

代数 1 额外支持材料

完整课程大纲

Illustrative Mathematics® 9-12 AGA (v.360)

8 单元 • 单元目标 • 部分目标 • 逐课大纲

来源: <https://accessim.org/9-12-aga/extra-support-materials-for-algebra-1?a=teacher>

已授权 CC BY-NC 4.0 • © Illustrative Mathematics

课程概览

代数 1 的额外支持材料是 Illustrative Mathematics 9-12 代数 1 课程的配套课程。它提供了额外的支架式支持课程（标记为“(Alg1+)”），每天与每个代数 1 单元的课程保持一致。每门支持课程都会重新审视具有额外结构的相同数学思想：建立在先验知识的基础上，放慢发展语言和程序流畅性的速度，并强化基本概念，以便学生准备好成功地参与相应的代数 1 课程。该课程遵循与代数 1 单元相同的单元结构 1–8：一变量统计；线性方程和系统；二变量统计；线性不等式和系统；函数；指数函数简介；二次函数简介；和二次方程。

单元顺序为：

- 单位 1：一变量统计
- 单元 2：线性方程和系统
- 单位 3：二变量统计
- 单元 4：线性不等式和系统
- 单元 5：函数
- 单元 6：指数函数简介
- 单元 7：二次函数简介
- 单元 8：二次方程

每个单元都分为字母部分（A、B、C，...），每个部分都包含一系列补充支持课程，与相应代数 1 单元中的课程相一致。每个支持课程都标记为“(Alg1+)”，并提供有关同一主题的额外支架练习。没有附加材料的课程会注明“（没有可用的附加材料）”。

单位 1：一变量统计

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 1 工作的额外支持：使用点图、直方图和箱线图表示、描述和比较单变量数据集，计算中心和变异性的度量（包括 标准差），以及推理现实数据中的异常值。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 1 “单变量统计”。学生首先回顾并（重新）构建熟悉的数据显示（点图、箱线图和直方图），并考虑每种数据何时最有用。他们检查分布的形状，练习计算平均值、中位数、MAD、IQR 和 标准差，并使用电子表格和其他技术来操作数据。他们比较数据集，推理变异性和异常值，并通过分析从现实世界中提取的数据来达到最终目的。

A 部分：了解你 (Alg1+)

本节学习目标

- 回想一下如何创建和解释箱线图和点图。
- 比较箱线图、点图和直方图，并确定哪一个最适合给定的数据集。

本节说明

这些课程重新激活了学生之前对 6–8 年级数据显示的体验。学生们将自己安排成人体箱线图和点图，然后思考哪种显示最适合给定的上下文或问题。

课时

1. 人类 箱线图 — 让我们回忆一下如何创建和解释 箱线图。
2. 真人 点图 — 让我们回忆一下如何创建点图。
3. 哪一个？ — 让我们探索箱线图、点图和直方图的最佳用途。

B 部分：分布形状 (Alg1+)

本节学习目标

- 描述数据分布的形状（对称、倾斜、均匀、钟形）。
- 根据小数据集计算平均值、中位数、平均绝对偏差 (MAD) 和 四分位距。

本节说明

学生关注分布的形状，并仔细计算他们将在整个单元中使用的汇总统计数据。

课时

1. 数据分布的形状——让我们探索数据的各种形状。
2. 观察您的计算 — 让我们计算平均值、中位数、平均绝对偏差 (MAD) 和 四分位距。

C 部分：如何使用电子表格 (Alg1+)

本节学习目标

- 熟悉使用电子表格来输入、组织和汇总数据。

本节说明

本课程中本节的三课没有提供额外的支持材料；学生完成相应的代数 1 电子表格课程。

课时

1. 课程 6 —（无其他可用材料）
2. 课程 7 —（无其他可用材料）
3. 课程 8 —（无其他可用材料）

D 节：操作数据 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用技术来表示数据并计算统计数据。
- 关于分布形状与中心度量如何相关的原因。
- 比较数据集并根据中心和变异性做出决策。
- 在现实世界中解释 标准差。
- 识别并推理异常值及其对汇总统计的影响。

本节说明

学生使用技术来处理更大的数据集，探索形状和中心测量之间的相互作用，并将 标准差、变异性和异常值推理应用于实际情况。

课时

1. 使用统计技术——让我们探索用于表示数据和计算统计数据的技术。
2. 中心度量——让我们探讨一下中心度量和数据形状之间的关系。
3. 决定，决定——让我们比较一下数据集。
4. 可变性——让我们了解情况的可变性。
5. 现实世界中的 标准差 — 让我们考虑一下现实世界中的 标准差。
6. 离群值和均值——让我们探索数据集中的离群值。
7. 我们在哪里吃饭？ — 让我们使用图形表示来比较现实世界的场景。

E 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 汇集本单元的想法，在上下文中分析和比较数据集。

本节说明

这是最后一课，学生将统计工具应用于真实的数据集。

课时

1. 比较和对比——让我们分析数据。

单元 2：线性方程和系统

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 2 工作的额外支持：使用方程进行编写和建模、操作方程并理解其结构，以及求解两个变量的线性方程系统。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 2 “线性方程和系统”。学生在单词和符号之间进行翻译，连接表格、图表和方程，熟练掌握用于求解和操作线性方程的动作，并分析两个线性方程的系统 - 包括系统可以有多少种解决方案以及如何有效地使用消除策略。

A 部分：用方程编写和建模 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用操作和变量来描述情况。
- 在口头描述和符号方程之间进行翻译。
- 读取并生成表示关系的表格。
- 使用方程描述情况并解释其解决方案。
- 连接相同关系的表格、图表和方程。

课时

1. 表达数学——让我们使用运算和变量来描述情况。
2. 单词和符号——让我们使用符号来表示数学问题中的单词。
3. 设置表格——让我们看看表示相同关系的不同方式，并仔细观察表格。
4. 上下文中的解决方案——让我们使用方程来描述情况。
5. 图表、表格和方程——让我们连接不同的表示形式。

B 部分：操纵方程并理解其结构 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用吊架图来推理等效的方程。
- 重写方程而不改变它们的值。
- 求解方程时证明每个步骤的合理性。
- 使用方程的结构来选择有效的解决策略。
- 匹配线性关系的图和方程。
- 识别并解释斜率和图表上的截距。

课时

1. 等式图——让我们使用衣架图来理解等价的方程。
2. 为什么可以？——让我们重写方程而不改变它们的值。
3. 关于方程的推理——让我们证明求解方程的步骤的合理性。

4. 相同的情况，不同的符号——让我们思考一下解决 方程 的方法和原因，并利用这些想法使问题变得更容易。
5. 方程 和关系 — 让我们将图表和 方程 进行匹配。
6. 斜率和截距——让我们分析图表的部分内容。

C部分：二变量线性方程组 (Alg1+)

本节学习目标

- 将线图与其所代表的情况连接起来。
- 从现有的单个单元中生成新的真正的 方程 并组合类似的项。
- 区分方程和系统的解和非解。
- 使用消除法求解线性 方程 系统。
- 关于一变量和二变量系统的解数的原因。

课时

1. 连接情况和图表——让我们检查一下代表情况的线图。
2. 创造新的、真实的 方程 — 让我们练习解决 方程。
3. 创造更多新的、真实的 方程 — 让我们练习组合类似的术语以及使用水平线和垂直线。
4. 离线——让我们研究一下解决方案和非解决方案。
5. 消除法——让我们学习如何在使用消除法解决 方程 系统时检查我们的思维。
6. 一变量 方程 中的解数 — 让我们看看 方程 可能具有的解数。

D 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 汇集单元的想法，从 斜率 和点编写线性 方程，并在建模任务中使用线性 方程。

课时

1. 将各个部分组合在一起 - 让我们使用 斜率 和点来编写 方程。
2. 平面设计——让我们使用线性 方程 来描述图像。

单位 3：二变量统计

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 3 工作的额外支持：在双向表中组织分类数据，使用散点图和线性模型对二元数值数据进行建模，以及使用相关性系数来描述线性关联的强度。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 3 “双变量统计”。学生建立双向频率和相对频率表，将线性模型拟合到散点图数据，判断这些拟合的优度，并解释相关性系数。

A 部分：双向表 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用频率表组织分类数据。
- 计算并解释表格中的百分比。
- 使用相对频率表来探索两个变量之间的关联。

课时

1. 人类频率表——让我们使用表格来组织数据。
2. 谈论百分比——让我们探讨一下百分比。
3. 关联和相对频率表——让我们探索一下相对频率表。

B 节：散点图 (Alg1+)

本节学习目标

- 解释通过双变量数据绘制的线性模型。
- 比较线条并判断它们与数据集的拟合优度。
- 将实际数据值与线性模型的预测值进行比较。

课时

1. 解释这个，解释那个——让我们探索线性模型。
2. 拟合优度——让我们探索线条及其对数据的拟合优度。
3. 实际数据与预测数据——让我们探索适合数据的线性模型。

C 部分：相关系数 (Alg1+)

本节学习目标

- 关于我们对线性模型有多大信心的原因。
- 解释相关性系数。
- 描述某种情况下两个变量之间的相关性。

课时

1. 自信的模式——让我们探讨一下我们对线性模型的信心。
2. 相关性——让我们探讨一下相关性。

3. 有什么相关性？ — 让我们推理一下某种情况下两个变量的相关性。

D 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 汇集本单元的想法来解释双变量数据集。

课时

1. 综合起来——让我们来解释一下数据。

单元 4：线性不等式和系统

单元学习目标

学生将获得代数 1 单元 4 作业的额外支持：对一变量和二变量线性不等式进行书写、绘图和推理，以及求解线性不等式系统。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 4 “线性不等式和系统”。学生在数轴上推理不等式，使用一变量和二变量不等式对现实世界的约束进行建模，绘制其解决方案区域，并研究不等式系统 - 包括如何测试点和使用图形来查找解决方案。

A 节：单变量线性不等式 (Alg1+)

本节学习目标

- 探索使用不等式比较值的情况。
- 在数轴上代表不等式。
- 解释诸如“至少”、“至多”和“最多”等短语。

课时

1. 上下文中的不等式 — 让我们探索比较值的情况。
2. 在数轴上排队 — 让我们使用数轴来推理不等式。
3. 解释不等式 — 让我们用“至少”、“至多”和“最多”等短语来解释情况的含义。

B 部分：两个变量的线性不等式 (Alg1+)

本节学习目标

- 将不等式推理从一个变量扩展到两个变量。
- 使用不等式来表示现实世界的约束。
- 对银行业和保险业等环境的约束进行建模。

课时

1. 从一变量到二变量不等式 — 让我们看看二维的不等式。
2. 有约束的情况 — 让我们研究一下有约束的情况。
3. 建模约束 — 让我们代表银行业和保险业的一些情况。

C 部分：二变量线性不等式组 (Alg1+)

本节学习目标

- 推理不等式的图来寻找解决方案。
- 以图形和符号方式表示不等式系统的解决方案。
- 测试点来决定他们是否满足不等式并批评其他人的推理。

课时

1. 用不等式的图进行推理 — 让我们来解决有关不等式的谜语。

2. 表示 不等式 的系统 — 让我们找到并表示涉及 不等式 情况的解决方案。
3. 解决 不等式 的测试点 — 让我们批评一些人的推理。

单元 5：函数

单元学习目标

学生获得代数 1 单元 5 工作的额外支持：定义和使用函数、解释和创建图形、检查输入/输出和域/范围以及使用反函数。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 5 “函数”。学生描述和创建函数图，使用函数符号，检查输入和输出（包括绝对值和分段式函数），并探索线性函数之间的逆关系。

A 部分：函数及其表示形式 (Alg1+)

本节学习目标

- 描述图表的主要特征。
- 了解现实世界中函数图上的点。
- 用函数符号来谈论具体的点。
- 解释以不同形式呈现的函数。
- 检查同一函数的多种表示形式。

课时

1. 描述图表——让我们来描述一下图表。
2. 理解情境中的点——让我们理解情境中函数的点。
3. 使用函数符号——让我们使用函数符号来讨论点。
4. 解释函数——让我们解释一些函数。
5. 函数表示——让我们检查一下函数的不同表示。

B 部分：分析和创建函数图 (Alg1+)

本节学习目标

- 查找并解释图表上有趣的点（截距、最大值、最小值）。
- 使用线段的斜率来推断变化率。
- 阅读并绘制与给定情况相匹配的图表。
- 确定函数增加或减少的区间。

课时

1. 在图表上寻找有趣的点——让我们找到一些有趣的点。
2. 线段的斜率——让我们再看看斜率。
3. 解释和绘制情境图表——让我们理解图表和情境。
4. 增函数和减函数——让我们看看图表根据情况做什么。

C 部分：仔细观察输入和输出 (Alg1+)

本节学习目标

- 在上下文中解释函数的输入和输出。

- 检查域和范围，包括现实世界的情况。
- 使用多个部分（分段）定义的函数。
- 计算数轴上数字之间的距离。
- 研究绝对值的含义。

课时

1. 解释输入和输出——让我们看看函数的输入和输出。
2. 检查域和范围——让我们在具体情况下使用图形、域和范围。
3. 具有多个部分的函数——让我们看看有边界的域。
4. 数轴距离 — 让我们计算数字之间的距离。
5. 绝对值的含义——让我们研究一下绝对值。

D 节：反函数 (Alg1+)

本节学习目标

- 从表示中查找输入值和函数值。
- 重写线性方程以从不同的角度看待这种关系。
- 在上下文中解释函数的各个部分。

课时

1. 查找输入值和函数值——让我们玩一下函数的输入和输出。
2. 为透视重写方程 — 让我们匹配并重写线性方程。
3. 解释不同情况下的函数部分——让我们来分解一下函数。

E 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用函数对情况进行建模和预测信息。

课时

1. 价格信息建模——让我们预测一些信息。

单元 6：指数函数简介

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 6 工作的额外支持：扩展 指数 的含义、识别指数增长模式、构建和解释指数函数、使用 百分比 增长和衰减以及比较线性函数和指数函数。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 6 “指数函数简介”。学生回顾 指数 和 指数 的属性（包括负 指数），连接指数函数的语言、表格、图形和符号表示，用单个增长因子表达 百分比 变化，并对比指数和线性行为。

A 部分：关注增长 (Alg1+)

本节学习目标

- 复习指数的含义。
- 比较加法和乘法增长模式。

课时

1. 回顾 指数 — 让我们回顾一下 指数。
2. 增长模式——让我们探索一下增长模式。

B部分：一种新型关系 (Alg1+)

本节学习目标

- 回忆并使用指数的属性。
- 连接指数关系的口头描述、方程、表格和图表。
- 在等价表达式中流畅地使用 分数。
- 计算影响数字的因素。
- 解释带有负指数的数字。

课时

1. 指数 的属性 — 让我们回顾一下 指数 的属性。
2. 表示之间的联系——让我们看看口头描述、方程、表格和图表的关系。
3. 使用 分数 — 让我们编写等效表达式。
4. 找到因子分解——让我们计算缩放数字的因子。
5. 负 指数 — 让我们探索具有负 指数 的数字。

C 部分：指数函数 (Alg1+)

本节学习目标

- 以多种方式表示指数函数。
- 从建模上下文描述函数的域。
- 计算并解释变化率。

- 使用指数函数培养建模技能。
- 连接指数函数的图形和 方程。
- 从图中提取有关 指数函数 的信息。

课时

1. 表示函数——让我们来表示函数。
2. 解释函数——让我们根据函数建模的上下文来描述函数的域。
3. 变化率——让我们计算一些关系的变化率。
4. 数学建模技巧——让我们用数学来建模一些情况。
5. 图和 方程 之间的联系 - 让我们检查一些情况、方程 和图。
6. 指数函数的表示——让我们从函数的图中获取有关函数的信息。

D 部分：生长和衰退百分比 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用单个 乘法 表达 百分比 的增加或减少。
- 通过多个步骤迭代 百分比 更改。
- 计算重复 百分比 更改的效果。
- 使用不同的复利间隔（每年、每季度、每月）。
- 使用 指数 的属性重写表达式。

课时

1. 百分比 增加和减少 - 让我们仅使用 乘法 来表达 百分比 的增加或减少。
2. 改变分数——让我们继续增加或减少 百分比 的量。
3. 一遍又一遍——让我们多次改变 百分比 的数量。
4. 每年、每季度还是每月？ — 让我们用不同的时间间隔来解决问题。
5. 基数和 指数 — 让我们使用属性 重写表达式。

E 节：比较线性函数和指数函数 (Alg1+)

本节学习目标

- 调整绘图窗口以比较线性函数和指数函数的行为。
- 在相等的时间间隔内评估和重写表达式以比较增长情况。

课时

1. 调整窗口——让我们让函数的图形看起来有所不同。
2. 在等间隔上计算函数——让我们计算并重写表达式。

F 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用本单元中培养的技能练习建模情境。

课时

1. 数学建模技能——让我们练习数学建模技能。

单元7：二次函数简介

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 7 工作的额外支持：识别二次变化、表示和评估二次函数、使用二次表达式以及分析图形特征（包括顶点形式）。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 7 “二次函数简介”。学生推理二次增长的几何区域和视觉模式，评估二次函数，使用等效的二次表达式和有符号数，并将二次图的特征（零、截距、顶点、对称轴）连接到顶点形式。

A 部分：不同类型的变化 (Alg1+)

本节学习目标

- 关于矩形的面积和周长的推理。
- 描述并扩展视觉生长模式。

课时

1. 访问几何区域并思考周长——让我们考虑一下矩形。
2. 描述模式——让我们探索视觉模式。

B 节：二次函数 (Alg1+)

本节学习目标

- 将矩形的面积表示为二次表达式。
- 流畅地评估二次函数和指数函数。
- 用不同但等效的方式表示相同的情况。
- 识别变化情况图表上的截距。
- 用二次函数精确地表示情况。

课时

1. 很多矩形——让我们表达一些矩形的面积。
2. 评估二次函数和指数函数——让我们流畅地使用指数。
3. 距离和距离——让我们用不同的方式来表示相同的情况。
4. 变化情况的图表——让我们确定图表上的截距。
5. 准确的表示——让我们准确地表示情况。

C 部分：使用二次表达式 (Alg1+)

本节学习目标

- 编写不同（等价）表达式来表示相同的面积。
- 流畅地操作带符号的数字。
- 将函数与其图形的特征连接起来。

课时

1. 面积和等价表达式——让我们编写不同的表达式来表示相同的 面积。
2. 使用带符号的数字——让我们使用带符号的数字。
3. 关联线性 方程 及其图 — 让我们将函数与其图的特征联系起来。

D部分：二次函数图的特征 (Alg1+)

本节学习目标

- 解释当函数的输入或输出为 0 时会发生什么。
- 关于负输入的二次方程的推理。
- 解释二次函数的表格、图表和 方程。
- 请注意 二次函数 中的数字如何影响其图形。
- 使用顶点形式来推理二次图。
- 描述如何改变顶点形式的参数来平移图形。

课时

1. 函数的零点和图的截距——让我们看看当函数的输入或输出为 0 时会发生什么。
2. 更改 方程 — 让我们看看具有负输入的二次方程。
3. 课程 13 — (无其他可用材料)
4. 解释表示 — 让我们解释表格、图表和 方程。
5. 准备顶点形式——让我们注意函数中的数字如何影响其图形。
6. 从顶点形式绘图——让我们使用顶点形式来推理图形。
7. 参数和图形——让我们讨论一下在平面上移动图形。

单元 8：二次方程

单元学习目标

学生可以获得代数 1 单元 8 工作的额外支持：查找二次函数的未知输入，通过推理、因式分解、完成平方和使用二次公式来求解二次方程，以及重新审视顶点形式。

单元说明

这些补充课程伴随着代数 1 单元 8 “二次方程”。学生探索矩形几何区域以激发对未知输入的搜索，以多种形式求解二次方程，开发完成平方的程序，推导和应用二次公式，重新审视顶点形式，并将二次方程应用于情况。

A 部分：查找未知输入 (Alg1+)

本节学习目标

- 探索矩形几何区域作为二次方程的来源。
- 通过图表检查方程的解。

课时

1. 几何区域周围的几何区域——让我们探索矩形几何区域。
2. 方程和图表——让我们探索方程的解决方案。

B 部分：求解二次方程 (Alg1+)

本节学习目标

- 关于正方形和涉及正方形的方程的原因。
- 使用标准形式和因子形式的二次方程。
- 回忆并应用求解方程的步骤。
- 探索数字对的和与积。
- 在二次环境中流畅地使用整数进行操作。
- 使用乘法策略来扩展表达式。
- 确定等效的方程和函数。
- 查找并解释图形上二次函数的零点。

课时

1. 正方形和方程——让我们探索一下正方形。
2. 方程和它们的零——让我们以标准和因子形式使用方程。
3. 求解方程的步骤——让我们回顾一下求解方程的步骤。
4. 和与积——让我们探索数字的和与积。
5. 二次方程的整数——让我们探索一下整数的运算。
6. 乘法表达式——让我们探索乘法策略。
7. 等效的方程和函数——让我们探索等效的方程。
8. 二次零点——让我们探索一下图表上的零点。

C 部分：完成平方 (Alg1+)

本节学习目标

- 识别并使用完全正方形。
- 识别 二次方程 的不同形式并进行转换。
- 关于 二次方程 中常量的原因。
- 重写二次表达式，包括完成平方。
- 引入无理数作为二次 方程 的解。

课时

1. 寻找完美正方形——让我们探索完美正方形。
2. 二次 方程 的形式 — 让我们探索二次 方程 的不同形式。
3. 二次 方程 中的常数 — 让我们探索二次 方程 中的常数。
4. 重写二次表达式——让我们练习重写二次表达式。
5. 无理数——让我们探索无理数。

D 部分：二次公式 (Alg1+)

本节学习目标

- 使用二次方程的项。
- 解释二次表达式和方程的含义。
- 求解二次 方程，包括使用二次公式。
- 回忆并证明求解 方程 的步骤。
- 处理二次方程的无理解。
- 探索二次推理中偶数和奇数的性质。

课时

1. 使用二次方程——让我们探索一下 二次方程 中的术语。
2. 二次的含义——让我们探讨一下二次的含义。
3. 求解二次方程——让我们来求解二次方程 方程。
4. 二次步骤 - 让我们探索求解 方程 的步骤。
5. 二次方程和无理数——让我们探索无理数。
6. 奇数和偶数——让我们探索一下偶数和奇数。

E 节：回顾顶点形式 (Alg1+)

本节学习目标

- 回忆一下抛物线的主要特征。
- 评估和比较二次函数。

课时

1. 抛物线的特征——让我们回顾一下我们对抛物线的了解。
2. 比较函数——让我们评估和比较函数。

F 部分：让我们让它发挥作用 (Alg1+)

本节学习目标

- 将二次方程应用于现实世界的情况。

课时

1. 二次情况 - 让我们处理情况和二次 方程。

关于本课程大纲

本课程大纲根据 accessim.org 上公开提供的 Illustrative Mathematics® 代数 1 额外支持材料（9-12 AGA、v.360）编写而成。章节标题、课程标题和面向学生的“让我们……”课程提示直接来自每个单元的教师视图。单元目标和叙述反映了每个额外支持单元所附带的父代数 1 单元；accessim.org 上的完整单元叙述在浏览器中动态加载。标记为“（无其他可用材料）”的课程在本课程中没有补充支持内容；列出它们是为了完整性，以便课程编号与父代数 1 单元保持一致。源课程中引用的部分检查点需要 Kendall Hunt 教育者帐户，此处未包含。

<https://accessim.org/9-12-aga/extra-support-materials-for-algebra-1?a=teacher>