

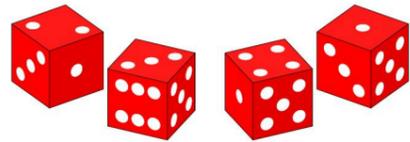
2019 学年度“思维 100”STEM 应用能力训练活动（第二季） 五年级（数学思维能力部分）

学校_____ 姓名_____ 活动券编号_____

题型	一	二	总分
得分			

一、填空题（本大题共 10 小题，每题 6 分，共 60 分）

1. 如图，从当前方向看这四个骰子，总共有_____个点无法被看见。



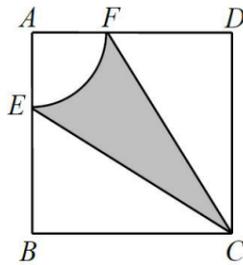
2. A bag has one white, two black, three red and four green marbles. If a single marble is randomly (随机) drawn (抽取) from this bag, what is the probability (概率) it is black or white? (答案写成分数)

Ans: _____.

3. 小明从家走到学校需要 30 分钟。有时候他骑自行车上学，他骑车的速度是走路速度的两倍。偶尔，他妈妈会开车送他上学，开车的速度是他骑车速度的三倍。如果他妈妈开车送他去上学，需要花费_____分钟。

4. 在一个舞蹈班中，有 14 位学生比小明高，有 12 位学生比小红矮。有 4 位学生既比小红矮，又比小明高。这个舞蹈班里一共有_____位学生。

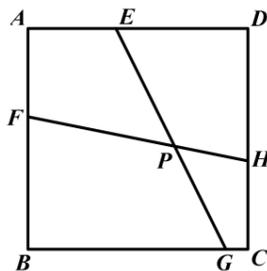
5. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 8，扇形 AEF 的半径为 3，图中阴影部分面积为_____（ π 取 3.14，结果保留两位小数）。



6. 如果 $\begin{cases} a+b=a-b \\ a \neq b \end{cases}$ ，则 $\frac{a^2b+a+b-ab^2}{a-b} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 如果我们取 2019 年 4 月 6 日的月份数和日期数，组成一个两位数 46。接下来写数的规则是：如果刚写下的数是偶数，就把它除以 2 再加上 2 写在后面；如果刚写下的数是奇数，就把它乘以 2 再减去 2 写在后面。于是得到下列数串：46、25、48、26、15、28、……。那么这列数中，第 2020 个数是_____。

8. 如图， $ABCD$ 是一个正方形，点 E, F, G, H 分别在 DA, AB, BC, CD 上， EG, FH 交于点 P 。若 $AB=10$ ， $AF=CH=4$ ， $BG=9$ ， $DE=6$ ，则四边形 $AFPE$ 的面积为_____。

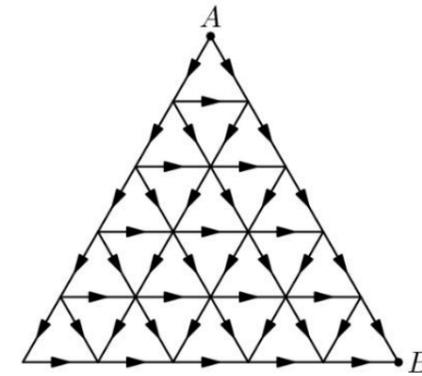


9. 我们挑选出 n 个三位数，要求这些三位数满足下列要求：

- (1) 这些三位数不含有数码 0；
- (2) 每个三位数的数码之和均为 9；
- (3) 任意两个三位数的个位数码都不同；
- (4) 任意两个三位数的十位数码都不同；
- (5) 任意两个三位数的百位数码都不同。

则 n 的最大值为_____。

10. 如图，小明从点 A 出发，每次只能沿着箭头方向走一步。如果他一共走 8 步到达点 B ，不同的走法有_____种。



二、解答题（本大题共 3 小题，共 40 分，第 12、13 题请写出解题过程）

11. 定义一种整数集合上的新运算：取模运算，用符号“ $\%$ ”表示，读作模。它的意思是取一个数除以另一个数的余数。例如： $25\%7$ ，读作二十五模七，意思是取 25 除以 7 的余数，我们知道 $25 \div 7 = 3 \dots 4$ ，因此 $25\%7=4$ 。再定义一个神奇的函数 $f(x) = x\%k$ ，它相当于一个神奇的“中间商”，你给它一个数字，它就会返回给你另一个与之对应的数字——你所给的数字对于给定的正整数 k 的模数，并把它作为 $f(x)$ 的值。例如：给定一个整数 $k=7$ ， $f(25) = 25\%7=4$ 。

(1) 对于正整数 $k=7$ ，计算哈希函数 $f(2019) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（3 分）

(2) 这个“中间商”的记忆力不是特别好，所以需要将一些数字对应的哈希函数值以表格形式记下来，这张表就叫做哈希表。例如当 $k=7$ 时，先画出一个空的哈希表如下图所示。

0	1	2	4	5	6

现在需要将 45、25、65、22、32、24，依次填入哈希表中。先计算 $f(45)=3$ ，将 45 填入 3 下面的空格（也叫做桶）中。再按照这一方法依次填入 25、65、22，如下图所示。

0	1	2	3	4	5	6
	22	65	45	25		

当在计算 $f(32)$ 的时候，我们发现 $f(32)=4$ ，而 4 下面对应的桶已经被占用。我们将这样的桶被占用的情况称作一次冲突。当出现冲突时，我们需要解决冲突，即在表中寻找一个空白的桶，将发生冲突的数字填进去。现在提供一种解决冲突的方法：当 x 对应的 m 号桶被占用时，我们从当前位置开始，向后探测 $i^2 (i=1,2,3,\dots)$ 个位置，直到找到一个空白的桶，然后将其填入。例如， $f(32)=4$ ，我们从 4 号桶开始向后探测，第一次探测 1^2 个位置，到达 5 号桶，发现此桶为空，故将 32 填入 5 号桶（如果一次探测不到就将 i 加 1，继续探测直到找到空的桶）。继续计算 $f(24)=3$ ，3 号桶被占用，向后探测 1^2 个位置，到达 4 号桶，4 号桶仍被占用，将 i 的值加 1，此时 $i=2$ ，下一步从原位置向后探测 2^2 个位置，到达 0 号桶（这是一个循环探测的过程，6 号桶的下一个位置是 0 号桶），发现此桶为空，故将 24 填入。最终得到的哈希表如下图所示。

0	1	2	3	4	5	6
24	22	65	45	25	32	

当 $k=13$ 时，请将 41、189、73、102、280、405、132 依次填入下面的哈希表中。（7 分）

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

12. A 、 B 、 C 、 D 在谈论一个小于 500 的正整数 n 。

A 说： n 是 8 的倍数；

B 说： n 是 9 的倍数；

C 说： n 是 7 的倍数；

D 说： n 的所有数码之和为 15。

已知他们中有且只有一人的表述不正确。

(1) 谁的表述不正确？（5 分）

(2) 求： n 的值。（10 分）

13. 对于正整数 N ，我们用 $\omega(N)$ 表示 N 的不同素因数个数。比如 $40=2^3 \times 5$ ，所以 40 只有两个素因数 2 和 5，从而推出 $\omega(40)=2$ 。

(1) 求： $\omega(1001)$ 。（5 分）

(2) 已知 $\omega(1)+\omega(2)+\omega(3)+\dots+\omega(1000)=2126$ ，

求： $\omega(1)+\omega(1+2)+\omega(1+2+3)+\dots+\omega(1+2+\dots+1000)$ 的值。（10 分）