

解析几何

张玮

sczhangw@scut.edu.cn

October 9, 2014

几何是什么？

几何是什么？

- ▶ 中学数学课程：代数，几何；

几何是什么？

- ▶ 中学数学课程：代数，几何；
- ▶ 希腊学者希罗多德(Herodotus，约公元前484-前425)研究表明，古埃及几何学产生于尼罗河泛滥后土地的重新丈量。



Figure: 底比斯古墓壁画，约公元前1415年

几何是什么？

- ▶ 中学数学课程：代数，几何；
- ▶ 希腊学者希罗多德(Herodotus，约公元前484-前425)研究表明，古埃及几何学产生于尼罗河泛滥后土地的重新丈量。



Figure: 底比斯古墓壁画，约公元前1415年

“几何”名称由来：古希腊文 $\gamma\epsilon\omega\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ ，英文Geometry，

几何是什么？

- ▶ 中学数学课程：代数，几何；
- ▶ 希腊学者希罗多德(Herodotus, 约公元前484-前425)研究表明，古埃及几何学产生于尼罗河泛滥后土地的重新丈量。



Figure: 底比斯古墓壁画，约公元前1415年

“几何”名称由来：古希腊文 $\gamma\epsilon\omega\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ ，英文Geometry，测地。

几何是什么？

- ▶ 中学数学课程：代数，几何；
- ▶ 希腊学者希罗多德(Herodotus，约公元前484-前425)研究表明，古埃及几何学产生于尼罗河泛滥后土地的重新丈量。



Figure: 底比斯古墓壁画，约公元前1415年

“几何”名称由来：古希腊文 $\gamma\epsilon\omega\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ ，英文Geometry，测地。

- ▶ 几何，就是研究图形的形状，大小，相对位置以及空间结构的一门学科。

几何学的特点

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

骨骼，血肉，灵魂。

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

骨骼，血肉，灵魂。

为什么说几何是灵魂？

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

骨骼，血肉，灵魂。

为什么说几何是灵魂？

- ▶ 历史：古埃及尼罗河流域土地测量；古希腊欧几里得《几何原本》。

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

骨骼，血肉，灵魂。

为什么说几何是灵魂？

- ▶ 历史：古埃及尼罗河流域土地测量；古希腊欧几里得《几何原本》。
- ▶ 现状：几何学是核心的研究领域，比如微分几何，代数几何，几何分析，和几乎所有数学分支都有联系。

几何学的特点

数学最基本的三大领域：

代数，分析，几何。

骨骼，血肉，灵魂。

为什么说几何是灵魂？

- ▶ 历史：古埃及尼罗河流域土地测量；古希腊欧几里得《几何原本》。
- ▶ 现状：几何学是核心的研究领域，比如微分几何，代数几何，几何分析，和几乎所有数学分支都有联系。
- ▶ 学科特色：各种图形变化无常，但我们要找到他们的“不变量”，即从纷乱复杂的研究对象中提炼出实质和精神。

解析几何是什么？

解析几何是什么？

通过直角坐标系，建立点与实数组之间的一一对应关系，以及曲线、曲面与方程之间的一一对应关系，运用代数方法研究几何问题，或用几何方法研究代数问题。

解析几何是什么？

通过直角坐标系，建立点与实数组之间的一一对应关系，以及曲线、曲面与方程之间的一一对应关系，运用代数方法研究几何问题，或用几何方法研究代数问题。

中学的时候也学过解析几何，

解析几何是什么？

通过直角坐标系，建立点与实数组之间的一一对应关系，以及曲线、曲面与方程之间的一一对应关系，运用代数方法研究几何问题，或用几何方法研究代数问题。

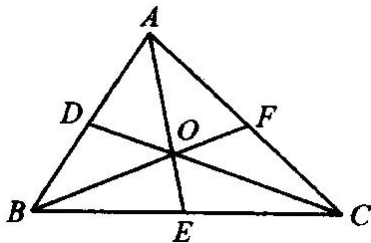
中学的时候也学过解析几何，现在所学的解析几何是更高层次上的课程。

解析几何是什么？

通过直角坐标系，建立点与实数组之间的一一对应关系，以及曲线、曲面与方程之间的一一对应关系，运用代数方法研究几何问题，或用几何方法研究代数问题。

中学的时候也学过解析几何，现在所学的解析几何是更高层次上的课程。

例：证三角形三条中线交与一点

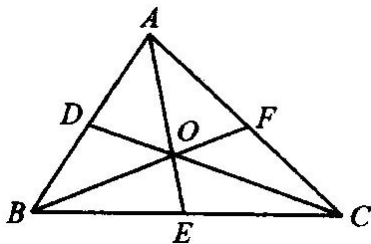


解析几何是什么？

通过直角坐标系，建立点与实数组之间的一一对应关系，以及曲线、曲面与方程之间的一一对应关系，运用代数方法研究几何问题，或用几何方法研究代数问题。

中学的时候也学过解析几何，现在所学的解析几何是更高层次上的课程。

例：证三角形三条中线交与一点



不同阶段有不同的证法

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：中学解析几何只限于二维平面，现在的解析几何本质上适用于任何维数。

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：中学解析几何只限于二维平面，现在的解析几何本质上适用于任何维数。
- ▶ 所用工具的丰富程度不同：

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：中学解析几何只限于二维平面，现在的解析几何本质上适用于任何维数。
- ▶ 所用工具的丰富程度不同：中学只用加减乘除即可，现在要用内积，外积，矩阵，行列式等。

具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：中学解析几何只限于二维平面，现在的解析几何本质上适用于任何维数。
- ▶ 所用工具的丰富程度不同：中学只用加减乘除即可，现在要用内积，外积，矩阵，行列式等。
- ▶ 作为学习者的身份不同：

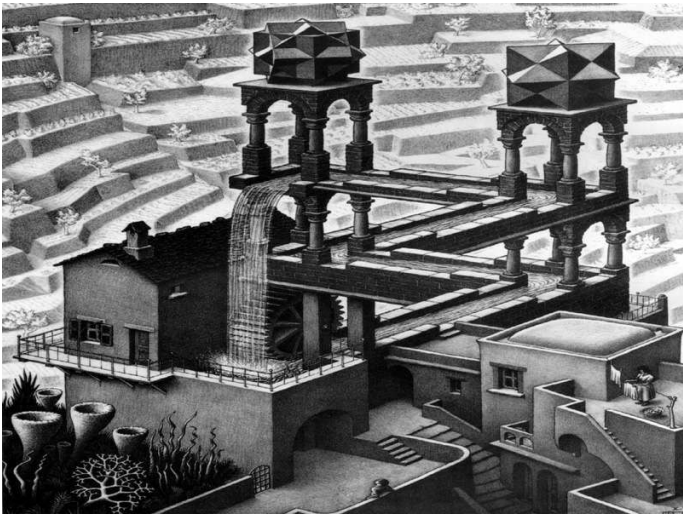
具体来说，和中学解析几何的不同体现在：

- ▶ 研究对象的广泛程度不同：中学解析几何只限于二维平面，现在的解析几何本质上适用于任何维数。
- ▶ 所用工具的丰富程度不同：中学只用加减乘除即可，现在要用内积，外积，矩阵，行列式等。
- ▶ 作为学习者的身份不同：现在大家是数学专业的学生，术业有专攻，要对自己有更高的要求，其中最主要的一点便是要融会贯通，横向和纵向知识都要有机地串联起来。

为何要学习解析几何

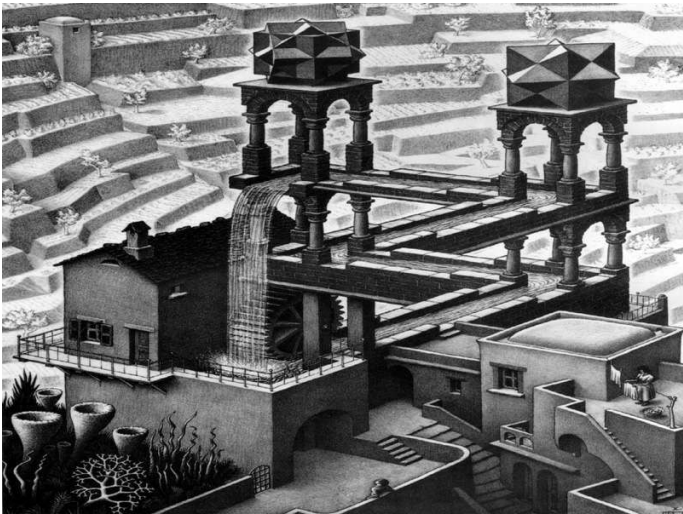
为何要学习解析几何

下面图形哪里有问题？

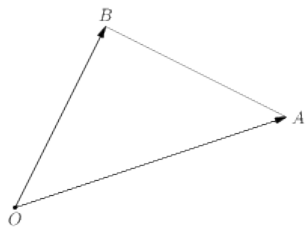


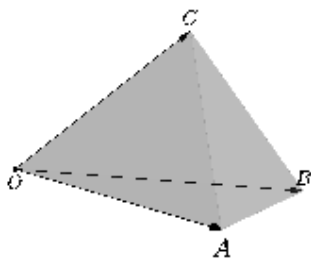
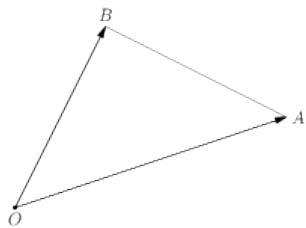
为何要学习解析几何

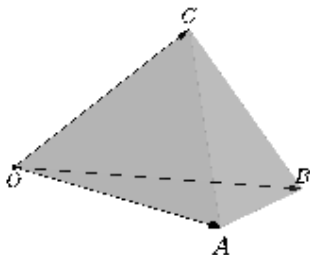
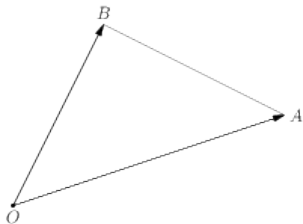
下面图形哪里有问题？



培养空间坐标系下的几何直观想象能力。







用代数的方法解决几何问题，例如求面积和体积。

解析几何真的有这么重要？

解析几何真的有这么重要？

在回答这个问题之前，先注意一下解析几何，高等代数，数学分析三者的学时数。

解析几何真的有这么重要？

在回答这个问题之前，先注意一下解析几何，高等代数，数学分析三者的学时数。

解析几何和高等代数不能不说的一些事。

解析几何真的有这么重要？

在回答这个问题之前，先注意一下解析几何，高等代数，数学分析三者的学时数。

解析几何和高等代数不能不说的一些事。

- ▶ 解析几何完全以高等代数为工具。只要掌握了高等代数中的向量和矩阵的运算，解析几何的学习基本上就是水到渠成。

解析几何真的有这么重要？

在回答这个问题之前，先注意一下解析几何，高等代数，数学分析三者的学时数。

解析几何和高等代数不能不说的一些事。

- ▶ 解析几何完全以高等代数为工具。只要掌握了高等代数中的向量和矩阵的运算，解析几何的学习基本上就是水到渠成。
- ▶ 解析几何为高等代数中的概念提供几何背景。高等代数比较抽象，但是可以利用解析几何中的点、线、面等概念来理解抽象的线性空间和方程组的解。

解析几何真的有这么重要？

在回答这个问题之前，先注意一下解析几何，高等代数，数学分析三者的学时数。

解析几何和高等代数不能不说的一些事。

- ▶ 解析几何完全以高等代数为工具。只要掌握了高等代数中的向量和矩阵的运算，解析几何的学习基本上就是水到渠成。
- ▶ 解析几何为高等代数中的概念提供几何背景。高等代数比较抽象，但是可以利用解析几何中的点、线、面等概念来理解抽象的线性空间和方程组的解。

实际上，并不限于高等代数，解析几何也为微积分的产生提供几何背景；乃至为后续的几何课程：微分几何，代数几何培养几何直观想象能力。

如何学习解析几何

如何学习解析几何

- ▶ 对于高等代数和解析几何中有关联的概念大家要融会贯通。

如何学习解析几何

- ▶ 对于高等代数和解析几何中有关联的概念大家要融会贯通。
- ▶ 几何化的形象思维方式。

如何学习解析几何

- ▶ 对于高等代数和解析几何中有关联的概念大家要融会贯通。
- ▶ 几何化的形象思维方式。
- ▶ 预习和复习。

如何学习解析几何

- ▶ 对于高等代数和解析几何中有关联的概念大家要融会贯通。
- ▶ 几何化的形象思维方式。
- ▶ 预习和复习。
- ▶ 一定要以课本为主，重视典型例题和课后习题。

如何学习解析几何

- ▶ 对于高等代数和解析几何中有关联的概念大家要融会贯通。
- ▶ 几何化的形象思维方式。
- ▶ 预习和复习。
- ▶ 一定要以课本为主，重视典型例题和课后习题。
- ▶ 完成作业之前千万不要看答案。

注意事项

注意事项

作业和考察方式

- ▶ 作业：纸张，座位号
- ▶ 最终成绩：平时成绩+期末成绩

注意事项

作业和考察方式

- ▶ 作业：纸张，座位号
- ▶ 最终成绩：平时成绩+期末成绩

参考书

- ▶ 孟道骥，高等代数与解析几何，科学出版社。
- ▶ 尤承业，解析几何，北京大学出版社。

一些心得

一些心得

首先：个人感觉不难学；

一些心得

首先：个人感觉不难学；

其次：也有一些潜在的难点

- ▶ 以为很简单，其实没有掌握扎实，眼高手低。
- ▶ 数分高代都要学好，以此为基础学解析几何才能事半功倍。