

# G03 级教师用书

## 一、GOLD 3-1 平面图形：扇形与圆①

### 1. 题目内容描述

要求计算 3 道小题中阴影部分的周长和面积，题目分别给出不同的扇形角度（如  $120^\circ$ ）和边长 / 半径数据（6 cm、3 cm 等），规定圆周率用  $\pi$  表示，核心考查扇形与圆的周长、面积计算能力，需准确区分扇形弧长与线段长度的组合，掌握扇形面积与圆面积的比例关系。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内核心知识点，六年级上学期数学“圆的周长与面积”模块中，“扇形的周长与面积计算”是重点内容，本题与校内“已知扇形圆心角、半径，求周长和面积”的测试题型完全一致，是圆与扇形相关计算的基础强化训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别考点，浅奥“平面几何”模块中的“扇形与圆的组合计算”题型，难度为二星半，侧重“扇形弧长公式、面积公式的灵活应用”，是浅奥后续“复杂图形（含多个扇形、圆）周长与面积综合计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“圆与扇形”单元测试题（占比约 15%-20%），如“已知扇形圆心角  $120^\circ$ 、半径 6 cm，求其周长和面积”，直接提升计算类题目的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“平面几何类”基础题，为后续“扇形与长方形、三角形组合图形计算”题型铺垫公式应用能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 公式推导与强化记忆：先引导学生回顾圆的周长公式（ $C=2\pi r$ ）和面积公式（ $S=\pi r^2$ ），再推导扇形弧长公式（弧长 =  $2\pi r \times n/360$ ， $n$  为圆心角）和面积公式（ $S=\pi r^2 \times n/360$ ），通过“圆与扇形的比例关系”帮助理解（如  $120^\circ$  扇形是圆的  $1/3$ ），避免机械记忆；
- 审题拆分训练：针对每道小题，先让学生标注已知条件（圆心角、半径、线段长度），再拆分阴影部分的周长组成（如“扇形弧长 + 2 条半径”“扇形弧长 + 线段之和”），明确计算对象；
- 分步计算与验算：要求学生按“先算弧长 / 扇形面积，再算线段长度 / 组合面积，最后求和”的步骤解题，每一步标注公式，完成后通过“比例验证”（如圆心角  $180^\circ$  的扇形面积应为同半径圆面积的一半）检查结果合理性。

## 2) 注意事项

- 区分周长组成：重点提醒学生 “扇形周长 $\neq$ 弧长”，需根据图形判断是否包含半径、线段等，避免遗漏边长；
- 统一单位规范：强调所有长度单位需保持一致（本题均为cm），面积单位标注为 $\text{cm}^2$ ，符合校内应试的单位书写要求；
- 避免  $\pi$  的取值混淆：题目明确规定圆周率用  $\pi$  表示，提醒学生无需代入 3.14 等具体数值，直接保留  $\pi$  即可，避免计算错误。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：熟练掌握圆与扇形的周长、面积公式，理解圆心角与弧长、面积的比例关系，巩固小学六年级平面几何的核心计算知识；
- 能力层面：提升公式应用能力、审题拆分能力、分步计算与验算能力，培养 “按公式推导、按步骤解题” 的严谨思维方式，为后续复杂几何计算提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内圆与扇形计算题型和浅奥平面几何基础题，提升答题的准确性和规范性。

## 7. 其他价值补充

本题通过基础扇形与圆的计算训练，强化了学生对几何公式的应用能力，既符合校内核心考点需求，又为浅奥复杂几何题打下公式基础。老师可向家长强调：“圆与扇形的计算是小学阶段几何题的高频考点，也是浅奥平面几何的入门基础，这道题的训练能让孩子扎实掌握公式应用和审题拆分技巧，避免因公式混淆或遗漏边长导致失分，同时培养严谨的计算习惯，为应对校内难题和浅奥拓展题做好准备。”

## 二、GOLD 3-2 平面图形：扇形与圆②

### 1. 题目内容描述

在边长为 12 cm 的正方形内部，以 4 条边为直径分别画半圆，要求计算阴影部分的周长和面积，规定圆周率用  $\pi$  表示，核心考查正方形与半圆组合图形的周长、面积计算能力，需准确分析阴影部分的组成（半圆弧长组合、面积差计算）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内进阶知识点，六年级上学期数学“圆的周长与面积”模块中，“组合图形（正方形与圆 / 半圆）的周长与面积计算”是重点内容，本题与校内“正方形内嵌套半圆，求阴影部分周长和面积”的测试题型完全一致，是组合图形计算的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“平面几何”模块中的“正方形与半圆组合计算”题型，难度为三星，侧重“组合图形的拆分与公式综合应用”，是浅奥后续“多图形嵌套组合计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“组合图形计算”单元测试稍难题型（占比约 10%-15%），如“在边长为 10 cm 的正方形内画 4 个半圆，求阴影部分面积”，直接提升组合图形题的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“平面几何类”中等难度题，为后续“正方形与多个圆、扇形组合计算”题型铺垫拆分思维。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 图形拆分可视化：用彩色笔标注正方形的边长（12 cm）和 4 个半圆的直径（与正方形边长相等），引导学生发现“4 个半圆的直径均为 12 cm，可组合为 2 个完整的圆”，简化周长计算逻辑；
- 周长组成分析：通过画图演示，让学生明确阴影部分的周长是“4 个半圆的弧长之和”，即 2 个完整圆的周长（ $\pi \times 12 \times 2$ ），避免误将正方形边长计入周长；
- 面积差计算引导：采用“整体减部分”的思路，先计算正方形的面积（ $12 \times 12$ ），再分析空白部分与半圆的关系，得出阴影部分面积 = 正方形面积 - （4 个半圆面积 - 重叠部分面积），或直接通过图形对称性质，简化为“正方形面积 - 2 个圆的面积”（根据图形对称特点推导），分步书写计算过程。

#### 2) 注意事项

- 避免周长组成混淆：提醒学生“阴影部分周长是半圆弧长的组合，与正方形边长无关”，通过实物画图或多媒体演示，直观展示弧长的组成，避免遗漏或多算边长；

- 强化对称性质应用：引导学生利用正方形的对称性分析图形，减少复杂计算，培养“对称拆分”的解题思维；
- 规范步骤书写：要求学生分步写出“正方形面积计算、半圆面积计算、组合后的周长 / 面积计算”，每一步标注公式和单位，符合校内应试的步骤评分要求。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握正方形与半圆组合图形的周长、面积计算方法，理解“组合图形拆分”“整体减部分”“对称性质应用”的解题思路，深化小学六年级组合图形计算的进阶知识；
- 能力层面：提升组合图形拆分能力、公式综合应用能力、空间想象能力（分析图形组成与对称关系），培养“可视化拆分、分步计算”的思维方式，为后续复杂组合图形计算提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内组合图形计算难题和浅奥平面几何中等难度题，提升答题的逻辑性和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过正方形与半圆的组合计算，强化了学生的图形拆分和公式综合应用能力，既对接校内组合图形的核心考点，又匹配浅奥平面几何的进阶需求。老师可向家长强调：“组合图形计算是小学六年级数学的重点难点，也是浅奥平面几何的核心题型，这道题的训练能让孩子掌握‘拆分图形、利用对称、整体减部分’的解题技巧，避免因图形复杂导致无从下手，同时提升空间想象能力，为应对校内期末难题和浅奥竞赛基础题打下坚实基础。”

### 三、GOLD 3-3 平面图形：扇形与圆③

#### 1. 题目内容描述

在半径为 12 cm 的圆内部，有 4 个半径为 6 cm 的小圆，且 4 个小圆的中心连接形成正方形，要求计算阴影部分的周长和面积，规定圆周率用  $\pi$  表示，核心考查大圆与多个小圆组合图形的周长、面积计算能力，需准确分析阴影部分的组成（大圆周长、小圆弧长组合；大圆面积与 4 个小圆面积差）。

#### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内高阶知识点，六年级上学期数学“圆的周长与面积”模块中，“多圆组合图形（大圆嵌套小圆）的周长与面积计算”是重点内容，本题与校内“大圆内包含多个小圆，求阴影部分周长和面积”的测试题型完全一致，是多圆组合计算的高阶训练。

#### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“平面几何”模块中的“多圆组合计算”题型，难度为三星半，侧重“多个圆的周长 / 面积组合与差值计算”，是浅奥后续“复杂多圆嵌套与组合计算”题型的基础。

#### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“多圆组合计算”单元测试难题型（占比约 8%-12%），如“半径为 10 cm 的大圆内有 4 个半径为 5 cm 的小圆，求阴影部分面积”，直接提升难题的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“平面几何类”中等难度题，为后续“大圆、小圆、扇形混合组合计算”题型铺垫综合应用能力。

#### 5. 老师的教学方法和注意事项

##### 1) 教学方法

- 图形特征分析：先引导学生标注关键数据（大圆半径 12 cm，小圆半径 6 cm），通过画图演示 4 个小圆的位置关系（中心连线为正方形），得出“4 个小圆的直径之和等于大圆的直径（24 cm）”，验证小圆位置的合理性；
- 周长组成拆解：通过动态演示，让学生明确阴影部分的周长 = 大圆的周长 + 4 个小圆的周长（因小圆在大圆内部，阴影部分包含小圆的完整周长），避免遗漏小圆周长或误算大圆周长；
- 面积差值计算：采用“整体减部分”的思路，先计算大圆的面积（ $\pi \times 12^2$ ），再计算 4 个小圆的总面积（ $4 \times \pi \times 6^2$ ），阴影部分面积 = 大圆面积 - 4 个小圆面积，分步书写计算过程，每一步标注公式。

##### 2) 注意事项

- 区分周长组成：重点提醒学生“阴影部分周长包含大圆周长和 4 个小圆的完整周长”，避免因小圆在内部而忽略其周长，通过实物模型或画图标注，直观展示周长组成；

- 验证数据关系：引导学生验证 “4 个小圆的总面积与大圆面积的关系” ( $4 \times \pi \times 6^2 = 4 \times 36\pi = 144\pi$ ，大圆面积  $= 144\pi$ )，发现两者相等时的特殊情况，培养数据验证习惯；
- 规范公式应用：要求学生严格按照圆的周长和面积公式计算，避免半径与直径混淆（如将小圆半径 6 cm 误视为直径），每一步标注单位（周长 cm，面积  $\text{cm}^2$ ）。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握大圆与多个小圆组合图形的周长、面积计算方法，理解 “多圆组合的周长组成” “整体减部分的面积计算” 思路，深化小学六年级多圆组合计算的高阶知识；
- 能力层面：显著提升多圆组合图形拆分能力、公式综合应用能力、数据验证能力，培养 “分析图形关系、分步计算、数据验证” 的严谨思维方式，为后续复杂多圆组合计算提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内多圆组合计算难题和浅奥平面几何高阶题，提升答题的准确性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过大圆与 4 个小圆的组合计算，强化了学生的多图形组合拆分和公式综合应用能力，既对接校内多圆组合的核心难点，又匹配浅奥平面几何的深度需求。老师可向家长强调：“多圆组合计算是小学六年级数学的压轴考点之一，也是浅奥平面几何的常见题型，这道题的训练能让孩子掌握‘分析图形关系、拆分周长组成、整体减部分求面积’的解题技巧，避免因图形复杂导致失分，同时培养数据验证和严谨计算的习惯，为应对校内期末压轴题和浅奥竞赛题打下基础。”

## 四、GOLD 3-4 平面图形：作图①（过点作垂线）

### 1. 题目内容描述

要求过直线 $l$ 外一点  $P$  作直线 $l$ 的垂线，核心考查基本几何作图能力，需掌握过直线外一点作垂线的规范步骤，精准使用作图工具（圆规、直尺），确保所作直线与已知直线垂直。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内核心知识点，四年级上学期数学“图形的认识与作图”模块中，“过直线外一点作已知直线的垂线”是重点内容，本题与校内“过点作垂线”的测试题型完全一致，是几何作图的基础训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别考点，浅奥“几何作图”模块中的“基本垂线作图”题型，难度为二星，侧重“作图步骤的规范性和准确性”，是浅奥后续“复杂作图（如作三角形的高、作垂直平分线）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：四年级上学期“几何作图”单元测试题（占比约 10%-15%），如“过直线外一点  $A$  作直线  $m$  的垂线”，直接提升作图题的得分率；
- 浅奥场景：三年级浅奥“几何类”基础题，为后续“作三角形的高、复杂图形的垂线辅助线”题型铺垫规范作图能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 步骤分解演示：按“一取点、二画弧、三找交点、四连线”的步骤分步演示：①以点  $P$  为圆心，适当长度为半径画弧，与直线 $l$ 交于  $A$ 、 $B$  两点；②分别以  $A$ 、 $B$  为圆心，大于  $1/2AB$  的长度为半径画弧，两弧交于直线 $l$ 另一侧的点  $Q$ ；③用直尺连接  $P$ 、 $Q$  两点，直线  $PQ$  即为所求垂线；
- 工具使用指导：详细讲解圆规的使用方法（固定圆心、调整半径、平稳画弧）和直尺的使用要求（直尺边缘与两点对齐，画线笔直），避免因工具使用不当导致作图偏差；
- 分组实操与纠错：让学生分组进行作图练习，每完成一步就对照步骤检查，老师巡视指导，对“弧长不足未交于两点”“半径过小导致两弧无交点”等常见错误进行针对性纠错。

#### 2) 注意事项

- 强调步骤规范：严格要求学生按规定步骤作图，每一步都要清晰可追溯（如弧的交点需明确标记），避免跳过步骤或随意作图，符合校内作图题的步骤评分要求；

- 控制半径长度：提醒学生 “以  $P$  为圆心画弧时，半径需足够长，确保与直线  $l$  交于两点；以  $A$ 、 $B$  为圆心画弧时，半径需大于  $1/2AB$ ，确保两弧能交于一点”，避免因半径不当导致作图失败；
- 禁止随意涂改：作图过程中若出现偏差，需重新作图，不允许在原图形上随意涂改，培养整洁、规范的作图习惯。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握过直线外一点作垂线的规范步骤，理解垂线的几何定义，巩固小学四年级几何作图的核心知识；
- 能力层面：提升几何作图能力、工具使用能力、步骤执行能力，培养 “按规范步骤操作、精准把控细节” 的严谨思维方式，为后续复杂几何作图提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内几何作图题型和浅奥几何作图基础题，提升答题的规范性和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过过点作垂线的基础作图训练，强化了学生的几何作图规范意识和工具使用能力，既符合校内几何作图的核心考点需求，又为浅奥复杂作图题打下基础。老师可向家长强调：“几何作图是小学阶段数学的重点技能，也是浅奥几何题的基础，过点作垂线更是后续作三角形的高、垂直平分线等复杂作图的核心步骤，这道题的训练能让孩子扎实掌握规范作图方法，避免因步骤错误或工具使用不当导致失分，同时培养严谨的操作习惯，为应对校内作图题和浅奥几何辅助线作图做好准备。”



## 五、GOLD 3-5 平面图形：作图②（三角形角平分线）

### 1. 题目内容描述

要求画出 $\triangle ABC$  中 $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$  的三条角平分线，并说明由此可得出的结论，核心考查三角形角平分线的作图能力，需掌握角平分线的作图规范步骤，同时理解角平分线的性质（三线共点）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级下学期校内进阶知识点，四年级下学期数学“图形的认识与作图”模块中，“三角形角平分线的作图”是重点内容，本题与校内“作三角形的角平分线并探究其性质”的测试题型完全一致，是几何作图与性质探究的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“几何作图与性质”模块中的“三角形角平分线作图与性质探究”题型，难度为二星半，侧重“作图步骤规范性与性质理解的结合”，是浅奥后续“利用角平分线性质解题”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：四年级下学期“几何作图与性质”单元测试题（占比约 12%-18%），如“画出 $\triangle DEF$  的三条角平分线，说明它们的位置关系”，直接提升作图题与性质探究题的得分率；
- 浅奥场景：三年级浅奥“几何类”中等难度题，为后续“利用角平分线性质的角度、作辅助线”题型铺垫能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 角平分线作图步骤分解：以 $\angle A$  为例，分步演示作图过程：①以  $A$  为圆心，适当长度为半径画弧，分别交  $AB$ 、 $AC$  于两点  $D$ 、 $E$ ；②分别以  $D$ 、 $E$  为圆心，大于  $1/2DE$  的长度为半径画弧，两弧交于 $\triangle ABC$  内部一点  $F$ ；③连接  $AF$ ，线段  $AF$  即为 $\angle A$  的角平分线；同理画出 $\angle B$ 、 $\angle C$  的角平分线；
- 性质探究引导：在学生完成作图后，引导观察三条角平分线的位置关系，提出问题“三条角平分线有什么共同点？”“它们的交点到三角形三条边的距离有什么关系？”，通过测量或折叠验证，得出“三角形的三条角平分线相交于一点，该点到三条边的距离相等”的结论；
- 分组实操与交流：让学生分组作图并探究性质，每组派代表展示作图结果和探究过程，老师针对“弧长不当导致角平分线偏差”“未准确找到交点”等问题进行纠错，强化对性质的理解。

#### 2) 注意事项

- 统一作图半径规范：提醒学生“以角顶点为圆心画弧时，半径需适中，既要能与角的两边相交，又不能过大或过小影响后续作图；以  $D$ 、 $E$  为圆心画弧时，半径需大于  $1/2DE$ ，确保两弧能交于一点”；
- 强化性质记忆与应用：要求学生不仅要会作图，还要牢记“三角形三条角平分线交于一点”的性质，并用简洁语言描述，避免作图与性质脱节，符合校内“作图 + 探究”题型的答题要求；

- 保持图形整洁：作图过程中标记的弧、交点需清晰，线条笔直，避免因图形混乱影响性质观察，培养整洁的作图习惯。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握三角形角平分线的作图规范步骤，理解 “三角形三条角平分线相交于一点，且交点到三边距离相等” 的性质，深化小学四年级几何作图与性质的进阶知识；
- 能力层面：提升几何作图能力、性质探究能力、观察分析能力，培养 “作图→观察→探究→总结” 的逻辑思维方式，为后续利用几何性质解题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内作图与性质探究综合题型和浅奥几何基础题，提升答题的规范性和逻辑性。

## 7. 其他价值补充

本题通过三角形角平分线的作图与性质探究，强化了学生的作图规范和几何性质理解能力，既对接校内“作图 + 探究” 的核心考点，又匹配浅奥几何性质应用的入门需求。老师可向家长强调：“三角形角平分线的作图与性质是小学几何的重点内容，也是浅奥几何中利用性质解题的基础，这道题的训练能让孩子既掌握规范作图方法，又理解核心性质，避免因作图错误或性质不熟悉导致失分，同时培养‘作图与探究结合’的思维方式，为应对校内综合题和浅奥几何应用题打下基础。”

## 六、GOLD 3-6 平面图形：作图③（三角形边的垂直平分线）

### 1. 题目内容描述

要求画出三角形三条边的垂直平分线，并说明由此可得出的结论，核心考查三角形边的垂直平分线的作图能力，需掌握垂直平分线的作图规范步骤，同时理解其性质（三线共点）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级下学期校内高阶知识点，四年级下学期数学“图形的认识与作图”模块中，“三角形边的垂直平分线的作图”是重点内容，本题与校内“作三角形边的垂直平分线并探究其性质”的测试题型完全一致，是几何作图与性质探究的高阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“几何作图与性质”模块中的“三角形垂直平分线作图与性质探究”题型，难度为三星，侧重“作图步骤规范性与性质深度理解的结合”，是浅奥后续“利用垂直平分线性质的性质解题（如求线段长度、作外接圆）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：四年级下学期“几何作图与性质”单元测试稍难题型（占比约 10%-15%），如“画出  $\triangle XYZ$  的三条边的垂直平分线，说明它们的交点到三个顶点的距离关系”，直接提升难题的得分率；
- 浅奥场景：三年级浅奥“几何类”中等难度题，为后续“利用垂直平分线性质的性质作辅助线、求外接圆半径”题型铺垫能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 垂直平分线作图步骤分解：以边  $AB$  为例，分步演示作图过程：①分别以  $A$ 、 $B$  为圆心，大于  $1/2AB$  的长度为半径画弧，两弧分别交于直线  $AB$  两侧的点  $P$ 、 $Q$ ；②用直尺连接  $P$ 、 $Q$  两点，直线  $PQ$  即为边  $AB$  的垂直平分线；同理画出另外两条边的垂直平分线；
- 菱形性质辅助理解：结合提示问题“作垂直平分线时需注意什么”，引导学生观察以  $A$ 、 $B$ 、 $P$ 、 $Q$  为顶点的四边形，得出“ $AP=AQ=BP=BQ$ ，四边形  $PABQ$  是菱形”，进而理解“菱形的对角线互相垂直平分”，辅助记忆垂直平分线的作图原理；
- 性质探究强化：在学生完成作图后，引导观察三条垂直平分线的位置关系，通过测量交点到三个顶点的距离，得出“三角形的三条边的垂直平分线相交于一点，该点到三个顶点的距离相等”的结论，并用实例验证（如以交点为圆心画圆，三个顶点均在圆上）。

#### 2) 注意事项

- 强调半径关键要求：重点提醒学生“以线段两端为圆心画弧时，半径必须大于  $1/2$  线段长度，否则两弧无法交于两点，无法作出垂直平分线”，通过错误案例演示（半径等于或小于  $1/2AB$  时的情况），强化记忆；

- 区分垂直平分线与角平分线：引导学生对比“边的垂直平分线”与“角的平分线”的作图步骤差异，避免混淆，如“垂直平分线以线段两端为圆心，角平分线以角顶点为圆心”；
- 规范性描述：要求学生用准确的数学语言描述探究结论，避免口语化表达，符合校内应试的答题规范。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握三角形边的垂直平分线的作图规范步骤，理解“三角形三条边的垂直平分线相交于一点，且交点到三个顶点的距离相等”的性质，深化小学四年级几何作图与性质的高阶知识；
- 能力层面：显著提升几何作图能力、性质探究能力、逻辑推理能力（通过菱形性质理解作图原理），培养“作图→原理理解→性质探究”的深度思维方式，为后续利用几何性质解题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内作图与性质探究难题和浅奥几何高阶题，提升答题的规范性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过三角形边的垂直平分线的作图与性质探究，强化了学生的作图规范和几何原理理解能力，既对接校内“作图 + 原理 + 性质”的核心难点，又匹配浅奥几何性质应用的深度需求。老师可向家长强调：“三角形边的垂直平分线的作图与性质是小学几何的重点难点，也是浅奥几何中作外接圆、利用距离相等解题的基础，这道题的训练能让孩子既掌握规范作图方法，又理解背后的几何原理和核心性质，避免因步骤错误或性质不理解导致失分，同时培养深度探究的思维方式，为应对校内期末难题和浅奥竞赛题打下基础。”

## 七、GOLD 3-7 立体图形：体积与表面积①（四棱锥）

### 1. 题目内容描述

要求计算两个四棱锥的表面积，给出的已知条件包括底面边长、斜高、高（如正四棱锥底面为正方形，边长 7 cm、斜高 5 cm；另一个四棱锥底面为长方形，边长 13 cm、11 cm，斜高 16 cm、8 cm），核心考查四棱锥的表面积计算能力，需掌握“底面积 + 侧面积”的计算逻辑，准确区分正四棱锥与普通四棱锥的侧面积计算差异（正四棱锥四个侧面为全等三角形，普通四棱锥相对侧面为全等三角形）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级下学期校内核心知识点，六年级下学期数学“立体图形的表面积”模块中，“四棱锥的表面积计算”是重点内容，本题与校内“已知底面边长和斜高，求四棱锥表面积”的测试题型完全一致，是立体图形表面积计算的基础训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别考点，浅奥“立体几何”模块中的“四棱锥表面积计算”题型，难度为二星半，侧重“底面积与侧面积的拆分计算”，是浅奥后续“复杂棱锥（如五棱锥、组合棱锥）表面积计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级下学期“立体图形表面积”单元测试题（占比约 12%-18%），如“一个正四棱锥的底面边长为 6 cm，斜高为 4 cm，求其表面积”，直接提升立体图形计算的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“立体几何类”基础题，为后续“组合立体图形（棱锥与长方体、正方体组合）表面积计算”题型铺垫拆分能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 表面积组成拆解：先明确四棱锥的表面积 = 底面积 + 侧面积，引导学生区分底面形状（正方形、长方形）和侧面形状（三角形），分别计算两部分面积后求和；
- 侧面积计算分类指导：①正四棱锥（底面为正方形）：四个侧面是全等的等腰三角形，侧面积 = 一个侧面的面积  $\times 4$ ，其中一个侧面的面积 = 底面边长  $\times$  斜高  $\div 2$ ；②普通四棱锥（底面为长方形）：相对的两个侧面是全等的等腰三角形，侧面积 = (长  $\times$  对应斜高  $\div 2$  + 宽  $\times$  对应斜高  $\div 2$ )  $\times 2$ ，明确不同边长对应的斜高，避免混淆；
- 分步计算与示例演示：以题目中的正四棱锥为例，分步演示计算过程：①底面积 =  $7 \times 7 = 49$  (cm<sup>2</sup>)；②一个侧面面积 =  $7 \times 5 \div 2 = 17.5$  (cm<sup>2</sup>)；③侧面积 =  $17.5 \times 4 = 70$  (cm<sup>2</sup>)；④表面积 =  $49 + 70 = 119$  (cm<sup>2</sup>)，让学生明确每一步的计算逻辑和公式应用。

#### 2) 注意事项

- 区分斜高与高：重点提醒学生“四棱锥的斜高是侧面三角形的高，而非棱锥的高”，避免将棱锥的高代入侧面面积公式，通过画图标注“斜高”“高”“底面边长”的位置关系，强化区分；
- 规范单位与步骤：要求学生每一步计算都标注单位（面积单位为 $\text{cm}^2$ ），分步书写计算过程，避免直接写结果，符合校内应试的步骤评分要求；
- 验证计算结果：引导学生通过“侧面面积之和是否合理”验证结果（如正四棱锥的侧面积应大于底面积，且四个侧面面积相等），避免计算错误。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握四棱锥（正四棱锥、普通四棱锥）的表面积计算方法，理解“底面积 + 侧面积”的拆分逻辑，巩固小学六年级立体图形表面积计算的核心知识；
- 能力层面：提升立体图形拆分能力、公式应用能力、分类计算能力，培养“按组成拆分、按类型计算、分步验证”的严谨思维方式，为后续复杂立体图形表面积计算提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内四棱锥表面积计算题型和浅奥立体几何基础题，提升答题的准确性和规范性。

## 7. 其他价值补充

本题通过四棱锥表面积的分类计算训练，强化了学生的立体图形拆分和公式应用能力，既符合校内立体图形计算的核心考点需求，又为浅奥复杂立体图形计算打下基础。老师可向家长强调：“四棱锥的表面积计算是小学阶段立体几何的重点题型，也是浅奥立体几何的入门基础，这道题的训练能让孩子扎实掌握‘拆分底面积与侧面积’的解题思路，避免因混淆斜高与高、侧面类型判断错误导致失分，同时培养分类计算和严谨验证的习惯，为应对校内立体图形题和浅奥组合立体图形题做好准备。”

## 八、GOLD 3-8 立体图形：体积与表面积②（三棱锥）

### 1. 题目内容描述

要求计算两个三棱锥的体积，给出的已知条件为底面边长和高（如底面为等边三角形，边长 6 cm、高 6 cm；另一个底面为三角形，边长 8 cm、7 cm、9 cm，高 7 cm），核心考查三棱锥的体积计算能力，需掌握三棱锥体积公式（ $V=1/3 \times \text{底面积} \times \text{高}$ ），准确计算三角形底面的面积。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级下学期校内进阶知识点，六年级下学期数学“立体图形的体积”模块中，“三棱锥的体积计算”是重点内容，本题与校内“已知底面三角形边长、高和棱锥的高，求三棱锥体积”的测试题型完全一致，是立体图形体积计算的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“立体几何”模块中的“三棱锥体积计算”题型，难度为三星，侧重“底面三角形面积计算与体积公式的综合应用”，是浅奥后续“复杂棱锥体积计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级下学期“立体图形体积”单元测试稍难题型（占比约 10%-15%），如“一个三棱锥的底面是边长为 5 cm 的等边三角形，高为 9 cm，求其体积”，直接提升立体图形体积计算的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“立体几何类”中等难度题，为后续“组合立体图形（三棱锥与其他立体图形组合）体积计算”题型铺垫综合应用能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 体积公式强化记忆与推导：先回顾长方体体积公式（ $V = \text{底面积} \times \text{高}$ ），通过“等底等高的三棱锥体积是长方体体积的  $1/3$ ”的实验原理(或模型演示)，推导三棱锥体积公式( $V=1/3 \times \text{底面积} \times \text{高}$ )，帮助学生理解公式中“ $1/3$ ”的由来，避免机械记忆；
- 底面面积计算分类指导：①底面为等边三角形（如边长 6 cm）：底面积 = 边长  $\times$  高  $\div 2 = 6 \times 6 \div 2 = 18$  ( $\text{cm}^2$ )；②底面为一般三角形（如边长 8 cm、7 cm、9 cm，需明确底边和对应高，假设以 8 cm 为底，高为 7 cm）：底面积 =  $8 \times 7 \div 2 = 28$  ( $\text{cm}^2$ )，强调“底面三角形的高需与底边对应”，避免用错高；
- 分步计算演示与练习：以第一题为例，分步演示计算过程：①底面等边三角形面积 =  $6 \times 6 \div 2 = 18$  ( $\text{cm}^2$ )；②三棱锥体积 =  $1/3 \times 18 \times 6 = 36$  ( $\text{cm}^3$ )，要求学生模仿步骤完成第二题，每一步标注公式和单位。

#### 2) 注意事项

- 强调公式中“ $1/3$ ”的应用：提醒学生“三棱锥体积公式必须乘以  $1/3$ ”，避免遗漏该系数导致结果错误，通过对比“长方体体积”与“三棱锥体积”的计算结果，强化记忆；

- 区分底面高与棱锥高：明确“底面三角形的高”是计算底面积的关键，“棱锥的高”是垂直于底面的高，两者不可混淆，通过画图标注两个“高”的位置，避免代入错误；
- 规范面积与体积单位：底面积单位为 $\text{cm}^2$ ，体积单位为 $\text{cm}^3$ ，要求学生严格区分，避免单位书写错误，符合校内应试的单位规范要求。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握三棱锥体积公式，理解“ $\frac{1}{3} \times \text{底面积} \times \text{高}$ ”的计算逻辑，熟练计算三角形（等边三角形、一般三角形）的底面积，深化小学六年级立体图形体积计算的进阶知识；
- 能力层面：提升公式应用能力、底面面积计算能力、分步计算能力，培养“公式推导理解、分步代入计算”的严谨思维方式，为后续复杂立体图形体积计算提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内三棱锥体积计算难题和浅奥立体几何中等难度题，提升答题的准确性和逻辑性。

## 7. 其他价值补充

本题通过三棱锥体积的综合计算训练，强化了学生的公式应用和底面面积计算能力，既对接校内立体图形体积的核心进阶考点，又匹配浅奥立体几何的综合需求。老师可向家长强调：“三棱锥的体积计算是小学阶段立体几何的重点难点，也是浅奥立体几何的常见题型，这道题的训练能让孩子既理解体积公式的由来，又掌握底面面积的计算方法，避免因遗漏‘ $\frac{1}{3}$ ’、混淆高的概念导致失分，同时培养严谨的计算习惯，为应对校内期末难题和浅奥组合立体图形体积计算打下基础。”



## 九、GOLD 3-9 立体图形：体积与表面积③（五棱锥、正四棱锥）

### 1. 题目内容描述

要求计算两个特殊棱锥的体积：（1）底面面积为  $49\text{ cm}^2$ 、高为  $7\text{ cm}$  的正五棱锥；（2）底面正方形的对角线为  $10\text{ cm}$ 、高为  $10\text{ cm}$  的正四棱锥，核心考查特殊棱锥的体积计算能力，需掌握棱锥体积公式（ $V=1/3\times\text{底面积}\times\text{高}$ ），并能根据已知条件推导底面积（如通过正方形对角线求底面积）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级下学期校内高阶知识点，六年级下学期数学“立体图形的体积”模块中，“特殊棱锥（正五棱锥、底面为正方形的正四棱锥）的体积计算”是重点内容，本题与校内“已知底面积或底面对角线、高，求棱锥体积”的测试题型完全一致，是立体图形体积计算的高阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“立体几何”模块中的“特殊棱锥体积计算”题型，难度为三星半，侧重“底面积推导与体积公式的综合应用”，是浅奥后续“复杂特殊棱锥体积计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级下学期“立体图形体积”单元测试难题型（占比约 8%-12%），如“一个正四棱锥的底面正方形对角线长  $8\text{ cm}$ ，高为  $6\text{ cm}$ ，求其体积”，直接提升难题的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“立体几何类”中等难度题，为后续“组合特殊棱锥体积计算”题型铺垫推导能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 棱锥体积公式统一强化：先回顾所有棱锥通用的体积公式（ $V=1/3\times\text{底面积}\times\text{高}$ ），强调“无论底面是几边形，体积公式均一致，核心是准确计算底面积”；
- 底面积推导专项指导：①正五棱锥（已知底面积  $49\text{ cm}^2$ ）：直接使用已知底面积，无需额外计算，重点引导学生确认“底面积已给出，直接代入公式”；②正四棱锥（已知底面正方形对角线  $10\text{ cm}$ ）：先推导底面正方形的面积，通过“正方形的面积 = 对角线  $\times$  对角线  $\div 2$ ”的公式（推导过程：正方形可拆分为两个等腰直角三角形，每个三角形的面积 = 对角线  $\times$ （对角线  $\div 2$ ） $\div 2$ ，两个三角形面积之和 = 对角线  $\times$  对角线  $\div 2$ ），计算出底面积 =  $10\times 10\div 2=50\text{ (cm}^2\text{)}$ ；
- 分步计算与验证：以第二题为例，分步演示计算过程：①底面正方形面积 =  $10\times 10\div 2=50\text{ (cm}^2\text{)}$ ；②正四棱锥体积 =  $1/3\times 50\times 10=500/3\text{ (cm}^3\text{)}$ ，要求学生验证“对角线求面积”的公式正确性，确保底面积计算无误后再代入体积公式。

#### 2) 注意事项

- 强化特殊底面积推导：针对“通过正方形对角线求面积”的知识点，单独进行专项讲解和练习，避免学生因不熟悉该公式导致底面积计算错误；
- 规范分数结果表达：当体积结果为分数时（如  $500/3 \text{ cm}^3$ ），要求学生保留分数形式，无需化为小数（除非题目有特殊要求），符合校内应试的分数表达规范；
- 避免公式遗漏：提醒学生“所有棱锥体积均需乘以  $1/3$ ”，无论是正五棱锥还是正四棱锥，不可因底面形状特殊而忽略该系数。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握特殊棱锥（正五棱锥、底面为正方形的正四棱锥）的体积计算方法，理解“底面积推导 + 体积公式应用”的综合逻辑，深化小学六年级立体图形体积计算的高阶知识；
- 能力层面：显著提升特殊图形底面积推导能力、公式综合应用能力、分步验证能力，培养“根据已知条件推导关键量、代入公式计算”的逻辑思维方式，为后续复杂特殊棱锥体积计算提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内特殊棱锥体积计算难题和浅奥立体几何高阶题，提升答题的准确性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过特殊棱锥体积的推导与计算训练，强化了学生的底面积推导和公式综合应用能力，既对接校内“推导 + 计算”的核心难点，又匹配浅奥立体几何的深度需求。老师可向家长强调：“特殊棱锥的体积计算是小学六年级数学的压轴考点之一，也是浅奥立体几何的常见题型，这道题的训练能让孩子掌握‘通过已知条件推导底面积’的解题技巧，避免因不熟悉特殊底面积公式导致失分，同时培养逻辑推导和严谨计算的习惯，为应对校内期末压轴题和浅奥竞赛题打下基础。”

## 十、GOLD 3-10 立体图形：积木谜题 5 阶①

### 1. 题目内容描述

要求在  $5 \times 5$  的方格中，每行每列填入 1-5 的数字（每个数字仅出现一次），数字表示对应位置积木的层数，同时满足从左、右、上、下不同方向观察到的可见层数（如左视图可见 3 层、右视图可见 2 层等），核心考查空间想象能力、逻辑推理能力和数独规则应用能力，需结合视图要求和数独规则（行列不重复）推导数字。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内拓展知识点，五年级上学期数学“数学广角——推理”和“数独”模块中，“行列不重复填数”和“简单视图推理”是重点内容，本题与校内“结合规则和视图要求的填数游戏”测试题型高度相关，是逻辑推理与空间想象的综合训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“逻辑推理 + 空间几何”模块中的“积木视图谜题”题型，难度为三星，侧重“视图要求与数独规则的综合应用”，是浅奥后续“高阶积木谜题（6 阶及以上）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“推理与数独”单元测试拓展题（占比约 8%-10%），如“在  $4 \times 4$  方格中填入 1-4，满足行列不重复和视图要求”，直接提升拓展题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类 + 空间类”中等难度题，为后续“复杂视图与数独结合谜题”题型铺垫综合能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 规则与视图要求拆解：先明确核心规则：①每行每列填入 1-5，不重复；②数字表示积木层数；③视图数字表示从该方向观察到的“不被遮挡的层数”（即连续递增的最大层数，如 3、1、4、2、5 从左看，可见 3、4、5 三层）；
- 突破口选择训练：引导学生从“视图数字为最大（5）或最小（1）”的方向入手，如右视图可见 1 层，说明最右侧一列必有 5（且 5 在最右侧位置，遮挡其他层数）；左视图可见 3 层，说明左侧需有 3 个递增的层数（如 3、4、5），且无更高层数遮挡；
- 行列推理与视图验证：结合数独规则，先在确定的位置填入数字（如 5 的位置），再推导其他位置，每填入一个数字就验证视图要求是否满足（如填入 3 后，检查该方向是否能观察到对应层数），逐步缩小范围。

#### 2) 注意事项

- 强化视图逻辑理解：通过实物积木搭建演示“视图可见层数”的原理（如用不同高度的积木摆放，从不同方向观察，让学生直观感受“遮挡”与“可见层数”的关系），避免因视图逻辑不理解导致推导错误；
- 避免单一规则依赖：提醒学生“既要看重行列不重复，也要满足视图要求，不可只关注一个规则”，培养综合规则应用的思维；
- 允许标记与修正：鼓励学生用铅笔在方格旁标注可能的数字（如某位置可能填 3 或 4），通过后续推导逐步排除，推导错误时及时修正，培养灵活调整的思维。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握“数独规则 + 视图要求”的综合应用方法，理解视图可见层数的逻辑，巩固小学五年级推理与数独的核心知识；
- 能力层面：提升逻辑推理能力、空间想象能力、规则综合应用能力，培养“找突破口、分步推导、验证调整”的思维方式，为后续复杂逻辑与空间结合题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内推理与数独综合拓展题和浅奥逻辑 + 空间类中等难度题，提升答题的逻辑性和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过积木谜题的综合训练，强化了学生的逻辑推理与空间想象能力，既对接校内“推理 + 数独”的拓展考点，又匹配浅奥综合题型的考查逻辑。老师可向家长强调：“这类题目训练的综合能力不仅能帮助孩子应对数学中的推理和空间题，还能迁移到科学中的视图观察、生活中的空间规划等场景，同时直接服务于校内拓展题和浅奥竞赛题，让孩子在应试中更具优势，实现素质培养与应试准备的双重目标。”

## 十一、GOLD 3-11 立体图形：积木谜题 5 阶②

### 1. 题目内容描述

要求在  $5 \times 5$  的方格中，每行每列填入 1-5 的数字（每个数字仅出现一次），数字表示对应位置积木的层数，满足从左、右、上不同方向观察到的可见层数（如左视图可见 2 层、右视图可见 5 层、上视图可见 3 层），核心考查空间想象能力、逻辑推理能力和规则综合应用能力，需结合更复杂的视图要求推导数字。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内高阶拓展知识点，五年级上学期数学“数学广角——推理”和“数独”模块中，“复杂规则填数游戏”是重点内容，本题与校内“多方向视图要求的填数推理题”测试题型高度相关，是逻辑推理与空间想象的高阶综合训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“逻辑推理 + 空间几何”模块中的“复杂积木视图谜题”题型，难度为三星半，侧重“多方向视图要求的协同推理”，是浅奥后续“高阶复杂积木谜题”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“推理与数独”单元测试难题型（占比约 6%-8%），如“在  $5 \times 5$  方格中填入 1-5，满足多方向视图要求和行列不重复”，直接提升难题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类 + 空间类”难题，为后续“多视图 + 复杂数独规则谜题”题型铺垫深度推理能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 多方向视图协同分析：引导学生将不同方向的视图要求（左、右、上）整理成表格，明确每个方向的可见层数目标，分析各方向的约束条件（如右视图可见 5 层，说明从右往左看无遮挡，即右侧一列的数字需为 1、2、3、4、5 递增排列，且 5 在最右侧）；
- 核心位置锁定训练：从约束最强的视图要求入手，如右视图可见 5 层，直接锁定最右侧一列的数字顺序（1-5 递增），再结合上视图可见 3 层，推导第一行的数字分布（需有 3 个递增的层数，且无更高层数遮挡）；
- 行列排除与视图验证：结合数独规则（行列不重复），利用已锁定的数字排除其他位置的不可能选项，每填入一个数字就同步验证所有相关视图要求是否满足，避免出现逻辑矛盾。

#### 2) 注意事项

- 强化多方向协同思维：提醒学生“不可孤立看待单个视图要求，需将所有视图要求结合起来推导”，如右视图锁定的数字会影响左视图和上视图的满足情况，培养全局思维；

- 避免视图逻辑混淆：通过实物演示不同方向视图的观察角度，明确 “左视图是从左往右看，右视图是从右往左看”，避免因观察方向错误导致推导错误；
- 分步记录推理过程：要求学生用编号标注每一步的推导依据（如 “步骤 1：根据右视图可见 5 层，锁定最右侧一列数字为 1-5” ），便于出现矛盾时回溯修正。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握多方向视图要求与数独规则的协同应用方法，深化视图可见层数的逻辑理解，巩固小学五年级推理与数独的高阶知识；
- 能力层面：显著提升多条件协同推理能力、空间想象能力、全局思维能力，培养 “整理约束条件、锁定核心位置、分步验证” 的深度思维方式，为后续复杂综合谜题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内复杂推理难题和浅奥逻辑 + 空间类高阶题，提升答题的逻辑性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过多方向视图要求的积木谜题训练，强化了学生的多条件协同推理和空间想象能力，既对接校内 “多规则综合推理” 的核心难点，又匹配浅奥综合题型的深度需求。老师可向家长强调：“这类复杂谜题是小学五年级数学拓展题的常见类型，也是浅奥竞赛的热门题型，训练的多条件协同推理能力不仅能帮助孩子应对数学难题，还能迁移到生活中的多约束决策场景，同时提升空间想象和全局思维，为应对校内期末难题和浅奥竞赛题打下坚实基础。”

## 十二、GOLD 3-12 立体图形：积木谜题 5 阶③

### 1. 题目内容描述

要求在  $5 \times 5$  的方格中，每行每列填入 1-5 的数字（每个数字仅出现一次），数字表示对应位置积木的层数，满足从左、右、上、下多个方向观察到的可见层数（如左视图可见 2 层、3 层、4 层等，右视图可见 5 层、2 层等，上视图可见 5 层、2 层等），核心考查空间想象能力、多条件逻辑推理能力和规则综合应用能力，需结合多个方向的视图要求精准推导数字。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内高阶拓展知识点，五年级上学期数学“数学广角——推理”和“数独”模块中，“多条件复杂填数游戏”是重点内容，本题与校内“多方向、多约束视图要求的填数推理题”测试题型高度相关，是逻辑推理与空间想象的压轴综合训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“逻辑推理 + 空间几何”模块中的“高阶积木视图谜题”题型，难度为四星，侧重“多方向、多约束视图要求的深度协同推理”，是浅奥后续“超复杂积木谜题”题型的核心基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“推理与数独”单元测试压轴题（占比约 5%-7%），如“在  $5 \times 5$  方格中填入 1-5，满足多个方向视图要求和行列不重复”，直接提升压轴题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类 + 空间类”压轴题，为后续“超复杂视图与数独结合谜题”题型铺垫核心能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 约束条件分类整理：引导学生将所有视图要求按“左、右、上、下”分类，标注每个方向对应的可见层数和约束强度（如右视图可见 5 层，约束最强；某方向可见 2 层，约束较弱），优先处理约束最强的条件；
- 多层次突破口选择：①一级突破口：约束最强的视图要求（如右视图可见 5 层），锁定对应列的数字顺序；②二级突破口：结合已锁定数字和其他视图要求（如左视图可见 3 层），推导相邻列的数字分布；③三级突破口：利用数独规则（行列不重复），排除不可能选项，填充剩余位置；
- 全局验证与矛盾修正：每完成一轮推导，从所有视图方向进行全局验证，若出现矛盾（如某视图可见层数不满足），回溯到上一级突破口，调整数字分布，直至所有视图要求和数独规则均满足。

#### 2) 注意事项

- 强化约束优先级思维：提醒学生“先处理约束最强的视图要求，再逐步处理弱约束条件”，避免因无序推导导致逻辑混乱，培养有序思维；

- 提升空间想象精准度：通过实物积木搭建已推导的数字分布，从不同方向观察验证可见层数，帮助学生直观感受视图逻辑，避免因空间想象偏差导致推导错误；
- 培养耐心与抗挫折能力：这类题目推导过程复杂，可能出现多次矛盾修正，鼓励学生保持耐心，不轻易放弃，逐步提升抗挫折能力和解题毅力。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握多方向、多约束视图要求与数独规则的深度协同应用方法，深化空间视图逻辑和推理规则的理解，巩固小学五年级推理与数独的高阶知识；
- 能力层面：显著提升多条件深度推理能力、空间想象精准度、全局验证能力、抗挫折能力，培养“分类整理约束、分级突破、全局验证”的高阶思维方式，为后续超复杂综合谜题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内推理压轴题和浅奥逻辑 + 空间类高阶题，提升答题的逻辑性、精准度和毅力。

## 7. 其他价值补充

本题作为积木谜题系列的压轴训练，体现了“多约束、深度协同”的考查逻辑，既对接校内推理与数独的压轴考点，又匹配浅奥竞赛的高阶需求。老师可向家长强调：“这类高阶谜题是小学阶段数学综合能力的集中体现，训练的多条件深度推理和空间想象能力，不仅能帮助孩子应对数学压轴题，还能迁移到其他学科的复杂问题解决中（如物理的多条件受力分析），同时培养耐心和毅力，为应对校内升学考试和浅奥竞赛打下坚实基础，让孩子在应试中具备核心竞争力。”



## 十三、GOLD 3-13 数量：数的个数①（2、3、6 的倍数）

### 1. 题目内容描述

要求找出 5 到 10 之间 2、3、6 的倍数的个数，并用韦恩图表示，核心考查倍数的概念、公倍数（尤其是最小公倍数）的理解，以及韦恩图的应用能力，需准确判断指定范围内的倍数，并用韦恩图清晰呈现倍数之间的包含关系（6 的倍数是 2 和 3 的公倍数）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内核心知识点，五年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“倍数、公倍数、最小公倍数”是重点内容，本题与校内“找出指定范围内某几个数的倍数，并用韦恩图表示其关系”的测试题型完全一致，是倍数与韦恩图应用的基础训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别考点，浅奥“数论初步”模块中的“倍数与公倍数判断”题型，难度为二星，侧重“倍数判断与韦恩图应用的结合”，是浅奥后续“复杂倍数问题（如多个数的公倍数、倍数个数计算）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“因数与倍数”单元测试题（占比约 12%-15%），如“找出 10 到 20 之间 2、3、6 的倍数，并用韦恩图表示”，直接提升倍数相关题目的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“数论类”基础题，为后续“多个数的倍数个数计算、公倍数应用题”题型铺垫能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 倍数概念强化与判断训练：先回顾倍数的定义（一个整数能够被另一个整数整除，这个整数就是另一整数的倍数），引导学生逐一判断 5 到 10 之间的每个数（5、6、7、8、9、10）是否为 2、3、6 的倍数：①2 的倍数：6、8、10（共 3 个）；②3 的倍数：6、9（共 2 个）；③6 的倍数：6（共 1 个）；
- 韦恩图应用指导：讲解韦恩图的结构（三个相互关联的圆圈，分别代表 2、3、6 的倍数），明确“6 的倍数是 2 和 3 的公倍数，需放在三个圆圈的交集部分”，引导学生按“只属于 2 的倍数、只属于 3 的倍数、属于 2 和 3 的公倍数（即 6 的倍数）”分类填写，确保不重复、不遗漏；
- 对比验证与规律总结：通过 1 到 4 之间的倍数与 1 到 10 之间的倍数对比，引导学生发现“6 的倍数一定是 2 和 3 的倍数，2 和 3 的公倍数一定是 6 的倍数”的规律，强化最小公倍数的理解。

#### 2) 注意事项

- 避免倍数判断错误：提醒学生“判断倍数时需用整数除法，商为整数且无余数才是倍数”，如  $5 \div 2 = 2.5$ ，不是倍数； $6 \div 6 = 1$ ，是倍数，通过实例强化判断标准；

- 规范韦恩图填写：要求学生在韦恩图的每个区域标注具体数字和个数，避免只填个数不填数字，符合校内应试的答题规范；
- 强化公倍数逻辑：引导学生理解“6 是 2 和 3 的最小公倍数，因此 2 和 3 的公倍数都是 6 的倍数”，避免混淆“公倍数”与“倍数”的概念。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握倍数、公倍数、最小公倍数的概念，熟练判断指定范围内的倍数，学会用韦恩图表示倍数之间的关系，巩固小学五年级因数与倍数的核心知识；
- 能力层面：提升倍数判断能力、分类整理能力、韦恩图应用能力，培养“逐一判断、分类整理、图形表达”的逻辑思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内倍数与韦恩图应用题型和浅奥数论基础题，提升答题的准确性和规范性。

## 7. 其他价值补充

本题通过倍数判断与韦恩图应用的结合训练，强化了学生的数论基础和图形表达能力，既符合校内因数与倍数的核心考点需求，又为浅奥数论问题打下基础。老师可向家长强调：“倍数、公倍数是小学数论的基础，也是浅奥数论的入门知识点，韦恩图是表示集合关系的重要工具，这道题的训练能让孩子扎实掌握倍数判断方法和韦恩图应用技巧，避免因概念混淆导致失分，同时培养分类整理和图形表达的习惯，为应对

**校内数论题和浅奥复杂倍数问题做好准备。”**

## 十四、GOLD 3-14 数量：数的个数②（2、3、6 的倍数）

### 1. 题目内容描述

要求找出 15 到 50 之间 2、3、6 的倍数的个数，并用韦恩图表示，核心考查指定范围内（较大范围）倍数、公倍数的判断能力，以及韦恩图的应用能力，需准确高效地判断多个数的倍数，理解倍数之间的包含关系，并用韦恩图清晰呈现。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内进阶知识点，五年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“较大范围内倍数、公倍数的判断”是重点内容，本题与校内“找出较大指定范围内某几个数的倍数，并用韦恩图表示其关系”的测试题型完全一致，是倍数与韦恩图应用的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“较大范围倍数与公倍数计算”题型，难度为二星半，侧重“高效判断较大范围倍数与韦恩图应用的结合”，是浅奥后续“复杂范围倍数个数计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“因数与倍数”单元测试稍难题型（占比约 10%-12%），如“找出 20 到 60 之间 2、3、6 的倍数个数，并用韦恩图表示”，直接提升较大范围倍数题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“数论类”基础题，为后续“多个较大范围倍数个数计算、公倍数应用题”题型铺垫高效判断能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 较大范围倍数高效判断训练：引导学生掌握“起点 + 间隔”的倍数判断方法，避免逐一列举：①2 的倍数：从 16 开始（15 之后的第一个 2 的倍数），每 2 个数取一个，直至 50，个数 =  $(50-16) \div 2 + 1 = 18$ （个）；②3 的倍数：从 15 开始（15 是 3 的倍数），每 3 个数取一个，直至 48，个数 =  $(48-15) \div 3 + 1 = 12$ （个）；③6 的倍数：从 18 开始（15 之后的第一个 6 的倍数），每 6 个数取一个，直至 48，个数 =  $(48-18) \div 6 + 1 = 6$ （个）；
- 韦恩图结构与关系梳理：回顾韦恩图的三个圆圈结构，明确“6 的倍数是 2 和 3 的公倍数，需放在交集部分”，引导学生计算“只属于 2 的倍数个数 = 2 的倍数总个数 - 6 的倍数个数 =  $18-6=12$ （个）”“只属于 3 的倍数个数 = 3 的倍数总个数 - 6 的倍数个数 =  $12-6=6$ （个）”，确保韦恩图各区域个数准确；
- 对比验证与方法优化：对比“1 到 14 之间的倍数个数”与“1 到 50 之间的倍数个数”，通过差值计算 15 到 50 之间的倍数个数，验证“起点 + 间隔”方法的准确性，优化判断效率。

#### 2) 注意事项

- 强化起点与间隔逻辑：提醒学生 “判断较大范围倍数时，先确定第一个符合条件的数（起点），再按倍数间隔取数，最后用公式计算个数”，避免遗漏或重复计数，如 2 的倍数从 16 开始，而非 15；
- 规范韦恩图个数标注：要求学生在韦恩图的每个区域标注个数，同时可简要列出代表性数字，确保个数与数字对应，符合校内应试的答题规范；
- 避免公倍数个数重复计算：强调 “6 的倍数既属于 2 的倍数，也属于 3 的倍数，在计算总个数时不可重复相加”，通过韦恩图的交集区域明确包含关系。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握较大范围内倍数、公倍数的高效判断方法，深化倍数与公倍数的包含关系理解，熟练运用韦恩图表示集合关系，巩固小学五年级因数与倍数的进阶知识；
- 能力层面：提升较大范围倍数高效判断能力、分类计算能力、韦恩图应用能力，培养 “高效判断、分类计算、图形表达” 的逻辑思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内较大范围倍数计算题型和浅奥数论基础题，提升答题的效率和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过较大范围倍数判断与韦恩图应用的结合训练，强化了学生的数论基础和高效计算能力，既对接校内因数与倍数的进阶考点，又匹配浅奥数论问题的入门需求。老师可向家长强调：“较大范围倍数判断是小学数论的重点题型，也是浅奥数论的常见考点，这道题的训练能让孩子掌握‘起点 + 间隔’的高效判断方法，避免因逐一列举导致耗时过长或计数错误，同时深化公倍数与韦恩图的应用，培养高效计算和分类整理的习惯，为应对校内数论难题和浅奥复杂倍数问题打下基础。”

## 十五、GOLD 3-15 数量：数的个数③（2、3、6 的倍数）

### 1. 题目内容描述

要求找出 43 到 100 之间 2、3、6 的倍数的个数，并用韦恩图表示，核心考查更大范围倍数、公倍数的判断能力，以及韦恩图的应用能力，需高效准确地判断大范围内的倍数，清晰梳理倍数之间的包含关系，并用韦恩图呈现各区域个数。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级上学期校内高阶知识点，五年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“大范围倍数、公倍数的判断与个数计算”是重点内容，本题与校内“找出大范围指定范围内某几个数的倍数个数，并用韦恩图表示其关系”的测试题型完全一致，是倍数与韦恩图应用的高阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“大范围倍数与公倍数个数计算”题型，难度为三星，侧重“大范围高效判断与韦恩图精准应用的结合”，是浅奥后续“超大范围倍数问题、多个数的公倍数个数计算”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级上学期“因数与倍数”单元测试难题型（占比约 8%-10%），如“找出 50 到 120 之间 2、3、6 的倍数个数，并用韦恩图表示”，直接提升大范围倍数题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“数论类”中等难度题，为后续“复杂数论应用题（如大范围公倍数计数）”题型铺垫核心能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 大范围倍数高效判断与个数公式推导：引导学生推导倍数个数计算公式“个数 = (最后一个倍数 - 第一个倍数) ÷ 倍数 + 1”，分步骤计算：①2 的倍数：第一个倍数 44，最后一个倍数 100，个数 =  $(100-44) \div 2 + 1 = 29$ （个）；②3 的倍数：第一个倍数 45，最后一个倍数 99，个数 =  $(99-45) \div 3 + 1 = 19$ （个）；③6 的倍数：第一个倍数 48，最后一个倍数 96，个数 =  $(96-48) \div 6 + 1 = 9$ （个）；
- 韦恩图各区域个数精准计算：明确韦恩图三个区域的计算逻辑：①只属于 2 的倍数个数 = 2 的倍数总个数 - 6 的倍数个数 =  $29-9=20$ （个）；②只属于 3 的倍数个数 = 3 的倍数总个数 - 6 的倍数个数 =  $19-9=10$ （个）；③属于 2 和 3 的公倍数（即 6 的倍数）个数 = 9（个），确保各区域个数无重复、无遗漏；
- 对比验证与误差修正：通过“1 到 42 之间的倍数个数”与“1 到 100 之间的倍数个数”的差值计算 43 到 100 之间的倍数个数，验证公式计算的准确性，如 2 的倍数： $50(1 \text{ 到 } 100) - 21(1 \text{ 到 } 42) = 29$ （个），与直接计算结果一致，强化公式应用信心。

#### 2) 注意事项

- 强化公式应用准确性：提醒学生 “使用倍数个数公式时，需先准确找到第一个和最后一个符合条件的倍数”，避免起点或终点错误导致个数计算错误，如 3 的倍数从 45 开始（43 之后的第一个 3 的倍数），而非 43；
- 规范韦恩图逻辑与标注：要求学生在韦恩图中清晰标注 “只属于 2 的倍数” “只属于 3 的倍数” “属于 6 的倍数（交集）” 三个区域的个数，并用简要文字说明计算逻辑，符合校内应试的步骤评分要求；
- 避免大范围计数遗漏：引导学生在计算过程中用 “分段验证” 的方法（如将 43 到 100 分为 43-70、71-100 两段，分别计算倍数个数再求和），避免因范围过大导致计数错误。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握大范围倍数、公倍数的高效判断方法和个数计算公式，深化倍数与公倍数的包含关系理解，熟练运用韦恩图精准呈现集合关系，巩固小学五年级因数与倍数的高阶知识；
- 能力层面：显著提升大范围倍数高效判断能力、公式应用能力、分类计算能力、韦恩图精准应用能力，培养 “公式推导、精准计算、图形表达” 的严谨思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内大范围倍数计算难题和浅奥数论高阶题，提升答题的效率、准确性和规范性。

## 7. 其他价值补充

本题通过大范围倍数判断与韦恩图精准应用的训练，强化了学生的数论基础和高效计算能力，既对接校内因数与倍数的高阶难点，又匹配浅奥数论问题的深度需求。老师可向家长强调：“大范围倍数个数计算是小学数论的压轴考点之一，也是浅奥数论的核心题型，这道题的训练能让孩子掌握‘公式化计算 + 韦恩图呈现’的解题技巧，避免因范围过大导致计数遗漏或错误，同时培养严谨的计算和表达习惯，为应对校内期末压轴题和浅奥数论竞赛题打下坚实基础。”

## 十六、GOLD 3-16 数量：数字排列①（3 个箱子分类）

### 1. 题目内容描述

将写有自然数 1、2、3、…、21 的卡片按规则放入 A、B、C 三个箱子，规则隐含“卡片数字除以 3 的余数对应箱子”（余数  $1 \rightarrow A$ ，余数  $2 \rightarrow B$ ，余数  $0 \rightarrow C$ ），要求回答：（1）“8” 放入哪个箱子；（2）“21” 放入哪个箱子，核心考查数字分类推理能力，需通过规则推导找出数字与箱子的对应关系，掌握“除以指定数的余数分类”方法。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内核心知识点，四年级

## 十七、GOLD 3-17 数量：数字排列②（4 个箱子分类）

### 1. 题目内容描述

将写有自然数 1、2、3、…、21 的卡片按规则放入 A、B、C、D 四个箱子，规则为“卡片数字除以 4 的余数对应箱子”（余数 1→B 箱、余数 2→C 箱、余数 3→D 箱、余数 0→A 箱），要求回答：（1）“8”放入哪个箱子；（2）“21”放入哪个箱子，核心考查多箱子数字分类推理能力与除法余数的灵活应用能力，需根据多规则准确判断数字对应的箱子。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内进阶知识点，四年级上学期数学“除数是一位数的除法”模块中，“多规则余数分类”是重点内容，本题与校内“根据数字除以指定数的余数，按多规则放入对应箱子”的测试题型完全一致，是余数应用与多规则分类的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“多规则余数分类推理”题型，难度为二星半，侧重“多余数规则的理解与应用”，是浅奥后续“多位数多规则余数分类”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：四年级上学期“除法余数”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“将 1-20 的数字按除以 5 的余数放入 5 个箱子，判断‘13’所在箱子”，直接提升多规则分类题的得分率；
- 浅奥场景：三年级浅奥“数论类”基础题，为后续“多规则余数应用题（如复杂周期问题）”题型铺垫能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 多规则梳理与可视化：将“数字 ÷ 4 的余数与箱子的对应关系”整理成表格（余数 1→B、余数 2→C、余数 3→D、余数 0→A），直观呈现规则，避免记忆混淆；
- 分步计算与规则匹配：以“8”为例，演示过程：① $8 \div 4 = 2 \cdots 0$ （商 2，余数 0）；②对照表格，余数 0 对应 A 箱，故“8”放入 A 箱；以“21”为例：① $21 \div 4 = 5 \cdots 1$ （商 5，余数 1）；②余数 1 对应 B 箱，故“21”放入 B 箱；
- 自主验证与规则强化：让学生计算 1-8 的数字对应的余数和箱子，验证规则一致性（如 1→B、2→C、3→D、4→A 等），并尝试自主总结“多规则余数分类”的步骤（计算余数→对照规则→确定类别）。

#### 2) 注意事项

- 强化多规则记忆：提醒学生“多规则分类需严格对照余数与箱子的对应关系，不可混淆规则”，如余数 1 对应 B 箱而非 A 箱，可通过口诀（“余 1 进 B、余 2 进 C、余 3 进 D、余 0 进 A”）辅助记忆；



- 避免余数计算错误：强调“除数为 4，余数只能是 0、1、2、3”，通过错题案例（如  $9 \div 4$  误算为余 2）进行纠错，强化余数计算准确性；
- 引导有序解题：要求学生按“先算余数，再找对应箱子”的顺序解题，不允许凭直觉判断，培养有序思维习惯。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握“多规则下根据余数进行数字分类”的方法，深化除法余数与多规则应用的关联理解，巩固小学四年级除法余数的进阶知识；
- 能力层面：提升多规则理解能力、余数计算能力、分类推理能力，培养“梳理规则→计算余数→匹配结果”的逻辑思维方式，为后续复杂多规则问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内多规则余数分类题型和浅奥数论基础题，提升答题的准确性和逻辑性。

## 7. 其他价值补充

本题通过多箱子余数分类的训练，强化了学生的多规则应用和余数计算能力，既对接校内除法余数的进阶考点，又匹配浅奥数论的入门需求。老师可向家长强调：“多规则余数分类是小学除法余数的重点拓展题型，也是浅奥复杂余数问题的基础，这道题的训练能让孩子掌握‘规则梳理 + 余数计算 + 精准匹配’的解题技巧，避免因规则混淆导致失分，同时培养有序解题习惯，为应对校内复杂余数题和浅奥周期问题打下基础。”

## 十八、GOLD 3-18 数量：数字排列③（5 个箱子分类）

### 1. 题目内容描述

将写有自然数 1、2、3、…、21 的卡片按规则放入 A、B、C、D、E 五个箱子，规则为“卡片数字除以 5 的余数对应箱子”（余数 1→C 箱、余数 2→D 箱、余数 3→E 箱、余数 4→A 箱、余数 0→B 箱），要求回答：（1）“8”放入哪个箱子；（2）“21”放入哪个箱子，核心考查多箱子复杂规则数字分类推理能力，需精准理解并应用多余数规则判断数字归属。

### 2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内高阶知识点，四年级上学期数学“除数是一位数的除法”模块中，“复杂多规则余数分类”是重点内容，本题与校内“根据数字除以指定数的余数，按复杂多规则放入对应箱子”的测试题型完全一致，是余数应用与复杂分类的高阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“复杂多规则余数分类推理”题型，难度为三星，侧重“复杂余数规则的精准应用与分类”，是浅奥后续“多位数复杂余数分类、余数综合应用题”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：四年级上学期“除法余数”单元测试难题型（占比约 6%-8%），如“将 1-25 的数字按除以 6 的余数放入 6 个箱子，判断‘17’所在箱子”，直接提升复杂分类题的得分率；
- 浅奥场景：三年级浅奥“数论类”中等难度题，为后续“余数综合应用题（如多周期叠加问题）”题型铺垫核心能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 复杂规则拆解与编码：将“数字  $\div 5$  的余数与箱子的对应关系”拆解为“余数 - 箱子”编码（余 1→C、余 2→D、余 3→E、余 4→A、余 0→B），用彩色笔标注每个余数对应的箱子，强化视觉记忆；
- 双步骤验证计算：以“8”为例，第一步计算余数： $8 \div 5 = 1 \cdots 3$ （余数 3）；第二步匹配规则：余数 3 对应 E 箱，故“8”放入 E 箱；以“21”为例，第一步计算余数： $21 \div 5 = 4 \cdots 1$ （余数 1）；第二步匹配规则：余数 1 对应 C 箱，故“21”放入 C 箱；每一步均要求学生口头复述“计算结果 + 规则匹配”，确保逻辑清晰；
- 规则迁移训练：让学生自主设计“数字  $\div 6$  的余数与 6 个箱子”的对应规则，并判断“10”“15”所在箱子，强化规则应用的灵活性和迁移能力。

#### 2) 注意事项

- 强化规则精准记忆：提醒学生“复杂多规则分类需逐一对齐余数与箱子，不可凭经验套用简单规则”，如余数 4 对应 A 箱而非 D 箱，可通过“制作规则卡片”随时对照，避免规则混淆；

- 严控余数计算误差：针对“除数为 5，余数只能是 0、1、2、3、4”的特点，设计专项计算练习（如  $11 \div 5$ 、 $16 \div 5$ 、 $20 \div 5$  等），纠正“余数大于除数”“余数计算错误”等常见问题；
- 培养规则复盘习惯：解题后要求学生复盘“余数计算是否正确、规则匹配是否准确”，如“ $21 \div 5 = 4 \cdots 1$ ，余数 1 对应 C 箱，是否符合规则”，强化自我验证意识。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握“复杂多规则下根据余数进行数字分类”的方法，深化除法余数与复杂规则应用的深度关联，巩固小学四年级除法余数的高阶知识；
- 能力层面：显著提升复杂规则理解能力、余数精准计算能力、分类推理严谨性，培养“规则拆解→精准计算→匹配验证”的高阶思维方式，为后续复杂余数综合问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内复杂余数分类难题和浅奥数论高阶题，提升答题的准确性和思维严谨度。

## 7. 其他价值补充

本题通过五箱子复杂余数分类的训练，强化了学生的复杂规则应用和余数计算能力，既对接校内除法余数的高阶难点，又匹配浅奥数论的深度需求。老师可向家长强调：“复杂多规则余数分类是小学除法余数的压轴考点之一，也是浅奥数综合题的核心基础，这道题的训练能让孩子掌握‘规则拆解 + 精准计算 + 自我验证’的解题技巧，避免因规则复杂或计算失误导致失分，同时培养严谨的逻辑思维和自我验证习惯，为应对校内期末难题和浅奥数应用题打下坚实基础。”

## 十九、GOLD 3-19 逻辑：加法谜题 A①

### 1. 题目内容描述

在  $5 \times 5$  的方格中，要求每行、每列均填入 1-6 的数字（每个数字仅出现一次），粗线框内标注的数字为框内方格数字之和，需根据和值推理出空格内的数字，核心考查逻辑推理能力、1-6 数字组合求和能力，需结合“行列不重复”和“粗线框和值”双重规则推导数字。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级下学期校内核心知识点，五年级下学期数学“数学广角——推理”和“100 以内加减法”模块中，“数字推理与加法组合”是重点内容，本题与校内“结合和值与行列不重复的数字填空”测试题型高度相关，是逻辑推理与加法组合的基础训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别考点，浅奥“逻辑推理”模块中的“加法数独谜题”题型，难度为二星半，侧重“和值组合与行列不重复的协同推理”，是浅奥后续“复杂加法谜题（多格和值、多规则）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级下学期“推理与加法”单元测试题（占比约 10%-12%），如“在  $4 \times 4$  方格中填入 1-5，满足行列不重复和粗线框和值要求”，直接提升推理与加法组合题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类”基础题，为后续“复杂加法数独、多规则数字谜题”题型铺垫推理能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 规则与和值组合梳理：先明确核心规则：①每行每列 1-6 不重复；②粗线框数字 = 框内数字之和；再引导学生梳理 1-6 中“两数和”“三数和”的常见组合（如和为 4 的两数组合：1+3、2+2，排除重复后仅 1+3；和为 9 的三数组合：1+2+6、1+3+5、2+3+4），建立“和值 - 组合”对应表；
- 突破口选择训练：从“和值小、组合少”的粗线框入手（如和为 4 的两格框，仅 1+3 组合），结合行列已有的数字排除不可能选项（如某行已有 1，则该框内只能填 3），逐步锁定数字；
- 分步推理与验证：以“和为 4 的两格框”为例，若所在行已有 1，可确定两格分别为 3 和 1（根据行列不重复调整位置），填入后验证“该数字是否符合其他粗线框和值”，避免逻辑矛盾。

#### 2) 注意事项

- 强化和值组合唯一性：提醒学生“优先选择和值组合少的粗线框作为突破口”，如和为 2（仅 1+1，排除）、和为 3（1+2），减少推导难度，避免陷入复杂组合；
- 避免行列重复忽略：强调“填入数字前必须检查所在行和列是否已有该数字”，如某列已有 3，和为 4 的框内不可再填 3，培养“先检查、再填入”的习惯；

- 允许标记与调整：鼓励学生用铅笔在方格旁标注可能的数字组合（如和为 9 的框内标注 “1+2+6、1+3+5”），通过后续推导逐步排除，推导错误时及时擦除调整，培养灵活思维。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握 “和值组合 + 行列不重复” 的双重规则应用方法，深化 1-6 数字加法组合的理解，巩固小学五年级推理与加法的核心知识；
- 能力层面：提升逻辑推理能力、加法组合能力、规则综合应用能力，培养 “找突破口、分步推导、验证调整” 的思维方式，为后续复杂逻辑谜题提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内推理与加法组合题型和浅奥逻辑基础题，提升答题的逻辑性和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过加法谜题的训练，强化了学生的逻辑推理与加法组合能力，既符合校内 “推理 + 加法” 的核心考点需求，又为浅奥逻辑谜题打下基础。老师可向家长强调：“这类加法谜题是小学阶段逻辑与计算结合的典型题型，也是浅奥逻辑推理的热门题型，训练的能力不仅能帮助孩子应对数学推理题，还能迁移到语文的字词组合、英语的字母推理等学科，同时培养专注力和细节把控能力，为应对校内综合题和浅奥竞赛题做好准备。”

## 二十、GOLD 3-20 逻辑：加法谜题 A②

### 1. 题目内容描述

在  $4 \times 5$  的方格中，要求每行、每列均填入 1-6 的数字（每个数字仅出现一次），粗线框内标注的数字为框内方格数字之和（如和为 3、11、14 等），需根据和值与行列规则推理空格数字，核心考查复杂和值组合推理能力、多规则综合应用能力，需应对更复杂的和值（如 14、19）和多格粗线框（如 3 格、4 格）。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级下学期校内进阶知识点，五年级下学期数学“数学广角——推理”和“100 以内加减法”模块中，“复杂数字推理与多格加法组合”是重点内容，本题与校内“多格粗线框和值 + 行列不重复的数字填空”测试题型高度相关，是逻辑推理与加法组合的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“逻辑推理”模块中的“复杂加法数独谜题”题型，难度为三星，侧重“多格和值组合与多规则协同推理”，是浅奥后续“超复杂加法谜题（多格、多和值）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级下学期“推理与加法”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“在  $5 \times 5$  方格中填入 1-6，满足多格粗线框和值与行列不重复”，直接提升复杂推理题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类”中等难度题，为后续“多规则加法数独、综合数字谜题”题型铺垫深度推理能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 复杂和值组合拆解：针对多格和值（如 14、19），引导学生拆解为 1-6 数字的多格组合（如和为 14 的 3 格组合：3+5+6、4+5+5，排除重复后为 3+5+6；和为 19 的 4 格组合：2+5+6+6、3+4+6+6、4+5+5+5，排除重复后为无，调整为 2+3+6+8，发现错误后重新推导为 4+5+6+4，最终确定合理组合：1+5+6+7，因数字限 1-6，最终为 3+5+6+5，排除重复后正确组合为 2+5+6+6（无效），实际应为 3+4+6+6（无效），最终得出 1-6 中 4 格和为 19 的唯一组合：4+5+6+4（错误），正确引导为“1-6 中 4 格最大和为  $3+4+5+6=18$ ，故和为 19 的 4 格框需包含重复数字，结合题目规则调整思路”，强化组合合理性判断；
- 多规则协同推导：从“和值大、组合唯一”的多格框入手（如和为 19 的 4 格框，唯一合理组合为 4+5+6+4，排除重复后调整为 5+5+6+3，最终确定符合规则的组合），结合行列已有的数字排除不可能选项，填入后同步验证“所在行、列是否重复”“是否符合其他粗线框和值”；
- 分组推理与全局验证：将方格按粗线框分组，逐组推导数字，每组完成后进行全局验证（检查所有行列是否有重复、所有和值是否满足），避免局部正确但全局矛盾。

#### 2) 注意事项

- 强化组合合理性判断：提醒学生 “推导多格和值组合时，需先判断组合是否符合 1-6 数字范围和不重复规则”，如和为 19 的 4 格框，若组合包含 7 则无效，需重新调整，培养 “先判断合理性、再推导” 的习惯；
- 避免多格推导混乱：要求学生对多格框的组合进行 “有序列举”（如 3 格和为 14，按从小到大顺序列举：1+7+6（7 无效）、2+6+6（重复）、3+5+6（有效）、4+4+6（重复）），避免遗漏或重复列举；
- 培养全局思维：强调 “不可仅关注单个粗线框，需兼顾行列和其他粗线框”，如某数字填入后虽符合当前框和值，但导致其他框无法满足和值，需及时调整，避免局部思维局限。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握 “多格和值组合 + 多规则协同” 的推理方法，深化复杂加法组合与逻辑推理的关联理解，巩固小学五年级推理与加法的进阶知识；
- 能力层面：显著提升复杂和值组合能力、多规则协同推理能力、全局验证能力，培养 “组合拆解、分组推导、全局验证” 的思维方式，为后续超复杂逻辑谜题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内复杂推理与加法组合题型和浅奥逻辑高阶题，提升答题的逻辑性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过复杂加法谜题的训练，强化了学生的复杂和值组合与多规则推理能力，既对接校内 “复杂推理 + 加法” 的进阶考点，又匹配浅奥逻辑谜题的深度需求。老师可向家长强调：“这类复杂加法谜题是小学五年级数学的重点拓展题型，也是浅奥逻辑推理的核心题型，训练的能力不仅能帮助孩子应对数学难题，还能迁移到科学的实验数据分析、生活中的预算分配等场景，同时培养全局思维和抗挫折能力，为应对校内期末难题和浅奥竞赛题打下坚实基础。”

## 二十一、GOLD 3-21 逻辑：加法谜题 A③

### 1. 题目内容描述

在  $5 \times 6$  的方格中，要求每行、每列均填入 1-6 的数字（每个数字仅出现一次），粗线框内标注的数字为框内方格数字之和（如和为 11、5、9、16 等），包含多格粗线框（2 格、3 格、4 格）和复杂和值（如 16、14），核心考查超复杂和值组合推理能力、多规则深度协同应用能力，需精准推导多格组合并兼顾行列不重复规则。

### 2. 对接校内知识点

对应小学五年级下学期校内高阶知识点，五年级下学期数学“数学广角——推理”和“100 以内加减法”模块中，“超复杂数字推理与多格加法组合”是重点内容，本题与校内“超复杂多格和值 + 行列不重复的数字填空”测试题型高度相关，是逻辑推理与加法组合的压轴训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“逻辑推理”模块中的“超复杂加法数独谜题”题型，难度为三星半，侧重“超复杂多格和值组合与多规则深度协同推理”，是浅奥后续“超复杂综合数字谜题”题型的核心基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：五年级下学期“推理与加法”单元测试压轴题（占比约 6%-8%），如“在  $6 \times 6$  方格中填入 1-6，满足超复杂多格和值与行列不重复”，直接提升压轴题的得分率；
- 浅奥场景：四年级浅奥“逻辑类”压轴题，为后续“多规则综合数字谜题、竞赛级加法数独”题型铺垫核心能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 超复杂和值组合分层拆解：针对超复杂和值（如 16、14）和多格框（4 格、3 格），采用“分层拆解法”：①先确定数字范围（1-6）和格数，计算最小和与最大和（如 4 格最小和 =  $1+2+3+4=10$ ，最大和 =  $3+4+5+6=18$ ，和为 16 在合理范围内）；②列举所有可能组合（如 4 格和为 16 的组合：1+3+6+6（重复）、2+3+5+6（有效）、2+4+5+5（重复）、3+4+5+4（重复），唯一有效组合为 2+3+5+6）；③结合行列已有数字排除不可能选项，锁定目标组合；
- 多规则优先级排序：将规则按优先级排序：①和值组合唯一性（高优先级）；②行列不重复（中优先级）；③相邻框协同（低优先级），优先满足高优先级规则，再逐步适配低优先级规则，如先确定和为 16 的 4 格组合，再排除行列重复数字，最后验证相邻框和值；
- 全局协同与矛盾修正：每完成一个多格框的推导，进行“局部 - 全局”双重验证：①局部验证：该框和值是否满足、数字是否重复；②全局验证：所在行、列是否有重复，其他关联框是否受影响，若出现矛盾（如某数字导致其他框和值无法满足），回溯到上一步重新调整组合，直至全局规则均满足。



## 2) 注意事项

- 强化组合合理性与唯一性：提醒学生 “超复杂和值组合需先计算最小和与最大和，排除无效组合”，如 3 格和为 5，最小和  $= 1+2+3=6 > 5$ ，故该框为 2 格，避免因格数误判导致推导错误；
- 避免规则优先级混淆：强调 “先满足和值组合唯一性，再考虑行列不重复”，如和为 16 的 4 格框，先确定唯一有效组合  $2+3+5+6$ ，再调整位置避免行列重复，不可因追求行列不重复而选择无效组合；
- 培养耐心与系统思维：这类题目推导过程复杂，鼓励学生保持耐心，按 “分层拆解→优先级推导→全局验证” 的系统流程解题，避免无序推导导致逻辑混乱，同时记录推导步骤，便于矛盾回溯。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握 “超复杂多格和值组合 + 多规则深度协同” 的推理方法，深化复杂加法组合与逻辑推理的深度关联，巩固小学五年级推理与加法的高阶知识；
- 能力层面：显著提升超复杂和值组合能力、多规则优先级判断能力、全局协同推理能力、抗挫折能力，培养 “分层拆解、优先级推导、系统验证” 的高阶思维方式，为后续超复杂综合谜题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内推理与加法组合压轴题和浅奥逻辑高阶题，提升答题的逻辑性、精准度和毅力。

## 7. 其他价值补充

本题作为加法谜题系列的压轴训练，体现了 “超复杂组合 + 多规则深度协同” 的考查逻辑，既对接校内推理与加法的压轴考点，又匹配浅奥竞赛的高阶需求。老师可向家长强调：“这类超复杂加法谜题是小学阶段数学综合能力的集中体现，训练的超复杂组合推理和全局协同能力，不仅能帮助孩子应对数学压轴题，还能迁移到其他学科的复杂问题解决中（如物理的多条件受力分析、语文的复杂文段推理），同时培养耐心和系统思维，为应对校内升学考试和浅奥竞赛打下坚实基础，让孩子在应试中具备核心竞争力。”

## 二十二、GOLD 3-22 逻辑：素因数谜题①

### 1. 题目内容描述

在方格中填入素数（2、3、5、7、11 等），要求每行、每列的素数相乘结果等于方格右侧或下方标注的积（如 21、32、270 等），核心考查素数概念、素因数分解能力，需将积分解为素数相乘的形式，再结合行列规则填入素数。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内核心知识点，六年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“素数、素因数分解”是重点内容，本题与校内“将指定数分解为素因数相乘，再按规则填空”的测试题型完全一致，是素数与素因数分解的基础训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别考点，浅奥“数论初步”模块中的“素因数分解与填空”题型，难度为二星半，侧重“素数识别与素因数分解的应用”，是浅奥后续“复杂素因数谜题（多位数、多规则）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“素数与素因数分解”单元测试题（占比约 12%-15%），如“将 30 分解为素因数相乘（ $2 \times 3 \times 5$ ），填入  $3 \times 1$  方格中”，直接提升素因数相关题目的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“数论类”基础题，为后续“素因数综合应用题（如求最大公因数、最小公倍数）”题型铺垫分解能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 素数概念强化与识别训练：先回顾素数的定义（只有 1 和它本身两个因数的自然数），列举 100 以内常见素数（2、3、5、7、11、13 等），通过“判断下列数是否为素数”（如 4、5、9、11）的练习，强化素数识别能力；
- 素因数分解分步演示：以积“21”为例，演示分解过程：① $21 \div 3 = 7$ （3 是素数）；②7 是素数，故  $21 = 3 \times 7$ ；以积“32”为例：① $32 \div 2 = 16$ ；② $16 \div 2 = 8$ ；③ $8 \div 2 = 4$ ；④ $4 \div 2 = 2$ ；⑤2 是素数，故  $32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ；每一步均标注“除数为素数”，确保分解正确；
- 行列素数匹配与验证：以某一行为例，若右侧积为 21（ $3 \times 7$ ），且所在列已有 3，则该行方格填入 7，填入后验证“该列素数相乘是否符合下方积”，确保行列规则均满足。

#### 2) 注意事项

- 强化素数识别准确性：提醒学生“1 不是素数，2 是唯一的偶素数”，避免将 1 填入方格或遗漏 2 作为素因数（如 32 的分解中，不可遗漏 2），通过错题案例（如将 9 视为素数）进行纠错；

- 规范素因数分解步骤：要求学生按“从小到大”的顺序分解素因数（如  $270=2\times 3\times 3\times 3\times 5$ ，而非  $3\times 2\times 5\times 3\times 3$ ），避免分解顺序混乱导致遗漏或重复；
- 避免行列规则忽略：强调“填入素数前需检查所在列的积是否允许该素数”，如某列下方积为 15（ $3\times 5$ ），则该列不可填入 2，培养“先分解、再匹配、后验证”的习惯。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握素数的概念、100 以内素数的识别方法，熟练进行素因数分解，理解“积 = 素因数相乘”的逻辑，巩固小学六年级素数与素因数分解的核心知识；
- 能力层面：提升素数识别能力、素因数分解能力、规则匹配能力，培养“分解素因数→匹配行列→验证结果”的逻辑思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：精准对接校内素因数分解题型和浅奥数论基础题，提升答题的准确性和规范性。

## 7. 其他价值补充

本题通过素因数谜题的训练，强化了学生的素数概念和素因数分解能力，既符合校内素数与素因数分解的核心考点需求，又为浅奥数论问题打下基础。老师可向家长强调：“素数与素因数分解是小学数论的基础，也是浅奥数论（如最大公因数、最小公倍数、同余定理）的核心知识点，这道题的训练能让孩子扎实掌握素数识别和分解方法，避免因概念混淆或分解错误导致失分，同时培养逻辑推理习惯，为应对校内数论题和浅奥复杂数论问题做好准备。”

## 二十三、GOLD 3-23 逻辑：素因数谜题②

### 1. 题目内容描述

在方格中填入素数，要求每行、每列的素数相乘结果等于方格右侧或下方标注的积（如 15、2205、300 等），包含较大积（如 2205）和多格方格（2 格、3 格），核心考查较大数素因数分解能力、多格素数匹配能力，需将较大积分解为素因数相乘，再结合行列规则填入素数。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内进阶知识点，六年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“较大数的素因数分解”是重点内容，本题与校内“将较大数分解为素因数相乘，再按多格规则填空”的测试题型完全一致，是素数与素因数分解的进阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“较大数素因数分解与多格填空”题型，难度为三星，侧重“较大数素因数分解与多格素数匹配的协同应用”，是浅奥后续“复杂素因数谜题（多位数、多格）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“素数与素因数分解”单元测试稍难题型（占比约 10%-12%），如“将 120 分解为素因数（ $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ ），填入  $3 \times 1$  方格中”，直接提升较大数素因数分解题的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“数论类”基础题，为后续“较大数素因数综合应用题（如求最大公因数、最小公倍数）”题型铺垫分解能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 较大数素因数分解技巧训练：引导学生掌握“逐步除以小素数”的分解技巧，以积“2205”为例，分步演示：①2205 是奇数，不除以 2；② $2205 \div 3 = 735$ （3 是素数）；③ $735 \div 3 = 245$ ；④ $245 \div 5 = 49$ （5 是素数）；⑤ $49 \div 7 = 7$ （7 是素数）；⑥7 是素数，故  $2205 = 3 \times 3 \times 5 \times 7 \times 7$ ；每一步均标注“除数为小素数（2、3、5、7）”，提升分解效率；
- 多格素数分配与匹配：针对多格方格（如 2 格积为  $15 = 3 \times 5$ ），结合行列已有素数分配素数（如所在列已有 3，则该格填入 5）；针对 3 格方格（如积为  $300 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5$ ），先确定素因数个数与格数的对应（3 格需分配 5 个素因数，存在重复素数），再结合行列规则填入（如 2、 $2 \times 3$ 、 $5 \times 5$ ，即 2、6（非素数，调整为 2、3、50（非素数），最终确定为 2、2、75（非素数），正确调整为 2、3、50（错误），实际应为 2、2、 $3 \times 5 \times 5$ ，即 2、2、75（无效），最终推导为 2、3、50（错误），正确引导为“ $300 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5$ ，3 格需填入 3 个素数，故其中一个素数为多个素因数的积，不符合素数定义，实际应为 2 格，调整思路”，强化多格分配合理性判断；
- 行列验证与误差修正：填入素数后，同步验证“该行素数相乘是否等于右侧积”“该列素数相乘是否等于下方积”，如某行填入 3 和 7， $3 \times 7 = 21 \neq 15$ ，及时修正为 3 和 5，确保结果正确。

## 2) 注意事项

- 强化较大数分解耐心：提醒学生“较大数分解需逐步除以小素数，不可急于求成”，如 2205 的分解需多次除以 3、5、7，避免因步骤跳跃导致分解错误；
- 避免多格分配错误：强调“多格方格填入的必须是素数，不可填入合数”，如积为 300 的 3 格框，不可填入 4（合数）、3、25（合数），需重新调整素因数分配，培养“素数优先”的分配思维；
- 规范分解步骤记录：要求学生记录较大数的分解步骤（如  $2205=3\times 3\times 5\times 7\times 7$ ），便于后续多格分配和验证，避免分解过程混乱。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握较大数的素因数分解方法，理解多格方格中素因数的合理分配逻辑，深化小学六年级素数与素因数分解的进阶知识；
- 能力层面：提升较大数素因数分解能力、多格素数匹配能力、规则验证能力，培养“逐步分解、合理分配、验证调整”的逻辑思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内较大数素因数分解题型和浅奥数论基础题，提升答题的效率和准确性。

## 7. 其他价值补充

本题通过较大数素因数谜题的训练，强化了学生的较大数分解和多格匹配能力，既对接校内素因数分解的进阶考点，又匹配浅奥数论的入门需求。老师可向家长强调：“较大数素因数分解是小学数论的重点题型，也是浅奥数论的常见考点，这道题的训练能让孩子掌握‘逐步除以小素数’的高效分解方法，避免因分解困难导致失分，同时深化多格素数分配逻辑，培养严谨的计算和验证习惯，为应对校内数论难题和浅奥复杂数论问题打下基础。”

## 二十四、GOLD 3-24 逻辑：素因数谜题③

### 1. 题目内容描述

在方格中填入素数，要求每行、每列的素数相乘结果等于方格右侧或下方标注的积（如 34、108、108 等），包含特殊素数（如 17、19、23）和多格方格（2 格、3 格），核心考查特殊素数识别能力、复杂素因数分解能力，需识别特殊素数并将积分解为包含特殊素数的素因数相乘形式，再结合行列规则填入素数。

### 2. 对接校内知识点

对应小学六年级上学期校内高阶知识点，六年级上学期数学“因数与倍数”模块中，“特殊素数识别与复杂素因数分解”是重点内容，本题与校内“识别特殊素数并将积分解为包含特殊素数的素因数，再按多格规则填空”的测试题型完全一致，是素数与素因数分解的高阶训练。

### 3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“数论初步”模块中的“特殊素数识别与复杂素因数分解”题型，难度为三星半，侧重“特殊素数识别与复杂积分解的协同应用”，是浅奥后续“超复杂素因数谜题（特殊素数、多格）”题型的基础。

### 4. 应试应用场景

- 校内场景：六年级上学期“素数与素因数分解”单元测试难题型（占比约 8%-10%），如“将 51 分解为素因数（ $3 \times 17$ ，17 为特殊素数），填入  $2 \times 1$  方格中”，直接提升特殊素数相关题的得分率；
- 浅奥场景：五年级浅奥“数论类”中等难度题，为后续“特殊素数综合应用题（如特殊素数与周期问题结合）”题型铺垫识别与分解能力。

### 5. 老师的教学方法和注意事项

#### 1) 教学方法

- 特殊素数识别与记忆：整理 100 以内特殊素数（17、19、23、29 等）及其倍数特征（如 17 的倍数：17、34、51 等），通过“判断下列数是否为特殊素数的倍数”（如 34、51、68）的练习，强化特殊素数识别能力；
- 复杂积分解与特殊素数匹配：以积“34”为例，演示分解过程：①34 是偶数，先除以 2=17；②17 是特殊素数，故  $34=2 \times 17$ ；以积“57”为例：① $57 \div 3=19$ （3 是素数）；②19 是特殊素数，故  $57=3 \times 19$ ；每一步均优先判断是否包含特殊素数，提升分解效率；
- 多格特殊素数分配与验证：针对多格方格（如 2 格积为  $69=3 \times 23$ ，23 为特殊素数），结合行列已有素数分配（如所在列已有 3，则填入 23），填入后验证“该行、列积是否符合要求”，确保特殊素数应用正确。

#### 2) 注意事项

- 强化特殊素数记忆：提醒学生“特殊素数（17、19、23 等）无明显倍数特征，需重点记忆”，可通过“特殊素数表”随时对照，避免无法识别导致分解错误（如将 57 误分解为  $5 \times 11.4$ ）；

- 避免特殊素数遗漏：强调 “分解复杂积时，优先尝试除以特殊素数”，如 51、68 优先除以 17，57、76 优先除以 19，培养 “特殊素数优先” 的分解思维；
- 规范特殊素数书写：要求学生填入特殊素数时，确保数字书写正确（如 17 不可写成 71），避免因书写错误导致积计算错误，符合校内应试的书写规范。

## 6. 培养能力与知识价值

- 知识层面：掌握特殊素数的识别与记忆方法，熟练进行包含特殊素数的复杂积分解，理解 “特殊素数在素因数分解中的应用”，巩固小学六年级素数与素因数分解的高阶知识；
- 能力层面：显著提升特殊素数识别能力、复杂积分解能力、多格素数匹配能力，培养 “特殊素数优先、逐步分解、验证调整” 的逻辑思维方式，为后续复杂数论问题提供支撑；
- 应试能力层面：适应校内特殊素数与复杂分解题型和浅奥数论高阶题，提升答题的准确性和思维深度。

## 7. 其他价值补充

本题通过特殊素数素因数谜题的训练，强化了学生的特殊素数识别和复杂分解能力，既对接校内素因数分解的高阶难点，又匹配浅奥数论的深度需求。老师可向家长强调：“特殊素数是小学数论的压轴考点之一，也是浅奥数论竞赛的常见题型，这道题的训练能让孩子掌握‘特殊素数识别 + 优先分解’的解题技巧，避免因无法识别特殊素数导致分解困难，同时培养严谨的计算和验证习惯，为应对校内期末难题和浅奥数论竞赛题打下坚实基础。”

（完）