

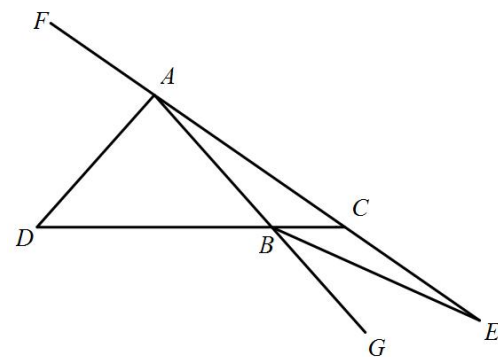
2021 年“思维 100”STEM 应用能力训练活动（秋季） 五年级 选拔赛

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 7 小题，每题 6 分，共 42 分）

- 你和同学小明一起报名参加神州百号载人飞船太空环游旅行团后，收到一封邮件：为保护入选者的参团权益，每位入选者乘坐飞船的乘坐码都被我们加密。解出乘坐码后，请按时到达神州百号大楼，等候登机。我们制定了一种特殊的新运算 \odot ： $A \odot B = A \times B \times \frac{1}{A+B} \times \left(\frac{B}{A} - \frac{A}{B}\right)$ ，通过这个特殊的运算，就可以解码得到你的乘坐码。那么你的乘坐码： $21 \odot 22 =$ _____。
- 第一站，你们来到糖果星，团长带着你和小明一起来到一棵糖星果树下，说：“树上有 10 个完全相同的糖星果，我们 3 个人分，每个人至少要拿一个果子，最后树上可以剩有果子，也可以一个果子都不剩下。”一共有_____种分果子的方法。
- 第二站，你们来到天王星。天王星上有一盏强力激光灯，可以发射直线光束。激光灯启动后，会以自己为中心进行自转，光束也会跟着一起转动。如图，激光灯在 A 点处，灯束将从 AC 方向开始顺时针扫射。F 是 CA 延长线上的一点，G 是 AB 延长线上的一点， $\angle FAB$ 的角平分线交 CB 的延长线于点 D， $\angle CBG$ 的角平分线交 AC 的延长线于点 E。如果 $AD = AB = BE$ ，那么光束从 AC 处扫到 AB 处时，激光灯转过的角度是_____。

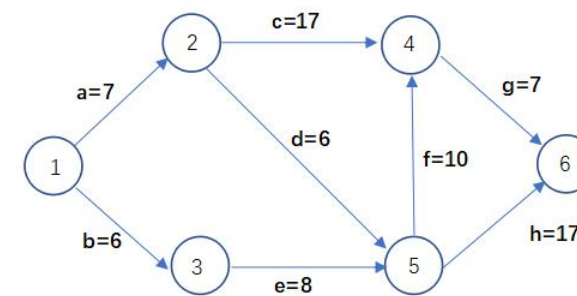


- 第三站，你们来到赛博坦星球，变形金刚为大家展示新的变形技术：标号从 1 到 21 的 21 颗大星星，每一颗都变形成了 4 颗相连的小星星。你们发现，每一颗小星星身上的数字都是完全平方数（可以有重复的），且每 4 个相连的小星星的数字之和，就等于大星星变形前的标号数。接着，小星星变回了标号 1 到 21 的大星星。按照这个规律，如果把每一颗大星星变成 3 颗小星星相连，将有两颗大星星无法完成变形。这两颗大星星的标号之和为_____。

- 第四站，你们来到了海王星，得知派大星和海绵宝宝被海盗施了咒，变出许多个派大星和海绵宝宝，但是他们各自的数量都没有超过 10000。派大星的数量除以海绵宝宝的数量，余数为 2020；而海绵宝宝的数量除以派大星的数量，余数为 1。同时，表示海绵宝宝数量的这个数，其各位数码之和为 17。那么派大星和海绵宝宝的总数量是_____。
- 第五站是钻石星。钻石星为了保护自己星球的钻石资源，派两支巡逻队围绕周长为 20 千米的圆形轨道巡逻，只有在他们相遇的时候，才能为他们提供休息服务，休息结束后仍按照原速原方向继续巡逻，日复一日，年复一年，永不停歇。星球准备建立几个休息站点，方便后勤人员驻点服务。最初，甲、乙两支巡逻队是从轨道上的同一地点同时出发，甲以每小时 1.5 千米的速度绕轨道顺时针方向巡逻，乙以每小时 3.5 千米的速度绕轨道逆时针方向巡逻。那么星球应该建立_____个休息站点。
- 第六站到达火星。火星的表面有 1000 个大小不一的火山口，依次编号 1~1000。这里的人有一种方法来判断火山口是否安全。他们用 $\tau(N)$ 表示正整数 N 的正因数的个数。当火山口的编号 N 满足 $\begin{cases} \tau(N^2) \geq 5 \\ \tau((N+1)^2) \geq 5 \end{cases}$ 时，这个火山就是死火山，是安全的火山口，不会发生火山爆发的情况。所以火星上有_____个安全的火山口。（注意：在 1 到 1000 这个范围内共有 168 个素数）

二、填空题 B（本大题共 3 小题，共 40 分）

- 完成一项活动都需要消耗一定的时间，下面有一个包含 6 个事件 8 个活动的工程，其中标号 1~6 的圆圈表示 6 个事件，箭头表示活动，箭头上的值表示完成该活动所需的时间（单位：小时）。工程完成过程中有如下两个要求：
 - ① 只有某个圈（事件）发生后，从该圈出发的箭头（活动）才能开始。
 - ② 只有在指向某个圈的所有箭头（活动）都已经结束时，该圈（事件）才能发生。



（请继续完成反面内容）

按箭头指向依次完成部分或全部事件的有序排列称为路径，例如到达事件 5 有两条路径，分别为 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5$ ， $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$ 。完成该路径上所有活动所需的时间称为路径长度。具有最大路径长度的路径称为关键路径，关键路径上的活动称为关键活动。

从事件 1 开始动工后，至少需要经过_____小时，事件 5 可以动工？

9. 从事件 1 到事件 6 的路径有哪些？请分别写在下方横线上，并分别写出各条路径所用时长为多少（如横线不够，可自行补充）。

路径 1: _____，用时_____小时。

路径 2: _____，用时_____小时。

路径 3: _____，用时_____小时。

路径 4: _____，用时_____小时。

路径 5: _____，用时_____小时。

10. 下列活动中，加快其进度就可以缩短整个工程工期的是_____（填选项序号）。

A. c 和 e B. c 和 d C. b 和 h D. f 和 g

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

11. 若干箱货物总重 19.5 吨，每箱重量不超过 353 千克。用载重量为 1.5 吨的货车运送这批货物，运送过程中整箱货物不能拆开分散运送。

（1）若有 15 辆车，是否能保证一定可以把这些货物一次全部运走？若不能，请举一个反例。

（2）至少需要多少辆车，才能保证把这些货物一次全部运走？