恰好都是相邻的两根电线杆。那么，下面关于他们到山脚下的距离的说法，_____（填入选项序号）最准确。

A. C在 A 前面，C在 B 前面大约 102 米，B距离山脚最近。

B. A在 B 前面大约 70 米，C距离山脚最远，B在 C 前面。

C. A处在 B、C之间，B距离山脚最远，A在 C 前面大约 32 米。

D. A在 B 前面，C在 A 前面大约 32 米，C距离山脚最近。

7. 将 5 个数字 1 填入图 1 的表格中，要求这 5 个数字 1 关于图中的虚线对称（图 2、图 3 是两个满足要求的例子），不同的填法有_____种。

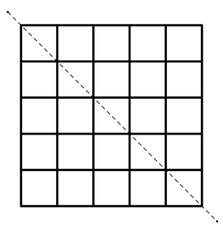


图 1

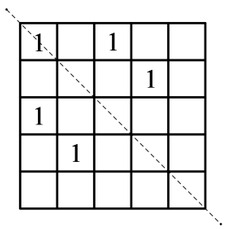


图 2

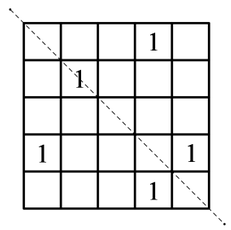


图 3

（请继续完成反面内容）

2018 年首届“思维 100”STEM 应用能力训练活动
五年级

学校 _____ 姓名 _____

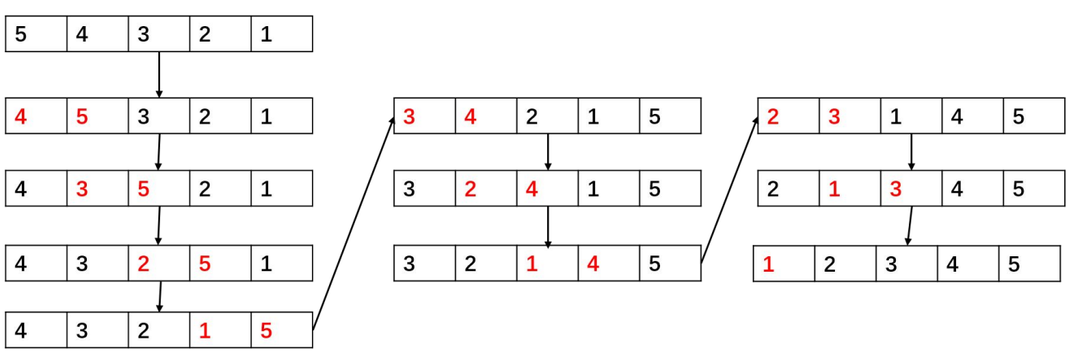
二、填空题 B（本大题共 2 小题，每题 15 分，共 30 分）

8. 根据图中的 scratch 程序，若开始时输入 A 的值为 1000，则最终的 $A=$_____。

9. 考虑学校中常见的一个场景： 某次竞赛试卷需要按照分数从高到低进行排列，以便学校能够快速了解学生竞赛成绩和情况。生活中也有类似场景：一副扑克牌，需要按从小到大或者从大到小的顺序排列。这种操作，我们一般称之为排序。

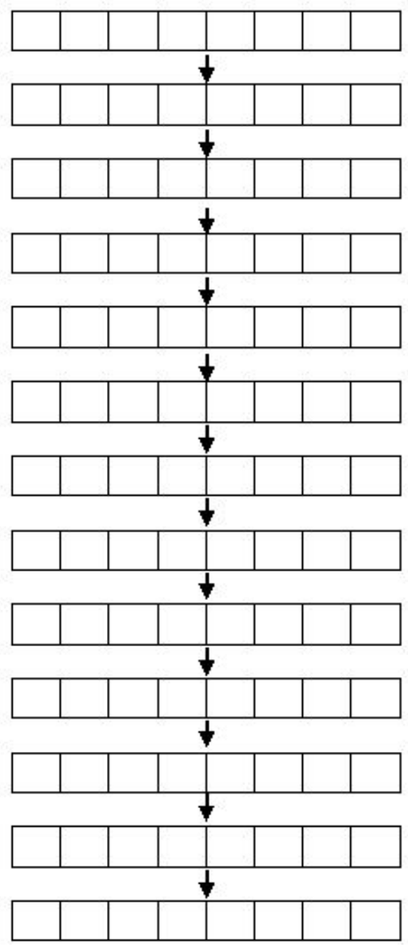
通常来说，排序的方法也有很多种。请看如下排序方法示例：

有 5 个数字按照这样的顺序排列：5,4,3,2,1。现在我们希望将它们从小到大进行排列，也就是这种排列：1,2,3,4,5。我们可以这样做，每个箭头代表一次步骤：



首先，依次取 2 个数字组成数据对进行比较，如果它们是从大到小的排列，我们就把它们的顺序调换一下；如果它们本来就是从小到大排列，那么什么也不做。 例如：第一步，比较[5，4]，发现 5>4，则我们需要调换它们的顺序，变成[4，5]。依次下去，比较完第一轮；此时数字的顺序变成了：4，3，2，1，5。而且最后一个数字 5 一定是这些数字中最大的那个。重复这样的步骤，直到达到了我们希望的从小到大的顺序。注意，这个方法中，我们一共比较了 4+3+2+1=10 次。即通过 10 次比较，一定可以把 5 个随机顺序的数字完成排列。

实际上，排序的方法很多，即使是同一种排序的方法，也有很多优化的方法，使得比较数字的次数更少或者比较的步骤数更少。

（1）请你设计一种排序方法，简要写出排序的过程或规则。

（2）现有如下数字序列：3，18，8，7，20，45，19，50，应用你的排序方法以后，排序的过程是怎样的？请在下面空格中填出。（如空格不够，可在右边空白处自己添补）