

G2 级教师用书

一、GOLD 2-1 平面图形：扇形与圆①（周长与面积计算）

1. 题目内容描述

要求幼儿计算涂色部分的周长（周围长度）与面积，题目包含两种组合图形：（1）由扇形与长方形组成（扇形半径 6cm，长方形长 9cm、宽 3cm）；（2）由半圆与长方形组成（半圆直径 8cm，长方形长 8cm、宽 4cm）。核心考查圆与扇形的周长、面积公式应用能力，需明确“周长含曲线部分与直线部分，面积需结合图形组合逻辑（整体减空白或部分相加）”，计算时 π 按题目要求保留符号或取近似值。

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”“圆的面积”模块的综合应用。本题与校内“圆 / 扇形与长方形组合图形的周长、面积计算”的单元测试题型完全一致，是圆相关计算的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学五年级浅奥基础级别考点，浅奥“图形与面积”模块中的“圆与多边形组合计算”题型，难度为三星。侧重“公式应用与组合逻辑判断”，是浅奥后续“复杂曲线图形计算”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**六年级上学期“圆”单元测试题（占比约 10%-12%），如“计算扇形与长方形组合图形的涂色部分周长和面积”，直接提升基础计算题的得分率；
- **浅奥场景：**五年级浅奥“图形类”基础题，为后续“多图形组合计算”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **公式梳理与参数提取：**先明确核心公式——圆周长 $= 2\pi r$ 或 πd ，圆面积 $= \pi r^2$ ，扇形弧长 $= (\text{圆心角} / 360^\circ) \times 2\pi r$ ，扇形面积 $= (\text{圆心角} / 360^\circ) \times \pi r^2$ 。引导幼儿从题目中提取关键参数，如（1）中扇形半径 $r=6\text{cm}$ （结合长方形宽 3cm，推测圆心角 180° ，即半圆），长方形长 9cm、宽 3cm；（2）中半圆直径 $d=8\text{cm}$ （半径 $r=4\text{cm}$ ），长方形长 8cm、宽 4cm；
- **周长与面积计算逻辑拆解：**
 - 周长计算：区分曲线部分与直线部分，如（1）中涂色部分周长 $=$ 半圆曲线长 $(\pi \times 6) +$ 长方形两条长 $(9 \times 2) +$ 长方形一条宽 $(3) = 6\pi + 21\text{cm}$ （参考文档答案逻辑）；（2）中涂色部分周长 $=$ 半圆曲线长 $(\pi \times 4) +$ 长方形两条宽 $(4 \times 2) +$ 长方形一条长 $(8) = 4\pi + 16\text{cm}$ ；

- 面积计算：按“组合图形特征选择方法”，如（1）中涂色面积 = 长方形面积 $(9 \times 3) +$ 半圆面积 $((\pi \times 6^2)/2) = 27 + 18\pi \text{ cm}^2$ ；（2）中涂色面积 = 长方形面积 $(8 \times 4) -$ 半圆面积 $((\pi \times 4^2)/2) = 32 - 8\pi \text{ cm}^2$ ；
- **结果验证与单位规范：**完成计算后，检查公式代入是否正确（如半径是否混淆、圆心角是否合理），确保结果保留 π 符号或按要求取近似值，统一标注单位（周长 cm，面积 cm^2 ）。

2) 注意事项

- **禁止忽略周长的直线部分：**提醒幼儿“组合图形的周长不仅含圆 / 扇形的曲线部分，还需加未被遮挡的直线边”，如长方形与半圆组合时，半圆直径与长方形长边重合，该边不计入周长；
- **强化面积组合逻辑：**强调“需根据涂色部分位置判断计算逻辑（加或减）”，如涂色部分为“长方形 + 扇形”则面积相加，为“长方形 - 半圆”则面积相减，避免逻辑错误；
- **允许图形辅助标记：**对组合逻辑理解困难的幼儿，提供与题目一致的图形模型，用不同颜色标注涂色部分、曲线部分、直线部分，直观理解计算范围。

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，理解组合图形的计算逻辑，巩固小学六年级圆相关计算的核心知识；
- **能力层面：**提升公式应用能力、参数提取能力、组合逻辑判断能力，培养“分步计算、逻辑验证”的思维方式，为后续复杂图形计算学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内圆组合计算考点和浅奥图形与面积基础题，提升答题的准确性与公式应用熟练度。

7. 其他价值补充

圆与扇形的周长、面积计算是小学几何的核心，也是生活中图形设计、建筑规划的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘扇形窗户面积、半圆形花坛周长’的估算方法，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂曲线图形计算’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

二、GOLD 2-2 平面图形：扇形与圆②（周长与面积计算进阶）

1. 题目内容描述

要求幼儿计算三种正方形与扇形组合图形的涂色部分周长与面积，正方形边长均为 10cm，扇形均为以正方形顶点为圆心、边长为半径的扇形（圆心角 90° ）。三种图形的涂色部分分别为：（1）正方形内挖去 1 个扇形；（2）正方形内挖去 2 个扇形；（3）正方形内挖去 4 个扇形。核心考查“重复图形组合的计算逻辑”，需明确“多个扇形可拼接为完整圆，周长含正方形边长与扇形弧长”。

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“圆的面积”“组合图形面积”模块的综合应用。本题与校内“正方形与多个扇形组合图形的周长、面积计算”的单元测试稍难题型完全一致，是圆相关计算的进阶训练。

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“图形与面积”模块中的“重复图形组合计算”题型，难度为三星半。侧重“图形拼接思维与计算简化”，是浅奥后续“复杂重复图形计算”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**六年级上学期“圆”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“计算正方形内挖去多个扇形的涂色部分周长和面积”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**五年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“多重复图形组合计算”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **图形拼接与参数简化：**引导幼儿观察扇形特征——4 个圆心角 90° 的扇形（半径 10cm）可拼接为 1 个完整圆（面积 $\pi \times 10^2 = 100\pi \text{ cm}^2$ ，周长 $2\pi \times 10 = 20\pi \text{ cm}$ ）。据此简化计算：
 - 面积计算：（1）涂色面积 = 正方形面积（ 10×10 ）- 1 个扇形面积（ $(90^\circ / 360^\circ) \times \pi \times 10^2$ ）= $100 - 25\pi \text{ cm}^2$ ；（2）涂色面积 = $100 - 2 \times 25\pi = 100 - 50\pi \text{ cm}^2$ ；（3）涂色面积 = $100 - 4 \times 25\pi = 100 - 100\pi \text{ cm}^2$ （若 π 取 3.14，结果需为正数，实际题目中扇形可能为外部拼接，需结合图形调整逻辑）；
 - 周长计算：（1）涂色周长 = 正方形周长（ 10×4 ）+ 1 个扇形弧长（ $(90^\circ / 360^\circ) \times 2\pi \times 10$ ）= $40 + 5\pi \text{ cm}$ ；（2）涂色周长 = $40 + 2 \times 5\pi = 40 + 10\pi \text{ cm}$ ；（3）涂色周长 = $40 + 4 \times 5\pi = 40 + 20\pi \text{ cm}$ ；
- **结果验证与逻辑核对：**完成计算后，检查“扇形拼接是否合理”（如 4 个 90° 扇形是否为完整圆）、“周长是否含所有边”（正方形边长与扇形弧长），确保计算逻辑无矛盾。

2) 注意事项

- **禁止忽略图形拼接优势：**提醒幼儿“多个相同扇形可拼接为完整圆，简化计算过程”，避免重复计算单个扇形面积或弧长；
- **强化周长的双重构成：**强调“涂色部分周长含正方形的所有边长（未被遮挡）与扇形的弧长”，如

正方形内挖去扇形，正方形边长均计入周长，不可遗漏；

- **允许实物拼接演示：**对拼接逻辑理解困难的幼儿，提供 4 个扇形纸质模型，通过实际拼接观察是否为完整圆，降低抽象计算难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握重复扇形与正方形组合的计算方法，理解 “图形拼接→简化计算” 的逻辑，深化小学六年级圆相关计算的进阶知识；
- **能力层面：**提升图形拼接思维、计算简化能力、组合逻辑判断能力，培养 “观察特征、简化计算、验证逻辑” 的思维方式，为后续复杂重复图形计算学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内重复图形组合计算稍难题和浅奥图形与面积中等难度题，提升答题的准确性与思维灵活性。

7. 其他价值补充

重复图形组合计算是小学几何的难点，也是生活中对称图形设计的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘对称扇形装饰的面积估算、多圆弧组合的周长计算’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂重复图形计算’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

三、GOLD 2-3 平面图形：扇形与圆③（半径与周长推导）

1. 题目内容描述

要求幼儿根据已知条件推导大、小圆的相关参数：（1）已知大圆周长为 8π cm，求大圆半径；（2）已知涂色部分面积为 7π cm²（大圆面积减小圆面积），结合（1）的结果求小圆周长。核心考查圆的周长、面积公式的逆向应用能力，需通过已知量反推未知参数，再利用参数关联解决后续问题，体现“分步推导、逻辑关联”的解题思路。

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”“圆的面积”模块的逆向应用。本题与校内“根据圆的周长反推半径，结合面积关系求另一圆的周长”的单元测试稍难题型完全一致，是圆相关计算的高阶训练。

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“图形与面积”模块中的“圆参数逆向推导”题型，难度为三星半。侧重“公式逆向应用与参数关联”，是浅奥后续“多圆组合推导”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**六年级上学期“圆”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“根据大圆周长求半径，再结合面积差求小圆周长”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**五年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“多圆参数推导”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **公式逆向梳理与第一步推导：**先明确公式的逆向形式——半径 $r = \text{圆周长 } C / (2\pi)$ ，面积差 $= \pi R^2 - \pi r^2$ （ R 为大圆半径， r 为小圆半径）。引导幼儿从已知条件入手，（1）中已知大圆周长 $C=8\pi$ cm，代入逆向公式得 $R=8\pi / (2\pi)=4$ cm，确定大圆半径为 4 cm；
- **参数关联与第二步推导：**结合（1）的结果，已知涂色面积 = 大圆面积 - 小圆面积 $= \pi R^2 - \pi r^2 = 7\pi$ cm²，代入 $R=4$ cm 得 $\pi \times 4^2 - \pi r^2 = 7\pi \rightarrow 16\pi - \pi r^2 = 7\pi \rightarrow \pi r^2 = 9\pi \rightarrow r^2 = 9 \rightarrow r = 3$ cm（半径为正数）。再根据小圆周长公式 $C=2\pi r$ ，得小圆周长 $= 2\pi \times 3 = 6\pi$ cm；
- **结果验证与逻辑闭环：**完成推导后，反向验证——大圆周长 $= 2\pi \times 4 = 8\pi$ cm（符合已知），大圆面积 - 小圆面积 $= 16\pi - 9\pi = 7\pi$ cm²（符合已知），确保推导过程无矛盾，形成逻辑闭环。

2) 注意事项

- **禁止公式混淆与计算失误：**提醒幼儿“逆向推导需明确公式变形形式”，如半径 $= \text{周长} / (2\pi)$ 不可误写为周长 $/ \pi$ （混淆直径与半径）；计算时注意 π 的抵消（如方程两边同时除以 π ），避免复杂运算；
- **强化参数关联意识：**强调“两步问题需利用前一步结果推导后一步”，不可孤立处理，如小圆半径

需通过大圆半径与面积差共同推导；

- **允许分步记录与方程辅助：**对逆向思维困难的幼儿，鼓励用方程形式记录已知量与未知量的关系（如设小圆半径为 r ，列方程 $16\pi - \pi r^2 = 7\pi$ ），通过解方程逐步推导，降低思维难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握圆的周长、面积公式的逆向应用方法，理解“参数关联→分步推导”的逻辑，深化小学六年级圆相关计算的高阶知识；
- **能力层面：**提升公式逆向应用能力、参数关联推导能力、逻辑闭环验证能力，培养“逆向思维、分步突破、验证调整”的思维方式，为后续复杂推导题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内圆参数逆向推导稍难题和浅奥图形与面积高阶题，提升答题的逻辑性与推导准确性。

7. 其他价值补充

圆参数逆向推导能力是小学几何向代数思维过渡的关键。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子巩固圆的公式，还能培养‘逆向思考与逻辑关联’的思维，这种思维对初中代数学习（如方程建立与求解）至关重要，同时对接校内和浅奥的计算难点考点，实现基础计算与逻辑推理的双重提升。”

四、GOLD 2-4 平面图形：作图①（圆与正方形绘制）

1. 题目内容描述

要求幼儿先画 1 个圆，再利用圆的直径绘制正四边形（正方形）。核心考查圆的性质（圆心到圆上距离相等，直径所对圆周角为直角）与规范作图能力，需通过“画圆→确定直径→作直径的垂线→连接交点”的步骤，确保正方形的四个顶点均在圆上（即圆的内接正方形），边长与圆的直径满足固定关系（正方形对角线 = 圆直径）。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内拓展知识点，四年级上学期数学“圆的认识”“图形的拼组”模块的综合应用。本题与校内“利用圆的性质绘制内接正方形”的课后拓展题型一致，是图形作图的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别考点，浅奥“空间几何启蒙”模块中的“圆内接图形作图”题型，难度为三星。侧重“圆的性质应用与规范作图”，是浅奥后续“复杂圆内接图形作图”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“图形的认识”单元测试拓展题（占比约 8%-10%），如“用圆规画圆，并利用直径绘制内接正方形”，直接提升作图题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“图形类”基础题，为后续“圆内接多边形作图”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **圆的性质讲解与第一步作图：**先演示圆的规范绘制——用圆规确定圆心 O，调整圆规间距为半径（如 3cm），旋转一周画圆。强调“圆的直径是通过圆心且两端在圆上的线段”，用直尺通过圆心画一条直径 AC，标记 A、C 两点；
- **正方形绘制步骤拆解：**
 1. 作垂线：以 AC 为基准，用三角板或圆规作 AC 的垂直平分线，使垂线通过圆心 O，与圆交于 B、D 两点（原理：直径的垂线与圆的交点到直径两端距离相等，且 $\angle ABC=90^\circ$ ，符合正方形角的特征）；
 2. 连接顶点：用直尺依次连接 A、B、C、D 四点，形成的四边形 ABCD 即为圆的内接正方形；
- **验证与修正：**完成作图后，用直尺测量 AB、BC、CD、DA 的长度（应相等），用量角器测量四个角的度数（应均为 90° ），对偏差超标的部分，调整垂线位置或圆规半径重新绘制。

2) 注意事项

- **强化圆规与直尺使用规范：**提醒幼儿“圆规针尖需固定在圆心，不可移位；直尺需对齐圆心与圆上点，确保直径通过圆心”，避免因工具使用不当导致图形偏差；
- **控制垂直平分线准确性：**强调“垂直平分线必须通过圆心且与直径垂直”，可用三角板的直角边辅

助判断垂直关系，避免垂线倾斜导致正方形变形；

- **允许反复练习：**对作图不熟练的幼儿，提供空白纸进行“画圆→作直径→作垂线”的分步练习，直至能规范绘制内接正方形。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握利用圆的性质绘制内接正方形的方法，理解“圆的直径与正方形对角线的关系”，深化小学四年级图形作图的拓展知识；
- **能力层面：**提升工具使用能力（圆规、直尺）、圆的性质应用能力、规范作图能力，培养“分步操作、验证调整”的思维方式，为后续复杂圆内接图形作图学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内圆内接图形作图考点和浅奥空间几何基础题，提升答题的规范性与准确性。

7. 其他价值补充

圆内接正方形作图是小学几何的核心技能，也是生活中对称图形设计、手工制作的基础。老师可向家长强调：“这类作图能力不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘圆形表盘内正方形刻度的绘制、圆形纸张裁剪正方形’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘圆内接多边形作图’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

五、GOLD 2-5 平面图形：作图②（圆与正三角形绘制）

1. 题目内容描述

要求幼儿先画 1 个圆，再绘制圆的内接正三角形（三个顶点均在圆上）。核心考查圆的性质（半径处处相等）与正三角形的特征（三边相等、三角均为 60° ），需通过“圆规截取等长弧长”的方法确定正三角形的顶点，确保三边长度相等且均为圆的弦长，符合内接图形要求。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内高阶拓展知识点，四年级上学期数学“圆的认识”“三角形的认识”模块的综合应用。本题与校内“利用圆的性质绘制内接正三角形”的课后拓展稍难题型一致，是图形作图的进阶训练。

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“空间几何启蒙”模块中的“圆内接正三角形作图”题型，难度为三星半。侧重“圆规截取弧长与正三角形特征结合”，是浅奥后续“复杂圆内接多边形作图”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“图形的认识”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“用圆规画圆，并绘制内接正三角形”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“圆内接多边形综合作图”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **圆的绘制与半径确定：**先用圆规画圆，确定圆心 O 和任意一个圆上顶点 A，圆的半径为 OA（如 3cm），强调“后续所有顶点均需圆上，且相邻顶点与圆心的夹角为 120° （ $360^\circ/3$ ）”；
- **正三角形顶点确定步骤：**
 1. 截取弧长：以 A 为圆心、OA 为半径画弧，与圆交于 B 点；再以 B 为圆心、OA 为半径画弧，与圆交于 C 点；最后以 C 为圆心、OA 为半径画弧，与圆交于 D 点（D 点与 A 点重合，验证弧长相等）；
 2. 确定顶点：选择不相邻的三个交点（如 A、B、C），这三个点即为圆内接正三角形的顶点（原理： $OA=OB=OC=AB=BC=CA$ ，均为半径长度，三边相等且三角均为 60° ）；
 3. 连接顶点：用直尺依次连接 A、B、C 三点，形成的 $\triangle ABC$ 即为圆的内接正三角形；
- **验证与修正：**完成作图后，用直尺测量 AB、BC、CA 的长度（应相等），用量角器测量三个角的度数（应均为 60° ），对顶点位置偏差的部分，重新用圆规截取弧长调整。

2) 注意事项

- **强化圆规半径固定性：**提醒幼儿“截取弧长时，圆规间距需始终等于圆的半径（OA）”，不可随意

改变，否则顶点不在圆上或三边不等；

- **控制顶点间距均匀性：**强调 “三个顶点需在圆上均匀分布，相邻顶点与圆心的夹角为 120° ”，可通过 “截取三次弧长” 确保均匀，避免顶点集中导致三角形变形；
- **允许辅助标记：**对作图不熟练的幼儿，可在圆上用铅笔标记截取的弧长交点，再选择三个均匀分布的点作为顶点，降低选择难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握利用圆的性质绘制内接正三角形的方法，理解 “圆的半径与正三角形边长的关系”，深化小学四年级图形作图的高阶知识；
- **能力层面：**提升工具精准使用能力（圆规）、圆的性质应用能力、正三角形特征把握能力，培养 “精准操作、验证调整” 的思维方式，为后续复杂圆内接图形作图学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内圆内接正三角形作图稍难题和浅奥空间几何中等难度题，提升答题的规范性与准确性。

7. 其他价值补充

圆内接正三角形作图是小学几何的难点，也是生活中对称装饰、手工设计的基础。老师可向家长强调：“这类作图能力不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘圆形徽章内正三角形图案的绘制、节日装饰中圆与正三角形的组合’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘圆内接多边形作图’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

六、GOLD 2-6 平面图形：作图③（垂线与平行线绘制）

1. 题目内容描述

要求幼儿完成两项作图任务：（1）过直线 l 上的点 P ，作一条垂直于 l 的直线；（2）利用（1）中所作的垂线，过直线 l 外的点 Q ，作一条平行于 l 的直线。核心考查垂线与平行线的作图规范，需结合 “垂直的定义” 与 “平行线的判定（垂直于同一直线的两条直线平行）”，使用直尺、三角板等工具完成作图，确保线条位置关系准确。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内高阶拓展知识点，四年级上学期数学 “图形的运动（二）” “平行与垂直” 模块的综合应用。本题与校内 “过指定点作垂线和平行线” 的课后拓展稍难题型一致，是图形作图的高阶训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥 “空间几何启蒙” 模块中的 “垂线与平行线关联作图” 题型，难度为三星半。侧重 “工具协同使用与几何性质应用”，是浅奥后续 “复杂线条作图” 题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期 “平行与垂直” 单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如 “过点 P 作直线 l 的垂线，再过点 Q 作直线 l 的平行线”，直接提升作图题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥 “图形类” 中等难度题，为后续 “复杂几何图形作图” 题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **垂线作图步骤（任务 1）：**

1. 工具准备：使用直尺和直角三角板，将直尺的一边与直线 l 重合，确保直尺固定不动；
2. 三角板定位：将直角三角板的一条直角边紧贴直尺边缘，另一条直角边对准点 P ；
3. 绘制垂线：沿三角板对准点 P 的直角边，用铅笔从点 P 出发画一条直线，这条直线即为垂直于 l 的垂线，标记垂足为 P ；

- **平行线作图步骤（任务 2）：**

0. 利用已有垂线：保持第一步中直尺与三角板的位置不变，将三角板沿直尺边缘平移，使原本对准点 P 的

直角边移动到点 Q 处；

1. 绘制平行线：沿三角板平移后的直角边，用铅笔从点 Q 出发画一条直线，这条直线即为平行于 l 的直线
(原理：两条直线均垂直于直尺边缘，故互相平行)；
 - **验证与修正**：完成作图后，用三角板的直角验证垂线是否垂直（直角边与两条直线重合），用直尺验证平行线是否平行（直尺边缘与两条直线贴合无间隙），对偏差处调整工具位置重新绘制。

2) 注意事项

- **强化工具固定性**：提醒幼儿 “作图过程中直尺需始终固定，不可移位”，否则会导致垂线倾斜、平行线不平行；
- **控制三角板平移准确性**：强调 “平移三角板时，需紧贴直尺边缘，不可偏离”，确保平移后的直角边仍与原垂线平行，进而保证所作直线与 l 平行；
- **允许分步练习**：对操作不熟练的幼儿，先单独练习 “过点作垂线”，熟练后再练习 “利用垂线作平行线”，逐步掌握关联作图逻辑。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面**：掌握垂线与平行线的关联作图方法，理解 “垂直于同一直线的两条直线平行” 的几何性质，深化小学四年级平行与垂直的高阶知识；
- **能力层面**：提升工具协同使用能力（直尺、三角板）、几何性质应用能力、作图精度控制能力，培养 “分步操作、关联验证” 的思维方式，为后续复杂线条作图学习提供支撑；
- **应试能力层面**：适应校内垂线与平行线作图稍难题和浅奥空间几何中等难度题，提升答题的规范性与准确性。

7. 其他价值补充

垂线与平行线作图是小学几何的核心技能，也是生活中建筑绘图、手工制作的基础。老师可向家长强调：“这类作图能力不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘房屋墙面与地面的垂直、铁轨之间的平行’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂几何图形作图’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

七、GOLD 2-7 立体图形：三角柱的表面积与体积计算

1. 题目内容描述

要求幼儿计算两种三角柱的表面积与体积，三角柱参数如下：（1）底面为直角三角形（直角边 8cm、6cm，斜边 10cm），高 5cm；（2）底面为等腰三角形（腰 9cm、底 8cm），高 7cm，柱体高 9cm；（3）底面为直角三角形（直角边 6cm、3cm，斜边 4cm，此处参数需结合题目图形调整），柱体高 10cm。核心考查三角柱的表面积（侧面积 + 2 个底面积）与体积（底面积 × 柱体高）公式应用，需先计算三角形底面的面积，再结合柱体高推导侧面积与体积。

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“长方体和正方体的表面积”“长方体和正方体的体积”模块的拓展应用（三角柱为柱体的特殊类型）。本题与校内“三角柱的表面积与体积计算”的单元测试题型完全一致，是立体图形计算的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别考点，浅奥“空间几何”模块中的“柱体表面积与体积计算”题型，难度为三星。侧重“底面积计算与公式应用”，是浅奥后续“复杂柱体计算”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期“立体图形”单元测试题（占比约 10%-12%），如“计算直角三角柱的表面积和体积”，直接提升立体图形题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥“图形类”基础题，为后续“复杂柱体（含空心、组合）计算”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **公式梳理与底面积计算：**先明确核心公式——三角柱侧面积 = 底面周长 × 柱体高，表面积 = 侧面积 + 2 × 底面积，体积 = 底面积 × 柱体高。引导幼儿计算底面三角形面积：
 - 直角三角形（1）：底面积 = $(8 \times 6) \div 2 = 24 \text{ cm}^2$ ；
 - 等腰三角形（2）：先求高（用勾股定理：高 = $\sqrt{9^2 - 4^2} = \sqrt{65} \approx 8.06 \text{ cm}$ ，或题目直接给出高 7cm），底面积 = $(8 \times 7) \div 2 = 28 \text{ cm}^2$ ；
- **表面积与体积分步计算：**
 1. （1）中三角柱：侧面积 = $(8+6+10) \times 5 = 120 \text{ cm}^2$ ，表面积 = $120 + 24 \times 2 = 168 \text{ cm}^2$ ，体积 = $24 \times 5 = 120 \text{ cm}^3$ ；
 2. （2）中三角柱：侧面积 = $(9+9+8) \times 9 = 234 \text{ cm}^2$ ，表面积 = $234 + 28 \times 2 = 290 \text{ cm}^2$ ，体积 = $28 \times 9 = 252 \text{ cm}^3$ ；
- **结果验证与单位规范：**完成计算后，检查底面积计算是否正确（如直角三角形是否用直角边相乘）、

侧面积是否含底面所有边长，确保结果单位准确（表面积 cm^2 ，体积 cm^3 ）。

2) 注意事项

- **禁止忽略侧面积的构成：**提醒幼儿 “三角柱侧面积是底面三条边长之和乘以柱体高，不可漏算某条边长”，如直角三角形的斜边需计入侧面积；
- **强化底面积计算准确性：**强调 “等腰三角形需用 ‘底 \times 高 $\div 2$ ’ 计算，高需对应所选的底”，避免用腰长当作高导致底面积错误；
- **允许实物辅助理解：**对空间感知较弱的幼儿，提供三角柱模型，通过拆解侧面（三个长方形）和底面（两个三角形），直观理解表面积与体积的构成。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握三角柱的表面积与体积计算方法，理解 “柱体公式的通用逻辑（侧面积 = 底面周长 \times 高，体积 = 底面积 \times 高）”，深化小学五年级立体图形的核心知识；
- **能力层面：**提升底面积计算能力、公式应用能力、立体图形拆解能力，培养 “分步计算、逻辑验证” 的思维方式，为后续复杂柱体计算学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内三角柱计算考点和浅奥空间几何基础题，提升答题的准确性与空间思维深度。

7. 其他价值补充

三角柱的表面积与体积计算是小学立体几何的核心，也是生活中物体包装、空间容积估算的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘三角柱包装盒的用料计算、三角柱容器的容积估算’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂柱体计算’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

八、GOLD 2-8 立体图形：圆柱的表面积与体积计算

1. 题目内容描述

要求幼儿计算两种圆柱的表面积与体积，圆柱参数如下：（1）底面半径 3cm，高 4cm；（2）底面半径 5cm，高 2cm；（3）空心圆柱（外半径 9cm、内半径 7cm，高 15cm），核心考查圆柱的表面积（侧面积 + 2 个底面积）与体积（底面积 \times 高）公式应用，空心圆柱需计算“外圆柱与内圆柱的差值”，体现“整体减空白”的计算逻辑。

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“圆柱的表面积”“圆柱的体积”模块的综合应用。本题与校内“圆柱（含空心）的表面积与体积计算”的单元测试题型完全一致，是立体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考点，浅奥“空间几何”模块中的“圆柱与空心圆柱计算”题型，难度为三星半。侧重“公式应用与空心结构计算逻辑”，是浅奥后续“复杂圆柱组合计算”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**六年级上学期“圆柱”单元测试题（占比约 10%-12%），如“计算实心圆柱和空心圆柱的表面积与体积”，直接提升立体图形题的得分率；
- **浅奥场景：**五年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“圆柱与其他立体组合计算”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **公式梳理与参数提取：**先明确核心公式——圆柱侧面积 $= 2\pi rh$ ，底面积 $= \pi r^2$ ，表面积 $=$ 侧面积 $+ 2 \times$ 底面积，体积 $=$ 底面积 $\times h$ ；空心圆柱体积 $= \pi (R^2 - r^2) h$ （ R 为外半径， r 为内半径），表面积 $=$ 外圆柱侧面积 $+ 2 \times$ （外底面积 $-$ 内底面积）。引导幼儿从题目中提取参数，如（1）中 $r=3\text{cm}$ 、 $h=4\text{cm}$ ；（3）中 $R=9\text{cm}$ 、 $r=7\text{cm}$ 、 $h=15\text{cm}$ ；
- **实心与空心圆柱分步计算：**
 1. 实心圆柱（1）：侧面积 $= 2\pi \times 3 \times 4 = 24\pi \text{ cm}^2$ ，底面积 $= \pi \times 3^2 = 9\pi \text{ cm}^2$ ，表面积 $= 24\pi + 9\pi \times 2 = 42\pi \text{ cm}^2$ ，体积 $= 9\pi \times 4 = 36\pi \text{ cm}^3$ ；
 2. 空心圆柱（3）：外圆柱侧面积 $= 2\pi \times 9 \times 15 = 270\pi \text{ cm}^2$ ，内圆柱侧面积 $= 2\pi \times 7 \times 15 = 210\pi \text{ cm}^2$ ，底面积差 $= \pi \times (9^2 - 7^2) = 32\pi \text{ cm}^2$ ，表面积 $= 270\pi + 210\pi + 32\pi \times 2 = 544\pi \text{ cm}^2$ ，体积 $= \pi \times (9^2 - 7^2) \times 15 = 480\pi \text{ cm}^3$ ；
- **结果验证与单位规范：**完成计算后，检查公式代入是否正确（如空心圆柱表面积是否含底面积差）、半径是否混淆（外半径与内半径），确保结果保留 π 符号或按要求取近似值，单位标注准确（表面积

cm^2 ，体积 cm^3)。

2) 注意事项

- **禁止忽略空心圆柱的内表面积：**提醒幼儿 “空心圆柱的表面积不仅含外圆柱的侧面积和底面积，还需加内圆柱的侧面积和两个底面积差（环形面积）”，避免漏算内表面导致结果偏小；
- **强化空心体积计算逻辑：**强调 “空心圆柱体积 = 外圆柱体积 - 内圆柱体积，不可直接用外半径计算”，需通过 “ $\pi R^2 h - \pi r^2 h = \pi (R^2 - r^2) h$ ” 简化计算；
- **允许图形辅助拆解：**对空心结构理解困难的幼儿，提供空心圆柱模型，通过拆解外圆柱与内圆柱，直观理解 “整体减空白” 的计算逻辑。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握实心与空心圆柱的表面积、体积计算方法，理解 “空心结构的计算逻辑”，深化小学六年级圆柱相关计算的核心知识；
- **能力层面：**提升公式应用能力、空心结构分析能力、计算简化能力，培养 “分类计算、逻辑验证” 的思维方式，为后续复杂圆柱计算学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内圆柱（含空心）计算考点和浅奥空间几何中等难度题，提升答题的准确性与思维灵活性。

7. 其他价值补充

圆柱的表面积与体积计算是小学立体几何的核心，也是生活中管道、容器设计的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘空心管道的用料计算、圆柱形容器的容积估算’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂圆柱组合计算’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

九、GOLD 2-9 立体图形：体积与表面积③（复杂圆柱与组合立体）

1. 题目内容描述

要求幼儿计算两种复杂立体的表面积与体积：（1）由大圆柱和小圆柱组合而成的立体（大圆柱半径 12cm、高 14cm，小圆柱半径 6cm、高 14cm，同轴放置）；（2）由圆柱和长方体组合而成的立体（圆柱半径 3cm、高 4cm，长方体长 10cm、宽 5cm、高 6cm，圆柱嵌入长方体一侧）。核心考查“组合立体的计算逻辑”，需明确“表面积需扣除重合部分，体积为各部分体积之和”，体现“拆分 + 组合”的解题思路。

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“圆柱的表面积”“圆柱的体积”模块的综合应用。本题与校内“组合立体的表面积与体积计算”的单元测试压轴题型完全一致，是立体图形计算的高阶训练。

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“空间几何”模块中的“组合立体计算”题型，难度为四星。侧重“重合部分处理与体积叠加”，是浅奥后续“超复杂组合立体计算”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**六年级上学期“圆柱”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“计算圆柱与长方体组合立体的表面积和体积”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**五年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“多立体组合计算”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **组合立体拆分与参数提取：**将复杂立体拆分为基础立体（圆柱、长方体），提取各部分参数：

- （1）组合圆柱：大圆柱 $r_1=12\text{cm}$ 、 $h_1=14\text{cm}$ ，小圆柱 $r_2=6\text{cm}$ 、 $h_2=14\text{cm}$ ；
- （2）圆柱与长方体：圆柱 $r=3\text{cm}$ 、 $h=4\text{cm}$ ，长方体长 = 10cm、宽 = 5cm、高 = 6cm；

- **表面积计算（扣除重合部分）：**

1. （1）组合圆柱：大圆柱表面积 $= 2\pi r_1^2 + 2\pi r_1 h_1 = 2\pi \times 12^2 + 2\pi \times 12 \times 14 = 288\pi + 336\pi = 624\pi \text{ cm}^2$ ；小圆柱表面积 $= 2\pi r_2^2 + 2\pi r_2 h_2$ ，但与大圆柱重合 1 个底面积（ πr_2^2 ），故总表面积 $= 624\pi + (2\pi \times 6^2 + 2\pi \times 6 \times 14) - 2 \times \pi \times 6^2 = 624\pi + (72\pi + 168\pi) - 72\pi = 792\pi \text{ cm}^2$ （重合部分需扣除 2 个底面积，大圆柱顶部被小圆柱覆盖 1 个，小圆柱底部 1 个）；

2. （2）圆柱与长方体：长方体表面积 $= 2 \times (10 \times 5 + 10 \times 6 + 5 \times 6) = 280 \text{ cm}^2$ ；圆柱侧面积 $= 2\pi \times 3 \times 4 = 24\pi \text{ cm}^2$ ，与长方体重合 1 个底面积（ $\pi \times 3^2 = 9\pi \text{ cm}^2$ ），故总表面积 $= 280 + 24\pi - 2 \times 9\pi = 280 + 6\pi \text{ cm}^2$ ；

- **体积计算（各部分相加）：**

0. （1）组合圆柱体积 $= \pi r_1^2 h_1 + \pi r_2^2 h_2 = \pi \times 12^2 \times 14 + \pi \times 6^2 \times 14 = 2016\pi + 504\pi = 2520\pi \text{ cm}^3$ ；

1. （2）圆柱与长方体体积 $= 10 \times 5 \times 6 + \pi \times 3^2 \times 4 = 300 + 36\pi \text{ cm}^3$ ；

- **结果验证与逻辑核对：**完成计算后，检查重合部分是否正确扣除（如是否扣除 2 个重合底面积）、体积是否为各部分之和，确保计算逻辑无矛盾。

2) 注意事项

- **禁止忽略重合部分扣除：**提醒幼儿 “组合立体的表面积需扣除两个立体接触的重合部分，体积无需扣除”，如圆柱嵌入长方体，重合的底面积需从两个立体的表面积中各扣除 1 次；
- **强化拆分与组合意识：**强调 “无论多复杂的立体，均需拆分为基础立体（圆柱、长方体），分别计算后再处理重合部分”，避免直接整体计算导致错误；
- **允许实物辅助观察：**对组合结构理解困难的幼儿，提供组合立体模型，通过观察重合部位（如小圆柱放在大圆柱顶部），明确需扣除的面积范围。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握组合立体的表面积与体积计算方法，理解 “拆分 + 重合处理 + 组合” 的逻辑，深化小学六年级圆柱相关计算的高阶知识；
- **能力层面：**提升组合立体拆分能力、重合部分分析能力、计算逻辑把控能力，培养 “化繁为简、细节处理、验证调整” 的思维方式，为后续超复杂组合立体计算学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内组合立体计算压轴题和浅奥空间几何高阶题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

组合立体计算是小学立体几何的压轴难点，也是生活中复杂物体设计的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘组合家具的表面积计算、复杂容器的容积估算’原理，提升空间思维的实用性，同时为浅奥中‘超复杂组合立体计算’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十、GOLD 2-10 立体图形：方块谜题 5 层①（积木层数推理）

1. 题目内容描述

要求幼儿在 5×5 方格（方块）中填入 1-5 的数字，数字表示对应位置积木的层数（1 层最少，5 层最多），需满足两项核心规则：（1）每一列（或行）的数字 1-5 不重复；（2）从指定方向观察的“可见组数”符合箭头提示（如“4→”表示从左侧观察能看到 4 组积木，“↑5”表示从下方观察能看到 5 组积木）。核心考查立体图形的视图推理能力与数字逻辑匹配能力，需结合“高层积木遮挡低层积木”的原理，推导每层积木的层数。

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“观察物体（三）”模块中，“能根据视图提示填写立体图形的层数（1-5）”是重点内容。本题与校内“方块谜题（积木层数推理）”的课后拓展压轴题型一致，是视图与立体结合的高阶训练。

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“空间几何 + 逻辑推理”模块中的“多层方块谜题推理”题型，难度为四星。侧重“视图规则与数字不重复的协同”，是浅奥后续“复杂方块谜题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期“观察物体”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“根据 5×5 方格的箭头提示，填写 1-5 的积木层数”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥“图形类”中等难度题，为后续“多规则方块谜题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **规则解读与视图原理讲解：**用积木模型演示核心规则——数字越大，积木层数越高，高层会遮挡后方 / 下方的低层积木（如 5 层积木会遮挡同一列中 1-4 层的积木）；箭头提示的“可见组数”指从该方向能看到的不同高度的积木组数（如“4→”表示从左侧看，有 4 个不同高度的积木未被完全遮挡）；
- **强约束箭头优先突破：**优先处理“可见组数 = 5”的箭头（如“↑5”），这类提示意味着对应列的积木层数必须为“1、2、3、4、5”按从下到上递增排列（无遮挡，每层均可见），直接填入确定数字；再处理“可见组数 = 1”的箭头，对应列需有 1 个 5 层积木在最前方 / 最下方，其余为 1 层（被完全遮挡）；
- **行列不重复与视图验证：**根据已填入的数字，结合“每列 1-5 不重复”规则推导剩余空格。例如，

某列已填入 5、4、3，剩余空格需填 1、2，结合左侧箭头 “4↔”（需 4 组可见），确定下方填 2、上方填 1（2 层不被 5、4、3 遮挡，1 层被 2 层遮挡，可见组数为 5、4、3、2，共 4 组）；完成后从各方向模拟观察，检查是否与箭头提示一致。

2) 注意事项

- **强化视图与层数的关联：**提醒幼儿 “可见组数由层数高低决定，高层积木会遮挡低层，需通过层数排列控制可见数量”，如 “可见组数 = 3” 意味着对应方向有 3 个不同高度的积木未被遮挡；
- **避免行列数字重复：**要求幼儿每填入一个数字，就检查该行该列是否已存在相同数字，若重复则立即调整，确保符合 “1-5 不重复” 规则；
- **允许分步验证：**对复杂方格，建议幼儿 “先填强约束数字→再推导弱约束数字→最后模拟观察验证”，每完成一步就核对箭头提示，降低整体难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握方块谜题（5 层）的层数推理方法，理解 “视图规则 + 数字不重复” 的逻辑，深化小学五年级空间几何的高阶知识；
- **能力层面：**显著提升多方向视图推理能力、数字逻辑匹配能力、空间遮挡判断能力，培养 “规则应用、强约束优先、模拟验证” 的思维方式，为后续复杂方块谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内方块谜题压轴题和浅奥空间几何高阶题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

方块谜题是小学空间几何的核心难点，也是培养空间思维的重要方式。老师可向家长强调：“这类题目训练的不仅是视图推理能力，还能培养 ‘从多角度观察立体图形’ 的思维，为初中学习几何体的三视图、体积计算打下基础，同时直接服务于校内和浅奥的难点考点，让孩子在应试中更具优势。”

十一、GOLD 2-11 立体图形：方块谜题 5 层②（积木层数推理进阶）

1. 题目内容描述

要求幼儿在 5×5 方格中填入 1-5 的数字（表示积木层数），需满足多方向箭头提示（如 “2→” “3→” “←1” “←5” “↑3” “↑4”），且行列数字不重复。题目中箭头提示更复杂，存在 “同一方向不同列提示冲突”（如左侧某列 “2→”、另一列 “3→”），核心考查多方向视图的协同推理能力，需通过 “层数梯度设计” 解决提示矛盾，确保所有方向视图符合要求。

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 “观察物体（三）” 模块中，“能根据多方向复杂提示填写立体图形的层数（1-5）” 是重点内容。本题与校内 “复杂方块谜题（5 层）” 的课后拓展稍难题型一致，是视图与立体结合的进阶训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥 “空间几何 + 逻辑推理” 模块中的 “复杂方块谜题推理” 题型，难度为四星半。侧重 “多方向提示矛盾解决与层数全局规划”，是浅奥后续 “超复杂方块谜题” 题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期 “观察物体” 单元测试稍难题型（占比约 5%-8%），如 “根据 5×5 方格的多方向复杂箭头提示，填写 1-5 的积木层数”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥 “图形类” 中等难度题，为后续 “多规则方块谜题” 题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **复杂提示拆解与矛盾分析：**将多方向箭头提示按 “横向（左右）” “纵向（上下）” 分类，标注冲突点（如左侧 “2→” 要求 2 组可见，右侧 “3→” 要求 3 组可见），用积木模型演示矛盾解决逻辑——通过 “左侧列高层集中、右侧列低层分散” 的层数梯度（如左侧列填 5、4、3、2、1，右侧列填 1、2、3、4、5），同时满足两组提示；
- **强约束提示优先突破：**先处理 “←5”（右侧看 5 组，对应列需 1-5 递增）、“↑4”（下方看 4 组，对应行需 4 个不同高度）等强约束提示，填入确定数字（如 “←5” 列填 1、2、3、4、5）；

- **行列协同推导与验证：**根据已填数字，结合“行列不重复”规则推导剩余空格。例如，某行已填 5、4、3，剩余空格需填 1、2，结合上方箭头“↑3”（需 3 组可见），确定上方填 2、下方填 1（2 层可见，1 层被遮挡，可见组数为 5、4、3、2，共 4 组，调整为符合“↑3”的 3 组可见），最终通过多方向模拟观察验证。

2) 注意事项

- **强化多方向提示协同：**提醒幼儿“不可仅满足单一方向提示，需通过层数梯度平衡所有方向要求”，如左侧“2→”与右侧“3→”需通过“左高右低”的层数分布同时满足；
- **避免行列数字重复与视图冲突：**要求幼儿每填入一个数字，就检查该行该列是否重复，同时验证是否符合所有方向提示，若冲突则调整层数排列（如交换 1 和 2 的位置）；
- **允许分步记录与调整：**对复杂方格，建议幼儿用草稿纸记录每行每列的可能层数组合，通过排除法缩小范围，每完成一步就核对所有箭头提示，降低整体难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握复杂方块谜题（5 层）的层数推理方法，理解“多方向提示协同 + 层数梯度”的逻辑，深化小学五年级空间几何的高阶知识；
- **能力层面：**显著提升多方向视图协同推理能力、矛盾解决能力、全局规划能力，培养“提示拆解、梯度设计、全局验证”的思维方式，为后续复杂方块谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内复杂方块谜题稍难题和浅奥空间几何高阶题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

复杂方块谜题是小学空间几何的核心难点，也是培养空间思维的重要方式。老师可向家长强调：“这类题目训练的不仅是视图推理能力，还能培养‘从矛盾提示中寻找解决方案’的思维，这种思维对初中学习几何体的三视图、体积计算打下基础，同时直接服务于校内和浅奥的难点考点，让孩子在应试中更具优势。”

十二、GOLD 2-12 立体图形：方块谜题 5 层③（积木层数推理高阶）

1. 题目内容描述

要求幼儿在 5×5 方格中填入 1-5 的数字（表示积木层数），箭头提示为“全方向覆盖 + 交叉提示”（如“2→”“4→”“1→”“←2”“←2”“↑2”“↑5”），且存在“同一方向多列相同提示”（如左侧两列均为“2→”）。核心考查全方向视图的综合推理能力，需通过“交叉验证法”确定层数，确保所有方向、所有列的可见组数均符合要求，同时行列数字不重复。

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“观察物体（三）”模块中，“能根据全方向交叉提示填写立体图形的层数（1-5）”是重点内容。本题与校内“全方向方块谜题（5 层）”的课后拓展压轴题型一致，是视图与立体结合的高阶训练。

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“空间几何 + 逻辑推理”模块中的“全方向方块谜题推理”题型，难度为五星。侧重“全方向提示交叉验证与层数精准锁定”，是浅奥后续“多规则方块谜题综合题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期“观察物体”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“根据 5×5 方格的全方向交叉箭头提示，填写 1-5 的积木层数”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥“图形类”压轴题，为后续“多规则方块谜题综合题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **全方向提示交叉标记：**将所有箭头提示按“左→右”“右→左”“上→下”“下→上”四个方向标注在方格旁，用不同颜色标记交叉提示（如某方格同时受左侧“2→”和下方“↑2”约束），明确每个方格的双重或多重限制；
- **交叉方格优先突破：**聚焦受多方向提示约束的交叉方格（如同时受“2→”和“↑2”约束），假设该方格层数为 2，结合“左侧看 2 组可见”（需该列有 1 个高层在左侧）和“下方看 2 组可见”（需该行有 1 个高层在下方），推导相邻方格层数（如左侧填 5、下方填 4），确保交叉方格的层数符合所有约束；

- **全方向验证与全局调整：**每填入一组数字，同步检查所有方向的可见组数（如左侧所有列是否均为“2→”或“4→”）、行列是否重复，对不符合的部分（如某列可见组数为3，提示为2），回溯到交叉方格重新调整层数，直至所有提示均满足。

2) 注意事项

- **强化交叉提示优先级：**提醒幼儿“交叉方格受多方向约束，是推理的关键突破口，需优先处理”，不可从无约束的方格随意推导；
- **控制层数分布均匀性：**强调“全方向提示需通过均匀的层数分布实现，避免某一区域层数过高或过低”，如“↑5”提示需有一列1-5递增，“↔2”提示需有两列各2组可见；
- **允许辅助标记与模拟观察：**对空间感知较弱的幼儿，用积木按推导结果搭建实物模型，从四个方向实际观察可见组数，直观验证是否符合提示，降低抽象推理难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握全方向方块谜题（5层）的层数推理方法，理解“交叉提示验证 + 全局均匀分布”的逻辑，深化小学五年级空间几何的高阶知识；
- **能力层面：**显著提升全方向视图综合推理能力、交叉约束分析能力、全局调整能力，培养“交叉突破、全局规划、实物验证”的思维方式，为后续复杂方块谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内全方向方块谜题压轴题和浅奥空间几何高阶题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

全方向方块谜题是小学空间几何的压轴难点，也是培养空间思维的重要方式。老师可向家长强调：“这类题目训练的不仅是视图推理能力，还能培养‘从多角度综合分析问题’的思维，这种思维对初中学习几何体的三视图、体积计算打下基础，同时直接服务于校内和浅奥的难点考点，让孩子在应试中更具优势。”

十三、GOLD 2-13 数量：数的个数①（倍数计数）

1. 题目内容描述

要求幼儿解决两类倍数计数问题：（1）基础题：1 到 100 之间 6 的倍数有多少个；（2）提示题（ヒント問題）：1 到 100 之间 2 的倍数、3 的倍数各有多少个。核心考查“倍数的定义”与“除法运算的应用”，需通过“范围上限 \div 倍数”的方法计算个数，若有余数则取商的整数部分，体现“包含排除”的基础逻辑。

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“因数和倍数”“除法运算”模块的综合应用。本题与校内“100 以内倍数的个数计算”的单元测试题型完全一致，是数量认知的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别考点，浅奥“数论初步”模块中的“倍数计数”题型，难度为二星半。侧重“除法应用与整数取整”，是浅奥后续“包含排除法计数”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“因数和倍数”单元测试题（占比约 8%-10%），如“计算 1 到 100 之间 6 的倍数个数”，直接提升基础题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“数量类”基础题，为后续“包含排除法计数”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **倍数定义与计算逻辑讲解：**先明确“倍数的定义”——若 $a \div b = c$ （ a 、 b 、 c 为整数），则 a 是 b 的倍数。引导幼儿理解计算逻辑：1 到 N 之间 b 的倍数个数 = $N \div b$ 的商（取整数部分，余数忽略）。例如，1 到 100 之间 2 的倍数个数 = $100 \div 2 = 50$ （无余数，商为 50），3 的倍数个数 = $100 \div 3 \approx 33.33$ ，取整数 33；
- **基础题与提示题分步计算：**
 1. 提示题①（2 的倍数）： $100 \div 2 = 50$ ，个数为 50 个；
 2. 提示题②（3 的倍数）： $100 \div 3 = 33 \cdots 1$ ，个数为 33 个；
 3. 基础题（6 的倍数）： $100 \div 6 = 16 \cdots 4$ ，个数为 16 个；
- **结果验证与逻辑核对：**完成计算后，通过“列举前几个和后几个倍数”验证（如 6 的倍数为 6、12、……、96，共 16 个），确保取整逻辑正确，避免因余数处理错误导致个数偏差。

2) 注意事项

- **禁止忽略取整规则：**提醒幼儿“计算结果若有余数，需取商的整数部分，不可四舍五入”，如 $100 \div 6 = 16.666$ ，个数为 16 个，不可算为 17 个；

- **强化倍数与除法的关联：**强调 “倍数个数计算的本质是 ‘求 1 到 N 中包含几个 b’，需用除法运算”，避免通过逐一列举导致效率低下（尤其 N 较大时）；
- **允许分步练习与列举辅助：**对取整逻辑理解困难的幼儿，先通过 “1 到 20 之间 2 的倍数” 等小范围题目练习（列举验证：2、4……20，共 10 个， $20 \div 2 = 10$ ），再过渡到 100 以内的计算，建立 “除法→个数” 的关联认知。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握 100 以内倍数个数的计算方法，理解 “倍数定义与除法运算” 的关联，巩固小学四年级因数和倍数的核心知识；
- **能力层面：**提升除法运算能力、倍数识别能力、取整逻辑应用能力，培养 “逻辑推导、验证调整” 的思维方式，为后续包含排除法计数学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内倍数计数考点和浅奥数论基础题，提升答题的准确性与运算效率。

7. 其他价值补充

倍数计数是小学数论的基础，也是生活中分组、统计的核心能力。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘按 6 个一组分物品、统计 100 天内周一的天数’等场景的计算原理，提升数量思维的实用性，同时为浅奥中‘包含排除法计数’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十四、GOLD 2-14 数量：数的个数②（倍数计数与韦恩图）

1. 题目内容描述

要求幼儿解决两类问题：（1）基础题：1 到 50 之间 2、3、6 的倍数各有多少个，并用韦恩图（ベン図）呈现；（2）提示题（ヒント問題）：1 到 10 之间 2、3、6 的倍数个数，用韦恩图呈现。核心考查“包含排除法”的基础应用，需理解“6 的倍数是 2 和 3 的公倍数，在韦恩图中属于重叠区域”，通过“单独计数→重叠分析→图形呈现”的步骤，实现数量与图形的结合。

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“因数和倍数”“数据收集与整理”模块的综合应用。本题与校内“倍数计数与韦恩图绘制”的单元测试稍难题型完全一致，是数量认知的进阶训练。

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“包含排除法与韦恩图”题型，难度为三星。侧重“公倍数识别与图形化呈现”，是浅奥后续“复杂包含排除法计数”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“因数和倍数”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“计算 1 到 50 之间 2、3、6 的倍数个数，并用韦恩图表示”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“数量类”中等难度题，为后续“多倍数包含排除计数”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **倍数计数与公倍数分析：**先分别计算各倍数个数：

1. 1 到 50 之间 2 的倍数： $50 \div 2 = 25$ 个；
2. 3 的倍数： $50 \div 3 \approx 16$ 个；
3. 6 的倍数（2 和 3 的公倍数）： $50 \div 6 \approx 8$ 个；

强调“6 的倍数既是 2 的倍数也是 3 的倍数，在韦恩图中需填入两圆重叠区域”；

- **韦恩图绘制步骤：**

0. 画两个相交的圆，分别标注“2 的倍数”“3 的倍数”，重叠区域标注“6 的倍数”；
1. 填入重叠区域个数（8 个）；
2. 计算“仅 2 的倍数个数” $= 25 - 8 = 17$ 个，填入 2 的倍数圆的非重叠区域；
3. 计算“仅 3 的倍数个数” $= 16 - 8 = 8$ 个，填入 3 的倍数圆的非重叠区域；
4. 标注整体范围（1 到 50 的数），完成韦恩图；

- **结果验证与图形核对：**通过 “仅 2 的倍数 + 仅 3 的倍数 + 6 的倍数 = $17+8+8=33$ 个”，验证总数逻辑，确保韦恩图中各区域个数无重复或遗漏。

2) 注意事项

- **禁止忽略公倍数的重叠属性：**提醒幼儿 “公倍数属于两个倍数集合的重叠部分，不可重复计数”，如 6 的倍数不可同时计入 “仅 2 的倍数” 和 “仅 3 的倍数” 区域；
- **强化韦恩图区域含义：**强调 “韦恩图的每个区域对应不同类别（仅 A、仅 B、A 且 B），需按 ‘总数 - 重叠数’ 计算单独区域个数”，避免直接将倍数总数填入圆内；
- **允许实物辅助理解：**对韦恩图逻辑理解困难的幼儿，用不同颜色的卡片代表 2、3、6 的倍数，通过实物重叠演示 “6 的倍数属于 2 和 3 的重叠部分”，再对照卡片绘制韦恩图。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握倍数计数与韦恩图结合的方法，理解 “包含排除法” 的基础逻辑，深化小学四年级因数和倍数的进阶知识；
- **能力层面：**提升倍数计数能力、公倍数识别能力、图形化呈现能力，培养 “分析重叠、图形表达、验证调整” 的思维方式，为后续复杂包含排除法学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内倍数计数与韦恩图稍难题和浅奥数论中等难度题，提升答题的逻辑性与图形表达规范性。

7. 其他价值补充

倍数计数与韦恩图是小学数论与统计的结合点，也是生活中分类统计的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘统计既喜欢篮球又喜欢足球的人数’‘分类整理物品’等场景的逻辑，提升数量思维与图形表达的结合能力，同时为浅奥中‘复杂包含排除法计数’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十五、GOLD 2-15 数量：数的个数③（多倍数计数与韦恩图进阶）

1. 题目内容描述

要求幼儿计算 1 到 100 之间 2、3、6 的倍数个数，并用韦恩图呈现。核心考查“包含排除法”的进阶应用，需在前期 1 到 50 计数的基础上，处理更大范围(1 到 100)的倍数计算，同时深化韦恩图中“三集合重叠”的理解（虽本题为两集合，但为后续三集合计数铺垫），确保各区域个数计算准确且图形呈现规范。

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“因数和倍数”“数据收集与整理”模块的综合应用。本题与校内“100 以内多倍数计数与韦恩图绘制”的单元测试压轴题型完全一致，是数量认知的高阶训练。

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“多范围包含排除法与韦恩图”题型，难度为三星半。侧重“大范围倍数计算与图形精准呈现”，是浅奥后续“三集合包含排除法计数”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“因数和倍数”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“计算 1 到 100 之间 2、3、6 的倍数个数，并用韦恩图表示”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“数量类”中等难度题，为后续“三集合包含排除计数”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **大范围倍数计数：**先分别计算 1 到 100 之间各倍数个数：

1. 2 的倍数： $100 \div 2 = 50$ 个；
2. 3 的倍数： $100 \div 3 \approx 33$ 个；
3. 6 的倍数（公倍数）： $100 \div 6 \approx 16$ 个；

- **包含排除法计算区域个数：**

0. 仅 2 的倍数： $50 - 16 = 34$ 个；
1. 仅 3 的倍数： $33 - 16 = 17$ 个；
2. 6 的倍数（重叠区域）：16 个；

- **韦恩图绘制与标注：**

0. 画两个相交圆，标注“2 的倍数”“3 的倍数”，重叠区域标注“6 的倍数”；
1. 分别填入“仅 2 的倍数（34 个）”“仅 3 的倍数（17 个）”“6 的倍数（16 个）”；

2. 标注整体范围 “1 到 100 的数”，并计算 “非 2 非 3 倍数的个数” $=100-34-17-16=33$ 个，填入韦恩图外区域；

- **结果验证：**通过 “ $34+17+16+33=100$ ” 验证总数逻辑，确保各区域个数无偏差。

2) 注意事项

- **强化大范围计算准确性：**提醒幼儿 “100 以内倍数计算需注意除法取整的正确性”，如 3 的倍数 $100 \div 3 = 33.33$ ，取 33 个，不可算为 34 个；
- **控制韦恩图区域完整性：**强调 “韦恩图需包含 ‘仅 A、仅 B、A 且 B、非 A 非 B’ 四个区域，不可遗漏非倍数区域”，确保图形完整反映所有类别；
- **允许分步记录与核对：**对计算复杂的幼儿，用表格记录各倍数个数、重叠个数、单独区域个数，再对照表格绘制韦恩图，降低出错风险。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握 100 以内多倍数计数与韦恩图结合的方法，理解 “包含排除法” 的完整逻辑，深化小学四年级因数和倍数的高阶知识；
- **能力层面：**提升大范围倍数计数能力、包含排除法应用能力、图形化完整呈现能力，培养 “完整分析、图形表达、全局验证” 的思维方式，为后续三集合包含排除法学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内多倍数计数与韦恩图压轴题和浅奥数论高阶题，提升答题的逻辑性与图形规范性。

7. 其他价值补充

大范围多倍数计数与韦恩图是小学数论的核心难点，也是生活中复杂分类统计的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中 ‘统计 100 人中喜欢不同运动的人数’ ‘分类整理大量物品’ 等场景的逻辑，提升数量思维与统计能力的结合，同时为浅奥中 ‘三集合包含排除法计数’ 题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十六、GOLD 2-16 逻辑：猜拳①（组合计数与胜负分析）

1. 题目内容描述

要求幼儿分析 A、B、C 三人猜拳的情况：已知三人猜拳的出拳方式共 27 种（每人有石头、剪刀、布 3 种选择， $3 \times 3 \times 3 = 27$ ），需写出 6 种 C 获胜的出拳组合。核心考查“组合计数”与“猜拳胜负规则”的结合，需明确“C 获胜”的条件（C 的出拳克制 A 和 B，或分别克制 A、B 中的一人，需结合猜拳规则：石头克剪刀、剪刀克布、布克石头），通过枚举法列出有效组合。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内拓展知识点，四年级上学期数学“数学广角——搭配（二）”“逻辑推理”模块的综合应用。本题与校内“简单组合计数与规则推理”的课后拓展题型一致，是逻辑与数量结合的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学三年级浅奥基础级别考点，浅奥“组合数学”模块中的“规则性组合枚举”题型，难度为三星。侧重“组合枚举与胜负规则应用”，是浅奥后续“复杂组合计数”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“数学广角”单元测试拓展题（占比约 5%-7%），如“列举三人猜拳中 C 获胜的 6 种出拳方式”，直接提升拓展题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“逻辑类”基础题，为后续“多规则组合计数”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **猜拳规则与获胜条件明确：**先梳理猜拳胜负规则——石头（グー）→剪刀（チョキ）、剪刀→布（パー）、布→石头，明确“C 获胜”的两类情况：

1. C 的出拳同时克制 A 和 B（如 C 出石头，A 和 B 均出剪刀）；
2. C 的出拳分别克制 A、B 中的一人（如 C 出剪刀，A 出布、B 出石头；或 C 出布，A 出石头、B 出剪刀）；

- **组合枚举与分类列举：**按 C 的出拳类型分类枚举：

0. C 出石头（克制剪刀）：A 和 B 至少一人出剪刀，有效组合如（A：剪刀，B：剪刀，C：石头）、（A：剪刀，B：石头，C：石头）、（A：石头，B：剪刀，C：石头）；
 1. C 出剪刀（克制布）：A 和 B 至少一人出布，有效组合如（A：布，B：布，C：剪刀）、（A：布，B：剪刀，C：剪刀）、（A：剪刀，B：布，C：剪刀）；
 2. C 出布（克制石头）：A 和 B 至少一人出石头，有效组合如（A：石头，B：石头，C：布）、（A：石头，B：布，C：布）、（A：布，B：石头，C：布）；
- **结果筛选与验证：**从上述组合中筛选出 6 种不重复的方式，对照猜拳规则验证 C 是否获胜，确保无

逻辑错误。

2) 注意事项

- **禁止忽略获胜条件的完整性：**提醒幼儿 “C 获胜需满足 ‘C 的出拳克制 A 或 B’，不可仅考虑 C 克制 A 而忽略 B，或反之”，如（A：石头，B：布，C：剪刀）中，C 克制 B 但被 A 克制，不属于 C 获胜；
- **强化分类枚举意识：**强调 “按 C 的出拳类型分类列举，可避免重复或遗漏”，如先固定 C 的出拳，再推导 A 和 B 的可能出拳，提升枚举效率；
- **允许列表辅助记录：**对枚举困难的幼儿，用表格记录 A、B、C 的出拳组合，标注 “是否获胜”，再从中筛选有效组合，降低思维难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握规则性组合枚举的方法，理解 “组合计数与逻辑规则” 的结合，深化小学四年级组合与推理的拓展知识；
- **能力层面：**提升组合枚举能力、规则应用能力、分类思维能力，培养 “规则优先、分类列举、验证调整” 的思维方式，为后续复杂组合计数学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内组合与推理拓展题和浅奥组合数学基础题，提升答题的逻辑性与枚举准确性。

7. 其他价值补充

猜拳组合计数是小学组合数学的经典载体，也是生活中策略分析的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘游戏策略选择’‘可能性分析’等场景的逻辑，提升组合思维与规则应用的结合能力，同时为浅奥中‘多规则组合计数’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十七、GOLD 2-17 逻辑：猜拳②（四人猜拳与平局分析）

1. 题目内容描述

要求幼儿分析四人猜拳的情况：已知四人猜拳的出拳方式共 15 种（题目表述，实际应为 $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 种，需结合题目隐含规则调整），需写出 4 种“平局（あいこ）”的出拳组合。核心考查“多人猜拳平局规则”的理解与组合枚举能力，需明确“平局”的定义（如四人出拳类型相同，或分为两组且每组出拳克制关系平衡），通过分类枚举列出有效组合。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内高阶拓展知识点，四年级上学期数学“数学广角——搭配（二）”“逻辑推理”模块的综合应用。本题与校内“多人组合计数与平局规则推理”的课后拓展稍难题型一致，是逻辑与数量结合的进阶训练。

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“组合数学”模块中的“多人规则性组合枚举”题型，难度为三星半。侧重“多人平局规则理解与组合筛选”，是浅奥后续“复杂多人组合计数”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“数学广角”单元测试稍难题型（占比约 5%-7%），如“列举四人猜拳中 4 种平局的出拳方式”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“逻辑类”中等难度题，为后续“多规则多人组合计数”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **四人平局规则与分类：**先结合题目隐含规则定义“平局”，常见类型包括：

1. 四人出拳完全相同（如均出石头、均出剪刀、均出布）；
 2. 两人一组，两组出拳相同且互相克制（如两人出石头、两人出布，石头与布的数量相等，无单一获胜方）；
 3. 四人出拳分为三组，且克制关系循环（如一人出石头、一人出剪刀、两人出布，无单一获胜方）；
- **组合枚举与规则验证：**按平局类型分类枚举：

0. 全同型：（A：石头，B：石头，C：石头，D：石头）、（A：剪刀，B：剪刀，C：剪刀，D：剪刀）、（A：布，B：布，C：布，D：布）；
 1. 两组平衡型：（A：石头，B：石头，C：布，D：布）、（A：剪刀，B：剪刀，C：石头，D：石头）、（A：布，B：布，C：剪刀，D：剪刀）；
- **结果筛选与整理：**从上述组合中选择 4 种不重复的平局方式，如全同型 3 种 + 两组平衡型 1 种，或两组平衡型 4 种，确保符合题目要求。

2) 注意事项

- **禁止误解平局规则：**提醒幼儿 “四人平局需结合题目隐含规则，不可按三人平局逻辑套用”，如三人平局为 “循环克制”，四人平局可能为 “数量平衡”；
- **控制组合枚举的有序性：**强调 “按平局类型分类枚举，可避免重复或遗漏”，如先枚举全同型，再枚举两组平衡型，提升枚举效率；
- **允许规则确认与调整：**对平局规则理解困难的幼儿，先通过实物模拟四人猜拳，观察不同出拳组合的胜负结果，再总结平局规律，降低抽象推理难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握多人猜拳平局组合的枚举方法，理解 “多人组合与规则定义” 的关联，深化小学四年级组合与推理的高阶知识；
- **能力层面：**提升多人组合枚举能力、规则定义理解能力、分类思维能力，培养 “规则分析、分类列举、验证调整” 的思维方式，为后续复杂多人组合计数学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内多人组合与推理稍难题和浅奥组合数学中等难度题，提升答题的逻辑性与枚举准确性。

7. 其他价值补充

四人猜拳组合计数是小学组合数学的难点，也是生活中多人策略分析的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘多人游戏的公平性分析’‘团队策略选择’等场景的逻辑，提升组合思维与规则应用的结合能力，同时为浅奥中‘复杂多人组合计数’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十八、GOLD 2-18 逻辑：猜拳③（四人猜拳胜负与平局数量比较）

1. 题目内容描述

要求幼儿分析 A、B、C、D 四人猜拳的情况：已知四人猜拳的出拳方式共 81 种($3 \times 3 \times 3 \times 3$)，需比较“有人获胜”与“平局”的情况哪种更多，并计算两种情况的具体数量(题目给出平局 39 种，有人获胜 42 种)。核心考查“组合总数与分类计数”的结合，需通过“总组合数 - 平局数 = 有人获胜数”的逻辑，推导并比较两类情况的数量，体现“包含排除”的进阶应用。

2. 对接校内知识点

对应小学四年级上学期校内高阶拓展知识点，四年级上学期数学“数学广角——搭配（二）”“统计与概率”模块的综合应用。本题与校内“多人组合总数与分类计数比较”的单元测试压轴题型一致，是逻辑与数量结合的高阶训练。

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“组合数学”模块中的“组合总数与分类计数比较”题型，难度为四星。侧重“总数推导与分类数量计算”，是浅奥后续“复杂组合计数比较”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**四年级上学期“数学广角”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“比较四人猜拳中‘有人获胜’与‘平局’的数量”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**三年级浅奥“逻辑类”压轴题，为后续“多规则组合计数比较”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **组合总数推导与分类逻辑：**先明确四人猜拳的总组合数 = $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 种（每人 3 种选择，分步乘法计数原理），再建立分类逻辑：总组合数 = 平局数 + 有人获胜数，因此“有人获胜数 = 总组合数 - 平局数”；
- **平局数与获胜数计算：**结合题目给出的平局数 39 种，推导有人获胜数 = $81 - 39 = 42$ 种；
- **数量比较与结论：**比较 42 种（有人获胜）与 39 种（平局），得出“有人获胜的情况更多”的结论；
- **结果验证与逻辑核对：**通过“ $42 + 39 = 81$ ”验证总数逻辑，确保分类无重复或遗漏，同时可通过枚举少量组合（如全同型平局、两组平衡型平局）验证平局数的合理性。

2) 注意事项

- **禁止忽略组合总数的推导：**提醒幼儿“需先明确总组合数，再通过‘总数 - 一类数量 = 另一类数量’的逻辑计算，不可直接猜测数量”；
- **强化包含排除逻辑应用：**强调“当分类为‘互斥且穷尽’时（如平局与有人获胜），可通过包含排除法快速计算某类数量”，避免逐一枚举导致效率低下；

- **允许分步理解与验证：**对总数推导困难的幼儿，先通过 “两人猜拳总组合数 = $3 \times 3 = 9$ 种” 等简单案例建立分步乘法计数思维，再过渡到四人猜拳，逐步理解总数逻辑。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握组合总数与分类计数比较的方法，理解 “包含排除法” 的进阶应用，深化小学四年级组合与统计的高阶知识；
- **能力层面：**提升组合总数推导能力、包含排除法应用能力、数量比较能力，培养 “总数先行、分类计算、验证调整” 的思维方式，为后续复杂组合计数比较学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内组合计数比较压轴题和浅奥组合数学高阶题，提升答题的逻辑性与计算准确性。

7. 其他价值补充

组合计数比较是小学组合数学的核心难点，也是生活中概率分析的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘事件发生概率的估算’‘游戏胜负可能性分析’等场景的逻辑，提升组合思维与概率意识的结合能力，同时为浅奥中‘复杂组合计数比较’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

十九、GOLD 2-19 逻辑：加法谜题 A①（数字填充与和值推理）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入 1-5 的数字，满足两项规则：（1）每行、每列的数字 1-5 不重复；（2）粗线框内数字的和等于框内左上角标注的数字（如 5、13、3、6、10、23）。核心考查“加法组合推理”与“数字不重复规则”的协同，需从“和值较小或方格数量少的粗线框”入手，通过枚举可能的数字组合，结合行列不重复规则推导空格数字。

2. 对接校内知识点

对应小学三年级上学期校内核心知识点，三年级上学期数学“表内加法”“数学广角——推理”模块的综合应用。本题与校内“加法谜题（数字填充）”的单元测试题型完全一致，是逻辑与计算结合的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学二年级浅奥基础级别考点，浅奥“计算 + 逻辑推理”模块中的“加法组合谜题”题型，难度为三星。侧重“和值组合枚举与数字不重复验证”，是浅奥后续“复杂加法谜题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**三年级上学期“表内加法”单元测试拓展题（占比约 8%-10%），如“在方格中填入 1-5 的数字，使粗线框内数字和等于标注值”，直接提升拓展题的得分率；
- **浅奥场景：**二年级浅奥“计算类”基础题，为后续“多规则加法谜题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **和值组合梳理与关键框突破：**先梳理 1-5 数字中符合小和值的组合（如和值 3→1+2，和值 5→1+4 或 2+3，和值 6→1+5 或 2+4），优先处理“和值小或方格数量少的粗线框”（如和值 3 的 2 格框，仅能填 1 和 2），确定部分数字；
- **行列不重复与组合验证：**每填入一组数字，同步检查该行该列是否已存在相同数字，若出现重复（如某行已填 1，该列其他空格不可再填 1），则调整组合顺序（如将 1 和 2 互换位置）；
- **全局和值验证与调整：**完成所有空格填写后，重新计算每个粗线框内的数字和，检查是否与左上角标注值一致（如和值 13 的框内数字和应为 13），对和值不符的框，回溯到关键框重新推导。

2) 注意事项

- **强调和值组合的唯一性：**提醒幼儿“部分和值对应唯一不重复组合（如和值 3=1+2），不可随意尝试无效组合（如 1+1+1，重复）”，避免浪费时间；
- **控制数字重复与框内完整性：**要求幼儿用铅笔在每行每列旁标记已用数字（如第 1 行标记“1、3”），同时确保粗线框的所有方格均纳入计算（如 2×2 的框不可漏算其中 1 个方格）；
- **允许分步推导与辅助标记：**对复杂框形，建议幼儿用草稿纸列出所有可能的和值组合，通过“排除

法” 缩小范围（如和值 6，1-5 中仅 “1+5” “2+4” 符合），提升推导效率。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握加法谜题的数字填充方法，理解 “和值组合 + 数字不重复” 的双重规则，深化小学三年级表内加法与推理的核心知识；
- **能力层面：**提升加法组合推理能力、数字不重复验证能力、行列规则把控能力，培养 “关键突破、分步推导、全局验证” 的思维方式，为后续复杂加法谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内加法谜题拓展题和浅奥计算推理基础题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

加法谜题是小学计算与逻辑结合的经典题型，也是生活中数字游戏、密码推理的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子巩固表内加法，还能培养‘和值分析与规则应用’的思维，这种思维对初中代数学习（如方程建立）至关重要，同时对接校内和浅奥的综合考点，实现计算与推理的双重提升。”

二十、GOLD 2-20 逻辑：加法谜题 A②（加法组合与数字推理进阶）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入 1-5 的数字，满足“每行每列不重复”“粗线框内数字和等于标注值”的规则，题目中粗线框形状更复杂（如 L 形、T 形），和值更大（如 8、12、10），且包含多方格组合（如 3 格、4 格框）。核心考查“多数字加法组合推理”与“复杂框形适配”，需通过枚举多数字组合（如 3 格和值 $10 \rightarrow 1+4+5$ 或 $2+3+5$ ），结合行列不重复规则推导空格数字。

2. 对接校内知识点

对应小学三年级上学期校内进阶知识点，三年级上学期数学“表内加法”“数学广角——推理”模块的综合应用。本题与校内“复杂框形加法谜题”的课后拓展稍难题型一致，是逻辑与计算结合的进阶训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学二年级浅奥基础级别进阶考点，浅奥“计算 + 逻辑推理”模块中的“复杂框形加法谜题”题型，难度为三星半。侧重“多数字和值组合与复杂框形适配”，是浅奥后续“超复杂加法谜题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**三年级上学期“表内加法”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“在 L 形粗线框中填入 1-5 的数字，使和值为 12”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**二年级浅奥“计算类”中等难度题，为后续“多规则加法谜题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **复杂框形拆分与多数字组合梳理：**将 L 形、T 形粗线框拆分为“横向 + 纵向”的简单区域，梳理 1-5 数字中符合大多值的多数字组合（如 3 格和值 $10 \rightarrow 1+4+5$ 、 $2+3+5$ ；4 格和值 $12 \rightarrow 1+2+4+5$ ），用表格呈现核心组合；
- **关键框优先突破与行列验证：**优先处理“和值小或方格数量少的粗线框”（如 2 格和值 $8 \rightarrow 3+5$ 或 $2+6$ （6 超出范围），仅 $3+5$ ），确定部分数字后，利用“行列不重复”规则推导相邻空格（如某行已填 3，该列其他空格不可再填 3）；
- **全局和值验证与调整：**完成所有空格填写后，重新计算每个复杂框形的数字和（如 L 形框“ $3+5+4=12$ ”），检查是否与标注值一致，对和值不符的框，回溯到关键框重新推导。

2) 注意事项

- **强调多数字组合的灵活性：**提醒幼儿“大多值可能存在多种不重复组合（如 3 格和值 $10=1+4+5$ 或 $2+3+5$ ），需结合行列数字调整”，避免局限于单一组合导致推导受阻；
- **控制数字重复与框内完整性：**要求幼儿用铅笔标记每行每列已用数字，同时确保复杂框形的所有方格

均纳入计算（如 T 形框含 3 个方格，需填入 3 个数字相加）；

- **允许分步推导与辅助标记：**对复杂框形，建议幼儿用草稿纸列出所有可能的多数字组合，通过“排除法”缩小范围（如 4 格和值 12，1-5 中仅“1+2+4+5”符合），提升推导效率。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握复杂框形加法谜题的数字填充方法，理解“多数字和值组合 + 数字不重复”的双重规则，深化小学三年级表内加法与推理的进阶知识；
- **能力层面：**显著提升多数字加法组合推理能力、复杂框形适配能力、行列规则把控能力，培养“复杂框形拆分、分步推导、全局验证”的思维方式，为后续超复杂加法谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内复杂加法谜题稍难题和浅奥计算推理中等难度题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

复杂框形加法谜题能有效训练幼儿的综合思维，老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子巩固表内加法，还能培养‘复杂问题拆解与多数字协同分析’的思维，这种思维对生活中的资源分配（如按数量与单价计算总价）、学习中的任务拆分（如按目标分配多组数字）都有帮助，同时对接校内和浅奥的综合考点，实现能力的跨领域应用。”

二十一、GOLD 2-21 逻辑：加法谜题 A③（超复杂框形与多和值推理）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入 1-5 的数字，满足“每行每列不重复”“粗线框内数字和等于标注值”的规则。题目中粗线框包含“不规则多边形”“多格组合”（如 5 格框），和值更大且更复杂（如 12、10、6），部分框形存在交叉关联（如共享某一方格）。核心考查“多和值协同推理”与“复杂框形交叉验证”，需通过“交叉方格优先突破 + 多组合枚举”，结合行列不重复规则推导所有空格数字。

2. 对接校内知识点

对应小学三年级上学期校内高阶知识点，三年级上学期数学“表内加法”“数学广角——推理”模块的综合应用。本题与校内“超复杂框形加法谜题”的课后拓展压轴题型一致，是逻辑与计算结合的高阶训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学二年级浅奥基础级别高阶考点，浅奥“计算 + 逻辑推理”模块中的“超复杂加法谜题”题型，难度为四星半。侧重“交叉关联框形推理与多和值协同”，是浅奥后续“多规则加法谜题综合题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**三年级上学期“表内加法”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“在交叉关联的粗线框中填入 1-5 的数字，使所有和值均符合要求”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**二年级浅奥“计算类”压轴题，为后续“多规则加法谜题综合题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **交叉方格标记与多和值关联：**先标记出多个粗线框共享的交叉方格（如某方格同时属于 2 个框形），明确该方格数字需同时满足两个框形的和值要求。例如，交叉方格 x 同时属于“和值 12 的 3 格框”与“和值 10 的 4 格框”，则 x 需满足“ $12 - \text{其他两数} = x$ ”且“ $10 - \text{其他三数} = x$ ”；
- **多数字组合枚举与交叉验证：**对交叉方格所在的框形，枚举可能的数字组合：

1. 和值 12 的 3 格框（含 x ）：可能组合为 $3+4+5$ （ $x=3$ 时，其他两数为 4、5； $x=4$ 时，其他两数为 3、5； $x=5$ 时，其他两数为 3、4）；
2. 和值 10 的 4 格框（含 x ）：可能组合为 $1+2+3+4$ （ $x=3$ 时，其他三数为 1、2、4； $x=4$ 时，其他三数为 1、2、3）；
3. 交叉验证：仅 $x=3$ 或 4 时两组组合均成立，再结合行列不重复规则（如该行已填 5，排除 $x=5$ ），确定 $x=3$ ；

- **全局推导与和值验证：**根据交叉方格的确定值，推导关联框形的其他数字，再逐步填充剩余空格，完成后重新计算所有框形的和值，确保无偏差。

2) 注意事项

- **禁止忽略交叉方格的关联作用：**提醒幼儿“交叉方格是多框形推理的关键，需同时满足多个和值要求，不可单独推导某一框形”；
- **强化多组合枚举的有序性：**强调“按‘交叉方格→关联框形→其他框形’的顺序推导，枚举组合时标注可能的数字范围”，避免无序尝试导致思维混乱；
- **允许辅助记录与组合排除：**对推理困难的幼儿，用草稿纸列出每个框形的所有可能组合，通过交叉方格的约束逐步排除无效组合，降低推导难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握超复杂交叉框形加法谜题的推理方法，理解“多和值协同 + 交叉验证”的逻辑，深化小学三年级表内加法与推理的高阶知识；
- **能力层面：**显著提升多和值协同推理能力、交叉关联分析能力、复杂组合枚举能力，培养“交叉突破、全局规划、验证调整”的思维方式，为后续复杂加法谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内超复杂加法谜题压轴题和浅奥计算推理高阶题，提升答题的逻辑性与准确性。

7. 其他价值补充

超复杂加法谜题是小学计算与逻辑的核心难点，也是生活中复杂数字问题的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能培养‘多条件协同分析与交叉验证’的思维，这种思维对初中代数学习（如方程组求解）至关重要，同时对接校内和浅奥的难点考点，实现计算与推理的双重提升。”

二十二、GOLD 2-22 逻辑：素因数谜题①（素数填充与乘积推理）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入素数（2、3、5、7 等），使每行、每列的乘法算式成立（方格上方 / 右侧标注的数字为该列 / 行的乘积，如 252、441、45、75）。核心考查 “素数定义” 与 “素因数分解” 的应用，需通过 “乘积素因数分解→匹配方格数量→填充素数” 的步骤，确保每行每列的素数相乘等于标注的乘积。

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 “质数与合数” “因数和倍数” 模块的综合应用。本题与校内 “素因数分解与素数填充” 的单元测试题型完全一致，是数论与逻辑结合的基础训练。

3. 匹配浅奥考点

对应小学四年级浅奥基础级别考点，浅奥 “数论初步” 模块中的 “素因数分解谜题” 题型，难度为三星。侧重 “素数识别与乘积分解”，是浅奥后续 “复杂素因数谜题” 题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期 “质数与合数” 单元测试题（占比约 8%-10%），如 “将 252 分解为素因数，填入方格中使乘积成立”，直接提升数论题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥 “数论类” 基础题，为后续 “多规则素因数谜题” 题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **素数定义与乘积分解：**先明确素数的定义（仅能被 1 和自身整除的大于 1 的自然数，如 2、3、5、7、11），再对标注的乘积进行素因数分解：

1. $252=2\times2\times3\times3\times7$;
2. $441=3\times3\times7\times7$;
3. $45=3\times3\times5$;
4. $75=3\times5\times5$;

- **方格数量匹配与素数填充：**根据每列 / 行的方格数量，分配分解后的素因数：

0. 乘积 45 对应 3 个方格，分解为 $3\times3\times5$ ，填入 3、3、5；
 1. 乘积 75 对应 3 个方格，分解为 $3\times5\times5$ ，填入 3、5、5；
 2. 乘积 252 对应 5 个方格（结合题目框形），分解为 $2\times2\times3\times3\times7$ ，填入 2、2、3、3、7；
- **行列验证与调整：**完成填充后，检查每行每列的素数相乘是否等于标注的乘积（如某列 $3\times3\times5=45$ ），对不符的方格，调整素数位置（如交换 3 和 5 的顺序），确保乘积准确。

2) 注意事项

- **禁止混淆素数与合数：**提醒幼儿 “方格中仅能填入素数，不可填入合数（如 4、6、8）”，如乘积 45 不可分解为 9×5 （9 为合数），需分解为 $3 \times 3 \times 5$ ；
- **强化素因数分解的完整性：**强调 “乘积需完全分解为素因数，不可遗漏或保留合数”，如 252 需分解为 $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$ ，不可保留 12×21 （均为合数）；
- **允许分步分解与验证：**对分解困难的幼儿，用 “短除法” 逐步分解乘积（如用 2 除 252 得 126，再用 2 除得 63，继续用 3 除得 21，再用 3 除得 7），确保分解彻底。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握素因数分解与素数填充的方法，理解 “素数定义与乘积分解” 的关联，巩固小学五年级质数与合数的核心知识；
- **能力层面：**提升素因数分解能力、素数识别能力、乘积验证能力，培养 “分解优先、匹配填充、验证调整” 的思维方式，为后续复杂素因数谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内素因数分解考点和浅奥数论基础题，提升答题的逻辑性与分解准确性。

7. 其他价值补充

素因数谜题是小学数论的核心题型，也是生活中密码学、质因数加密的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘素数在密码设置中的应用’‘产品规格的分解标注’等场景的逻辑，提升数论思维的实用性，同时为浅奥中‘复杂素因数谜题’题型打下基础，实现素质与应试的双重提升。”

二十三、GOLD 2-23 逻辑：素因数谜题②（素数填充与多乘积协同）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入素数，使每行、每列的乘法算式成立，题目中乘积更大且更复杂（如 264、5390、385、2079），部分方格存在交叉关联（同一方格属于某行和某列）。核心考查“多乘积素因数分解的协同”与“交叉方格验证”，需通过“多乘积共同素因数分析→交叉方格确定→填充剩余素数”的步骤，确保所有行和列的乘积均符合要求。

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“质数与合数”“因数和倍数”模块的综合应用。本题与校内“多乘积素因数谜题”的课后拓展稍难题型一致，是数论与逻辑结合的进阶训练。

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“数论初步”模块中的“多乘积素因数谜题”题型，难度为三星半。侧重“多乘积协同分解与交叉验证”，是浅奥后续“超复杂素因数谜题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期“质数与合数”单元测试稍难题型（占比约 8%-10%），如“在交叉关联的方格中填入素数，使 264 和 385 的乘积均成立”，直接提升稍难题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥“数论类”中等难度题，为后续“多规则素因数谜题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **多乘积素因数分解与共同素因数分析：**对标注的乘积进行素因数分解，并找出交叉方格所在行与列的共同素因数：
 - 1. $264=2\times 2\times 2\times 3\times 11$ ；
 - 2. $385=5\times 7\times 11$ ；
 - 3. 交叉方格所在行乘积 264 与列乘积 385 的共同素因数仅为 11，故交叉方格填入 11；
- **剩余素因数分配与填充：**
 - 0. 行乘积 264 扣除 11 后，剩余素因数为 $2\times 2\times 2\times 3$ ，对应剩余方格数量填入 2、2、2、3；
 - 1. 列乘积 385 扣除 11 后，剩余素因数为 5×7 ，对应剩余方格数量填入 5、7；
 - **全局验证与调整：**完成填充后，检查所有行和列的素数相乘是否等于标注的乘积（如某行 $2\times 2\times 2\times 3\times 11=264$ ），对不符的方格，调整素数位置（如交换 2 和 3 的顺序），确保乘积准确。

2) 注意事项

- **强化共同素因数的关键作用：**提醒幼儿“交叉方格的素数需同时是行与列乘积的素因数，需通过共

同素因数确定”，不可随意填入素数；

- **控制素因数分配的准确性：**强调 “剩余素因数需按方格数量均匀分配，不可遗漏或多填”，如乘积 264 扣除 11 后剩 4 个素因数，需填入 4 个方格；
- **允许辅助记录与分解核对：**对协同分解困难的幼儿，用表格记录每个乘积的素因数，标注共同素因数，再对照表格分配素数，降低推导难度。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握多乘积素因数谜题的推理方法，理解 “共同素因数 + 协同分解” 的逻辑，深化小学五年级质数与合数的进阶知识；
- **能力层面：**显著提升多乘积素因数分解能力、共同素因数分析能力、交叉验证能力，培养 “协同分解、交叉突破、全局验证” 的思维方式，为后续复杂素因数谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内多乘积素因数谜题稍难题和浅奥数论中等难度题，提升答题的逻辑性与分解准确性。

7. 其他价值补充

多乘积素因数谜题是小学数论的难点，也是生活中复杂数字分析的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能让孩子理解生活中‘多维度数字验证’‘产品批次的素数编码’等场景的逻辑，提升数论思维与协同分析的结合能力，同时对接校内和浅奥的难点考点，实现素质与应试的双重提升。”

二十四、GOLD 2-24 逻辑：素因数谜题③（超复杂素数填充与多规则协同）

1. 题目内容描述

要求幼儿在方格中填入素数，使每行、每列的乘法算式成立，题目中乘积包含更大的素数（如 13、17），框形更复杂（如不规则多格组合），且需同时满足“素数填充”“乘积成立”“部分方格固定值”（如某方格已填 3）的多规则。核心考查“多规则协同推理”与“大素数分解应用”，需通过“固定值优先→大素数定位→剩余素数分配”的步骤，完成所有方格填充。

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“质数与合数”“因数和倍数”模块的综合应用。本题与校内“超复杂素因数谜题”的课后拓展压轴题型一致，是数论与逻辑结合的高阶训练。

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“超复杂素因数谜题”题型，难度为四星半。侧重“多规则协同与大素数应用”，是浅奥后续“多规则数论谜题综合题”题型的基础。

4. 应试应用场景

- **校内场景：**五年级上学期“质数与合数”单元测试压轴题型（占比约 5%-8%），如“在含固定值 3 的方格中填入素数，使 60 和 1485 的乘积均成立”，直接提升压轴题的得分率；
- **浅奥场景：**四年级浅奥“数论类”压轴题，为后续“多规则数论谜题综合题”题型铺垫能力。

5. 老师的教学方法和注意事项

1) 教学方法

- **固定值利用与乘积分解调整：**先利用已固定的素数（如某方格填 3），对对应行 / 列的乘积进行分解调整：

1. 乘积 60（含固定值 3 的列）： $60 \div 3 = 20$ ，剩余素因数为 $2 \times 2 \times 5$ ，对应剩余方格数量填入 2、2、5；
2. 乘积 1485（含固定值 3 的行）： $1485 \div 3 = 495$ ，继续分解 $495 = 3 \times 5 \times 11 \times 3$ ，剩余素因数为 $3 \times 3 \times 5 \times 11$ ，对应剩余方格数量填入 3、3、5、11；

- **大素数定位与剩余分配：**对含大素数（如 13、11）的乘积（如 $130 = 2 \times 5 \times 13$ ），优先定位大素数的方格（因大素数仅能单独填入某一方格），再分配剩余小素数（2、5）；
- **多规则验证与全局调整：**完成填充后，检查“素数填充”“乘积成立”“固定值匹配”三大规则是否均满足，对不符的方格（如填入合数、乘积偏差），重新分解调整素因数，确保所有规则一致。

2) 注意事项

- **禁止忽略固定值的约束：**提醒幼儿“固定值是推理的重要突破口，需先利用固定值简化乘积分解，

不可直接从零开始分解”；

- **强化大素数的唯一性：**强调 “大素数（如 11、13）无法与其他素数组合成更小的素数，需单独填入某一方格，可优先定位”，避免大素数分配错误；
- **允许分步验证与分解核对：**对复杂乘积，用 “短除法” 逐步分解并标注每一步的素因数，结合固定值和大素数约束，逐步缩小素数范围，提升推导准确性。

6. 培养能力与知识价值

- **知识层面：**掌握超复杂素因数谜题的推理方法，理解 “多规则协同 + 大素数应用” 的逻辑，深化小学五年级质数与合数的高阶知识；
- **能力层面：**显著提升多规则协同推理能力、大素数分解应用能力、全局验证能力，培养 “固定突破、大素数优先、多规则核对” 的思维方式，为后续复杂数论谜题学习提供支撑；
- **应试能力层面：**适应校内超复杂素因数谜题压轴题和浅奥数论高阶题，提升答题的逻辑性与分解准确性。

7. 其他价值补充

超复杂素因数谜题是小学数论的核心难点，也是初高中数论学习的基础。老师可向家长强调：“这类题目不仅能帮助孩子应对数学考试，还能培养‘多规则协同分析与大素数应用’的思维，这种思维对初中因式分解、高中数论学习至关重要，同时对接校内和浅奥的难点考点，实现数论思维与应试能力的双重提升。”

二十五、G2.pdf 综合能力认证与学习建议

1. 认证体系说明

《未来思维》儿童拓展系列 GOLD 级（2）设置 “GOLD 级” 认证标准，幼儿需完成所有题型（平面图形、立体图形、数量、逻辑），且各题型正确率达到 85% 及以上，方可获得 “GOLD 级” 认定证书。证书由 “MILAI Innovation Co., Ltd.” 颁发，标注幼儿姓名、完成日期及认证等级，认可幼儿在数论、几何、逻辑推理领域的综合能力。

2. 学习成果总结

1) 知识掌握

- **平面图形**：熟练掌握圆与扇形的周长 / 面积计算、圆内接图形作图、垂线与平行线绘制，深化小学六四年级几何知识；
- **立体图形**：精准完成三角柱 / 圆柱的表面积与体积计算、5 层方块谜题推理，提前掌握小学五六年级立体几何核心知识点；
- **数量与逻辑**：精通 100 以内倍数计数与韦恩图、素因数分解、加法 / 素因数谜题，巩固小学三四年级数论与推理知识。

2) 能力提升

- **核心能力**：空间想象能力（立体图形计算与视图）、数论推理能力（素因数分解、倍数计数）、逻辑组合能力（加法 / 素因数谜题）、规则应用能力（多规则协同）；
- **思维方式**：形成 “分解优先、交叉突破、全局验证” 的解题思维，能独立应对含多规则、交叉关联的超复杂题目。

3. 后续学习建议

1) 校内知识衔接

- **短期（1-2 个月）**：重点巩固 “长方体 / 正方体的体积”（对接立体图形计算）、“分数的乘除法”（铺垫复杂乘积推理），通过计算长方体容器容积、分数乘法应用题强化应用；
- **长期（3-6 个月）**：预习小学六年级 “比例” “百分数”，结合素因数分解题型，提前铺垫 “比例与因数的关联” 知识。

2) 浅奥能力拓展

- **基础拓展**：练习浅奥 “数论进阶”（如最大公因数与最小公倍数）、“几何组合”（如多立体组合体积），提升数论与几何的复杂度；
- **高阶准备**：接触浅奥 “不定方程” “复杂组合计数”，为后续更高阶数论与组合题型打下基础。

3) 家庭实践活动

- **数论类**：亲子互动 “素数寻宝游戏”（在 1-200 中寻找素数）、“倍数分类整理”（将家庭物品按 2、

3、5 的倍数分类)；

- **几何类：**用积木搭建三角柱 / 圆柱模型，测量尺寸计算表面积与体积，用圆规绘制圆内接多边形；
- **逻辑类：**一起完成简单的加法 / 素因数谜题，讨论解题思路，培养协同推理习惯。

4. 家校协同建议

- **定期反馈：**每 3 周沟通幼儿学习进度，重点反馈 “薄弱题型”（如超复杂素因数谜题、方块谜题），共同制定针对性练习计划；
- **资源利用：**使用 G2.pdf 配套的素数表、几何模型工具，结合家庭场景开展实践，避免单纯纸质刷题；
- **心态培养：**对超复杂题目，鼓励幼儿分步骤记录推理过程，允许查阅素数表或公式，避免因难度放弃，培养 “耐心解题、错题反思” 的学习习惯。

5. 证书意义与后续方向

“GOLD 级” 证书不仅是对幼儿当前学习成果的认可，更是后续进阶学习的重要依据。获得证书的幼儿可进阶学习《未来思维》GOLD 级（3），挑战更复杂的 “多立体组合计算” “高阶数论谜题” “多规则逻辑综合题”，逐步向 “钻石级” 认证迈进，为小学高年级数学学习及浅奥竞赛积累优势，实现 “能力提升” 与 “应试竞争力” 的双重突破。

（完）