



南寧師範大學
Nanning Normal University

高师院校上好一节高代课的一点体会

杨立英

目录

一 研究背景

二 具体的应用

三 几点做法和建议

一、研究背景

1. 数学教学的重要性

李克强总理于2016年4月15日下午在北京大学数学科学学院考察时说：“数学是自然科学的皇冠，是其它科学研究的主要工具，数学等基础学科研究要着眼于未来，但必须从教育抓起。”可见，我国要培育更多的数学人才，就必须落实好数学教学。

李大潜院士在复旦大学数学学院2018级新生开学典礼上的讲话中提到：在学习中注意数学最根本的三件事：一是数学知识的来龙去脉；二是数学的精神实质和思想方法；三是数学的人文内涵。然而，目前中小学普遍的情况是：“表面上在轰轰烈烈地讲素质教育，而且调子愈唱愈高，而实际上却扎扎实实地在抓应试教育”。

2.目前我国中小学教学现状

当今我国的教育中，绝大多数老师并不一定知道知识的来龙去脉，基本只教授自己所处学段的知识，不能在教学中很好的做到承上启下、融会贯通。学生也不能由被动式学习转化为主动式学习，探索性学习几乎没有，没有机会去发现知识形成的过程，在学习中也体会不到真正的乐趣，学生没有被激发出应有的求知欲、探索欲。

以南宁市十四中初中部为例，老师们已经意识到这个问题，发现中小学教学环节的脱节比较严重，感觉学生越来越难教，究其原因是不了解小升初的学生已有的知识及掌握的程度，没有用适合他们的方法开展教学。同时也不了解初升高的学生要学习的知识及学习方法，不能在初中阶段为学生后续的学习打好基础。

师范专业就是以输送中小学教师为目的，我们在师范专业教学过程中，有意识的去培养学生探索性学习习惯，通过自学去发现知识形成的过程，构建完整的知识框架。并把这种良好的习惯运用到以后的教学中，成为教师队伍中的新鲜血液，弥补现有教师队伍的不足。



二、具体的应用

1.几门数学基础课程在中学解题中的应用

1.1数学分析中高阶导数、积分、拉格朗日定理、二项式定理的应用



已知 $x = 1$ 是函数 $f(x) = a^x + \frac{x}{2} - \ln x$ 的极值点。

(1) 求实数 a 的值；

(2) 求证：函数 $f(x)$ 存在的唯一极小值点 x_0 ，且
 $0 < f(x_0) < \frac{3}{4}$ ；（参考数据： $\ln 2 \approx 0.69$ ）

1.2 概率论与数理统计中概率、期望、方差、频率分布折线图与总体密度曲线、独立性检验、最小二乘法求线性回归方程等的应用

已知某山区小学有 100名四年级学生，将全体四年级学生随机按0--99 编号，并且按编号顺序平均分成 10组.现要从中抽取 10名学生,各组内抽取的编号按依次增加 10进行系统抽样.

(1) 若抽出的一个号码为 22，据此写出所有被抽出学生的号码;

(2) 分别统计这 10名学生的数学成绩，获得成绩数据的茎叶图如图所示，求该样本的方差.

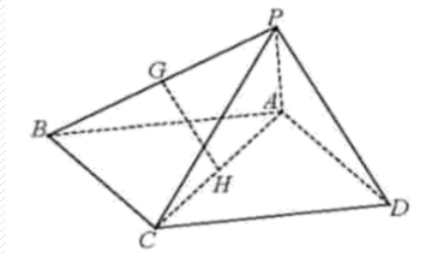


(注: $\bar{x} = 71$, 方差 $s^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$)

1.3 空间解析几何中立体几何需要转化为空间解析几何，利用向量的方法才容易操作的相关例题

如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 为平行四边形， $\triangle PCD$ 为等边三角形，平面 $PAC \perp$ 平面 PCD ， $PA \perp CD$ ， $CD=2$ ， $AD=3$ 。

- (I) 设 G 、 H 分别为 PB 、 AC 的中点，求证：
 $GH \parallel$ 平面 PAD ；
- (II) 求证： $PA \perp$ 平面 PCD ；
- (III) 求直线 AD 与平面 PAC 所成角的正弦值。



2.高等代数部分内容在中学数学中的应用

2.1 一元高次方程根与系数的关系，即一元二次方程韦达定理的推广

田海明 2019.12.18

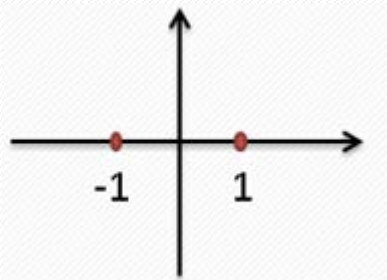


$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$ ($a_n \neq 0$) 的
根与系数关系



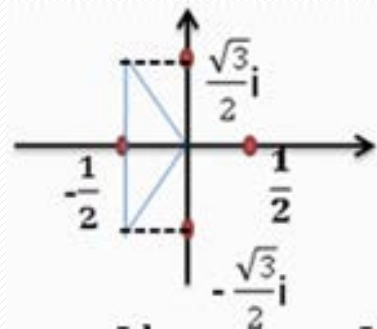
2.2 $x^n=1$ (n次单位根) 即二次、三次单位根, 平方差、立方差公式的推广

$$n = 2$$



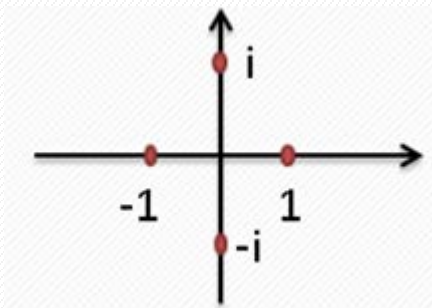
$$\cos \frac{2k\pi}{2} + i \sin \frac{2k\pi}{2}$$
$$(k = 0, 1)$$

$$n = 3$$



$$\cos \frac{2k\pi}{3} + i \sin \frac{2k\pi}{3}$$
$$(k = 0, 1, 2)$$

$$n = 4$$

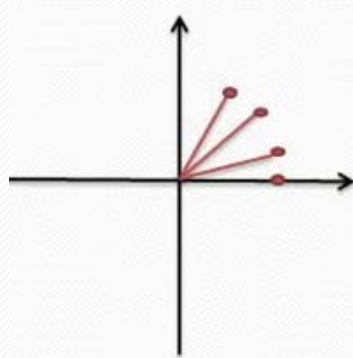


$$\cos \frac{2k\pi}{4} + i \sin \frac{2k\pi}{4}$$

$$(k = 0, 1, 2, 3)$$

.....

n 次



$$\cos \frac{2k\pi}{n} + i \sin \frac{2k\pi}{n}$$

$$(k = 0, 1, 2, 3, \dots, n - 1)$$



2.3 存在有理根的多项式的因式分解

$4x^4 - 7x^2 - 5x - 1$ 通过检验多项式有可能存在的有理根, 进而降低多项式次数完成因式分解过程

2.4 消元法思想解多元一次线性方程组，尤其是无穷多解情况

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 = 0 \\ x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 6x_5 = 3 \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 3x_4 - x_5 = 2 \end{cases}$$



2.5 从二维到三维推广到n维的思想，再回归指导二维 三维空间中几何问题转化为代数表达式的思想

2.6 线性变换，是一种特殊的映射。映射、函数是两个非常抽象的概念，学生很难真正理解。我们应该把抽象的概念形象化，便于学生理解、消化。继而对单射、满射、一一映射、逆映射；正反比例函数、一次二次函数、指数函数、对数函数、幂函数、三角函数等有更深刻的认识



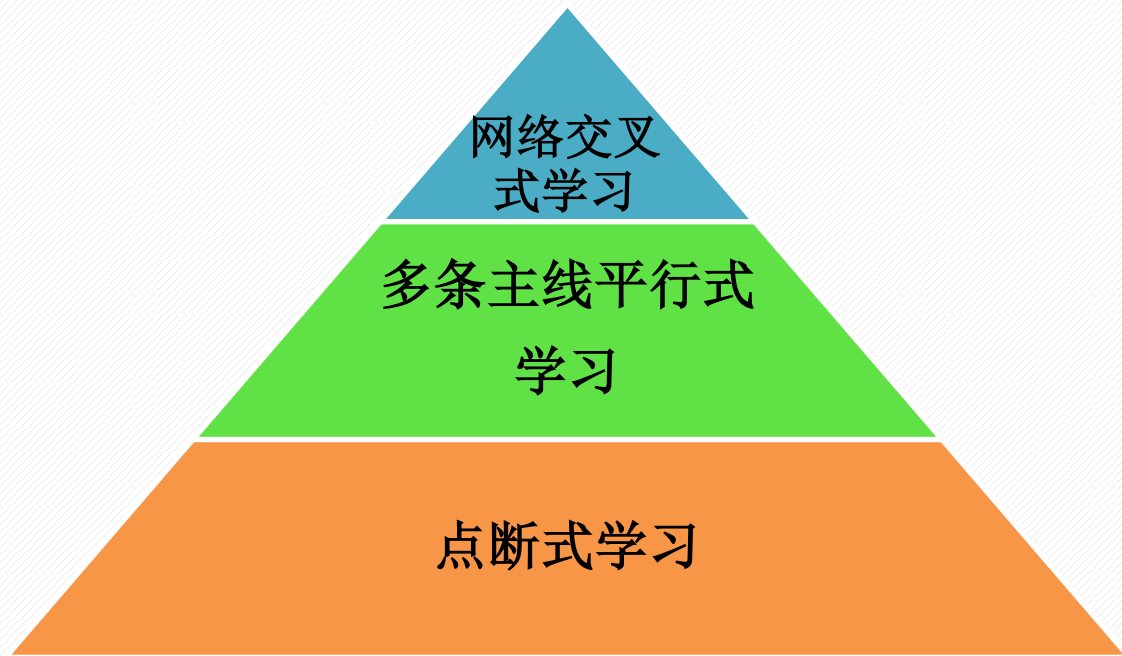
三、几点做法和建议

- 1.带着已有的中学知识来学习高等代数内容，让高等代数成为中学知识的延伸
- 2.学习过程中有意识的引领学生回归中学相关知识，在大学课堂中随时能发现中学知识的影子

3. 鼓励师范生在中小学实习时开展与数学相关的趣味活动，有意识地渗透更高学段的数学知识，让学生对将来要学到的知识有所了解

4. 师范生到中小学工作后，应进行数学学科教学衔接的教学研究，在教学中遇到与高学段有联系的知识时应进行适当地延伸

5. 师范生在中小学工作中，要有意识地引导学生根据知识的特点不断升级学习数学的方式，让学生把看似毫无联系的知识点联系在一起





南寧師範大學
Nanning Normal University

感谢专家的聆听!
敬请指导!