

2022年“思维100”STEM应用能力训练活动（秋季）

六年级模拟题库

一、基础知识

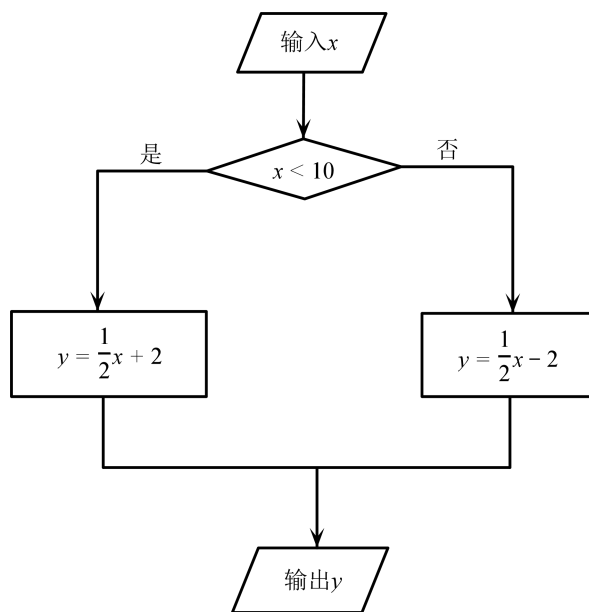
1. 计算： $2021 \times \left(\frac{6}{43} - \frac{6}{47} \right) \div \left(\frac{11}{15} - \frac{1}{3} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】60

2. 定义新运算： $f(a)$ 表示 a 的约数个数，例如 $f(12)=6$ ，则 $f(f(6) \times 6) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【答案】8

3. 根据流程图中的程序，当输入数值 x 为6时，输出数值 $y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



【答案】5

4. n 是正整数， $\frac{108}{2n-1}$ 能得到的整数值最多有_____个。

【答案】4

5. 一次数学测试中，每个学生的分数都是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 中的一个值。若 1 班中分数最高的 25 个学生的平均分为 $9\frac{1}{5}$ ，1 班全体学生的平均分为 $6\frac{2}{7}$ ，则 1 班至少有_____名学生。

【答案】42

6. 已知 n 是整数， n^2+876 是一个完全平方数，则 n 最大是_____。

【答案】4

7. 已知 N 、 q 都是正数。将 N 增加 $(2q)\%$ 后再增加 $(3q)\%$ ，得到 M 。将 N 增加 $(6q)\%$ 后也能直接得到 M ，则 $q =$ _____。

【答案】 $\frac{50}{3}$

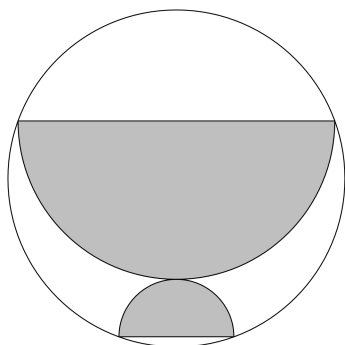
8. 定义 $f(n) = \underbrace{11 \cdots 1}_{n \text{ 个 } 1}$ ，则 $f(1) + 2f(2) + 3f(3) + \cdots + 2021f(2021)$ 除以 100 的余数为_____。

【答案】31

9. 有一串自然数：8、15、22、29、36、43、……，从第二个数开始，每个数都比前一个数大 7，已知数列中前 $(n-1)$ 个数的乘积末尾 0 的个数比前 n 个数的乘积末尾 0 的个数少 3，则 n 最小为_____。

【答案】107

10. 下图是某件瓷碗的截面图，由两个相切的半圆组成，整个图形是左右对称的并内接于一个大圆，已知阴影部分面积为 314，则空白部分面积为_____。



【答案】314

11. 称 n 个相同的数 a 相乘叫做 a 的 n 次方，记做 a^n ，并规定 $a^0=1$ 。如果某个自然数可以写成 2 的两个不同次方（包括零次方）的和，我们就称这样的数为“双子数”，如 $9=2^3+2^0$ ， $36=2^5+2^2$ ，它们都是双子数，那么小于 1040 的“双子数”有_____个。

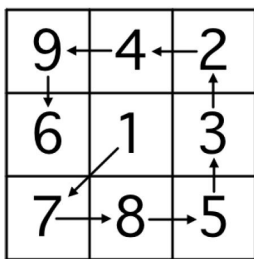
【答案】49

12. 定义新运算 \heartsuit ，等式 $A-(A\heartsuit B)=(B\heartsuit A)-B$ 对任意满足 $1\leq A, B\leq 6$ 的正整数 A, B 都成立。下表中给出了一些运算结果，比如 $1\heartsuit 2=1$ ，根据已知的结果还能推理出_____个运算结果。

\heartsuit	1	2	3	4	5	6
1		1				
2						
3		1			8	
4	3				7	
5						
6	4			9		

【答案】13

13. 如图，从中心的 1 开始往外走，然后绕外面一圈（可以顺时针，也可以逆时针，图中为逆时针），得到一个数串，例如按照图中的走法能得到 $1\rightarrow 7\rightarrow 8\rightarrow 5\rightarrow 3\rightarrow 2\rightarrow 4\rightarrow 9\rightarrow 6$ 。将相邻两数相减（大数减小数），然后将得到的 8 个差相加，得到一个值 S ，图中走法得到的 $S=(7-1)+(8-7)+(8-5)+(5-3)+(3-2)+(4-2)+(9-4)+(9-6)=23$ 。不同的走法能得到不同的 S ，则 S 的最小值为_____。



【答案】16

14. 若 $\frac{1}{17} = 0.\dot{0}58823529A1176B\dot{C}$ ，则三位数 $\overline{ABC} =$ _____。

【答案】447

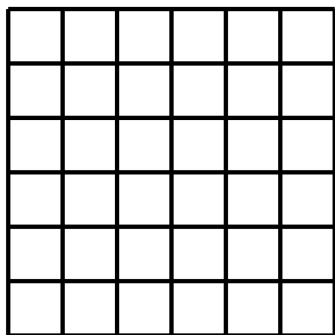
15. 从甲地到乙地，需先走一段下坡路，再走一段平路，最后再走一段上坡路。其中下坡路与上坡路的距离相等。关羽开车从甲地到乙地共用了3小时，其中第一小时比第二小时多走15千米，第二小时比第三小时多走25千米。如果汽车走上坡路比走平路每小时慢30千米，走下坡路比走平路每小时快15千米。那么甲乙两地相距_____千米。

【答案】245

16. 如果一个正整数 N ，它的所有数码都是素数，并且它既不是2的倍数、也不是3的倍数，这样的 N 就称为“好数”。小于10000的“好数”有_____个。

【答案】170

17. 6×6 方格表中的每一个方格都被染上一种颜色，要求在每一行与每一列中，颜色的种类不超过3种。则：（1）_____染上15种颜色（填“能”或“不能”）。（2）最多可以染上_____种颜色。



【答案】（1）不能；（2）13

18. （1）请判断： $(1496)_{16}$ （ $(1496)_{16}$ 是一个16进制数）_____17的倍数（填“是”或“不是”）。

（2）将所有两位数从小到大写成一个16进制数 $(101112 \dots 99)_{16}$ ，将其末 $2n$ 的数码擦去，剩下的数的10进制值是51的倍数。则 n 的最小值是_____。

【答案】（1）是；（2）10

二、STEM应用

19. 暑假里，庆国一家计划到新开的主题乐园游玩。主题乐园为了保证游客的游玩体验，设置了多个不同级别的主题馆，并制定了以下游玩规则。

- ①每个主题馆须持与该馆级别相对应的门卡进入，并在入口处盖上该主题馆的印章。
- ②凭入园票可换取 A 级主题馆门卡。
- ③每个主题馆都是单行道，入口、出口有且仅有一个，出馆后无法再进入该馆游玩。
- ④每个主题馆出口处都有换卡处，门卡上至少有一个该级别的主题馆印章，就可换取下级别主题馆门卡。

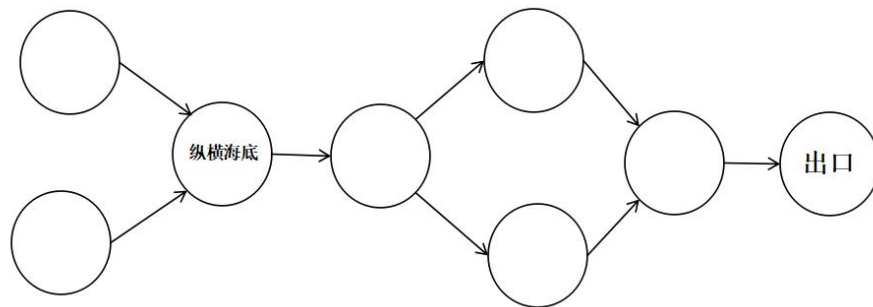
例如，换取 A 级门卡，可以游玩“恐龙基地”和“冰雪世纪”这两个主题馆中的一个或两个，而只要有其中一个主题馆的印章（可也两个都有），即可换取 B 级主题馆的门卡，并前往 B 级主题馆游玩。

官方展示了关于主题馆的游玩级别以及建议游玩时间表。

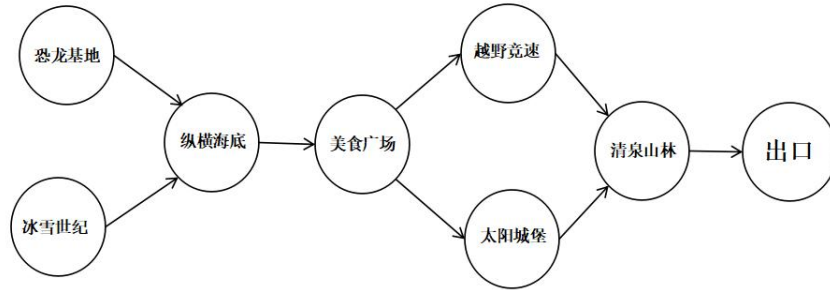
级别	主题馆名称	建议游玩时间（小时）	
A	恐龙基地	1.5	
A	冰雪世纪	1	
B	纵横海底	1	
C	越野竞速	1.5	
C	太阳城堡	1	索道游览： 两个馆共 0.5
D	清泉山林	1.5	

同时，在“纵横海底”主题馆出口处设有美食广场，持 C 级门卡可以享受免费套餐一份。主题乐园的出口在清泉山林的后面，在出口处出示 D 级门卡，可获取乐园纪念品一套。

如果按照等级顺序游玩主题馆，圆圈表示主题馆，用箭头连接先后游玩的两个主题馆（包括美食广场），请你按照上表，补充出庆国一家的游玩顺序图。



【答案】



20. 上一题中，庆国一家人在早上 8 点入园，中午在美食广场午餐一个小时，最后每人都换了一套纪念品。如果不计乐园里从一个馆到另一个馆中途花费的时间，庆国一家人在乐园游玩的最短时间是_____小时，最长时间是_____小时（包括午餐时间）。

【答案】3.5， 8.5

21. 观看 2022 北京冬奥会的开幕仪式后，小冰做了一个奇怪的梦。在梦里，她和她的朋友们来到了一个冰雪世界：

第一次：小冰一个人在冰桥的起点，有一张通行卡，冰桥的起点终点两扇门必须刷通行卡才能开。要求小冰以最快的速度通过冰桥，小冰以 1 分钟的最快速度通过冰桥。

第二次：小冰和墩墩两个人在冰桥的起点，只有一张通行卡，小冰和墩墩一起过桥，由于墩墩说自己最快需要两分钟才能通过冰桥，要比小冰用时长，所以最后最快通过时间是两分钟。

第三次：有小冰、墩墩、小雪三个人在桥的起点，只有一张通行卡。三人尝试一起过桥，警报响起，尝试多次，发现最多只能两个人同时过桥。这意味着需要有人将通行卡送回起点，再一起出发到终点。

已知小冰最快通过时间是 1 分钟，墩墩最快通过时间是 2 分钟，小雪最快通过时间是 4 分钟。

总结出过桥的规则，将下表补充完整；根据规则设计使得第三次三人过桥时间最短的方案，计算最短时间。

过桥规则	
1	过桥需要通行卡
2（人数）	

过桥规则	
3 (时间)	
4 (通行卡)	

【答案】

过桥规则	
1	过桥需要通行卡，且只有一张通行卡
2 (人数)	每次最多两个人同时过桥
3 (时间)	两个人同时过桥，过桥时间等于两人中过桥时间较大的时间
4 (通行卡)	过桥后需一个人将通行卡送回起点，直至最后两个人过桥

最短时间为 7 分钟

22. 第四次：有小冰、墩墩，小雪、融融四个人一起在桥的起点准备过桥，只有一张通行卡，过桥规则与第三次相同。已知：小冰、墩墩、小雪、融融四人最快过桥时间分别为：1、2、4、10 分钟。根据前一题的过桥规则，设计第四次四人过桥时间最短的过桥方案，完成列表，并计算最短时间。

过桥方案		
步骤	详细内容	花费时间
step1	小冰和墩墩一起过桥	2 分钟
step2		
step3		
step4		
step5		

【答案】表格略，最短时间 17 分钟。

23. 第五次：除了小冰、墩墩，小雪、融融四个人，又加入了小冬。现在一共 5 个人一起在桥的起点准备过桥，只有一张通行卡，过桥规则与第三次相同。小冰发现了规律，每一次全员最快顺利通过后，就会增加一人继续过桥。小冰和伙伴们希望通过第三次和第四次的通过经验，总结出了计算最快通过时间的公式。

用字母 i 来表示数字，用 $a[i]$ 表示第 i 个人。用 $T[i]$ 表示第 i 个人的最快过桥时间，且 $T[i-1] < T[i]$ ； $SmT[i]$ 表示 i 个人最快的通过时间。每次的安排方案又是怎么样？计算最快通过时间的公式可以如何表示？

【答案】略