

高等数学 0 基础

高等数学精讲

主讲 武忠祥 教授

1. 教材:

《高等数学》(第七版)

同济大学应用数学系 主编



2. 主要参考书:

1) 《高等数学习题全解指南》(上、下)

同济大学数学系 编



2) 《考研数学复习全书》(基础篇)

李永乐 王式安 武忠祥 编



绪 论

《高等数学》

主要内容 与中学数学不同 怎样学好高等数学

核心内容：《微积分》

微分学（导数）

积分学（积分）

概念，理论，方法，应用

讲授内容

一。微积分研究的主要内容

二。微积分研究的主要对象、思想方法与特征

三。怎样学好高等数学

一。微积分研究的主要内容

主要研究： 事物运动中的数量变化规律

两种变化： 均匀变化
非均匀变化

两个侧面： 微观（局部）
宏观（整体）

【例】 质点沿直线运动

微观： 已知位移 $s = s(t)$ ($a \leq t \leq b$) 求瞬时速度 ·

(1) 均匀变化 $v = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$ **速度**

(2) 非均匀变化

$$\frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0} = \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{平均速度}$$

$$v(t_0) \approx \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v(t_0) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{瞬时速度}$$

$$= \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{s(t) - s(t_0)}{t - t_0} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t_0 + \Delta t) - s(t_0)}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

【例】 质点沿直线运动

宏观： 已知速度 $v = v(t)$ ($a \leq t \leq b$) 求位移 ·

(1) 均匀变化 $s = v \times (b - a)$

(2) 非均匀变化

1) 分 $a = t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_{n-1} < t_n = b$ $\Delta t_k = t_k - t_{k-1}$

2) 匀 $\Delta s_k \approx v(\xi_k) \times \Delta t_k$

3) 合 $s \approx \sum_{k=1}^n v(\xi_k) \Delta t_k$

4) 精 $s = \lim_{d \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n v(\xi_k) \Delta t_k = \int_a^b v(t) dt$

二。微积分研究的主要对象、思想方法与特征

1) 微积分研究的主要对象

函数 $y = f(x)$ ($a \leq x \leq b$) 的变化规律

微观 (变化率)

宏观 (改变量)

2) 微积分研究的思想方法

利用已知

未知

均匀变化

非均匀变化

局部均匀化求近似，利用极限得精确

3) 导数与积分的本质

导数和积分分别是处理均匀量的商和积在处理非均匀量中的发展

二。微积分研究的主要对象、思想方法与特征

4) 发展的关键 极限思想——微积分的基础

5) 微积分（高等数学）的特征

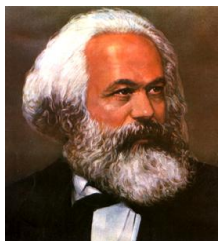
对象的抽象性	个别	——	一般
	具体	——	抽象

推理的严密性

应用的广泛性

三。怎样学好高等数学

1. 认识重要性, 培养学习兴趣.



马克思

一门科学，只有当它成功地运用数学时，才能达到真正完善的地步。

2. 深入钻研，领会本质，培养科学思维方法

20世纪最伟大最有影响数学教育家弗兰登塔尔有一句名言：

“没有一种数学思想，以它被发现时的那个样子发表出来. 一个问题被解决以后，相应的发展成一种形式化的技巧，结果使得火热的思考变成了冰冷的美丽.

三。怎样学好高等数学

3. 培养抽象思维、逻辑推理、和熟练计算能力

数学不仅是一种工具，

而且是一种思维模式；

数学不仅是一种知识，

而且是一种素养；

数学不仅是一种科学，

而且是一种文化；

勤思考 多练习

三。怎样学好高等数学

4. 依靠自己，努力学习，改进方法

马克思的名言： 在科学的道路上是没有平坦的道路可走的,只有那些在崎岖的小路上不畏艰险,勇于攀登的人,才有望达到光辉的顶点.



华罗庚

聪明在于学习, 天才在于积累 .

学而优则用, 学而优则创 .

由薄到厚, 由厚到薄 .

祝同学们

切实掌握数学这把开启科学殿堂的钥匙

为自己插上数学这双能在科学天空翱翔的翅膀