第二章　　课程架构

本课程是由《中学课程纲要纯粹数学科（高级程度）1992》修订而成，主要是删除或减少其中一些课题。有关本课程的变动及和《中学课程纲要纯粹数学科（高级程度）1992》的比较可分别参照附录一及附录二。修订的理念是希望能够腾出更多空间用以巩固概念及让教师可以调整教学策略（以照顾学习差异）等，从而提升高级程度纯粹数学科的学习效能。为了达到以上理念，本课程的总教学节数与《中学课程纲要纯粹数学科（高级程度）1992》内所建议的节数并无分别（可参考本课程第八页所建议的教学时间分配）。

中学数学课程将学习内容分为学习范畴，而本课程则将学习内容分为 2 个范畴，即「代数」和「微积分及解析几何」。「代数」范畴包括 9 个单元，而「微积分及解析几何」范畴则包括 7 个单元。每一个单元均附有特定目标以提供更清晰的学习重点，而每一单元内的内容更分为细项，俾能协助达到预期的特定学习目标。

本课程的部份内容可能和附加数学课程的某些内容重迭，但须留意这些课题可能有不同的处理方法及深度，教师亦应明白附加数学课程的内容并不是学习高级程度纯粹数学科的必备知识。

内容及特定学习目标

单元	内容	特定学习目标
A1	**数学语言** 1.1　集合语言 1.2　基本逻辑	1.　理解基本的集合语言 2.　理解基本逻辑
A2	**函数** 2.1　函数及其图像 2.2　函数的性质及运算 2.3　代数函数 2.4　三角函数及其公式 2.5　指数函数及对数函数	1.　将函数作为学习其它数学单元的基本工具 2.　绘画及描述不同的函数

A3	**数学归纳法** 3.1 数学归纳法原理及其应用 3.2 数学归纳法原理的其它常见形式及其应用	1. 理解数学归纳法原理 2. 运用数学归纳法原理证明有关正整数的命题 3. 能修改数学归纳法原理以适合不同的需要
A4	**不等式** 4.1 絶对不等式 4.2 A.M. ≥ G.M. 4.3 柯西——许瓦尔兹不等式 4.4 绦件不等式	1. 学习不等式的基本性质 2. 证明简单絶对不等式 3. 解简单条件不等式
A5	**正整指数的二项式定理** 5.1 正整指数的二项式定理 5.2 正整指数的二项式定理的应用 5.3 二项式系数的简单性质	1. 学习及应用正整指数的二项式定理 2. 学习二项式定理系数的简单性质
A6	**多项式及方程** 6.1 单变量的实系数多项式 6.2 有理函数 6.3 单变量的实系数多项式方程	1. 学习单变量的实系数多项式的性质 2. 学习除法算式、余式定理和欧几里德算法与及它们的应用 3. 分解有理函数为分项分式 4. 学习单变量的实系数多项式方程的根的性质
A7	**R^2 及 R^3 的向量** (删去)	
A8	**矩阵** 8.1 矩阵及其运算 8.2 二阶及三阶方阵 8.3 于二维几何的应用	1. 学习矩阵的概念及运算 2. 学习二阶方阵及三阶方阵的性质和运算及其行列式 3. 矩阵在二维几何上的应用

A9	**二元及三元线性方程组** 9.1 高斯消去法及梯阵式 9.2 解的存在性及唯一性	1. 利用高斯消去法解线性方程组 2. 认识解的存在性及唯一性
A10	**复数** 10.1 复数的定义及其算术运算 10.2 阿根图、辐角和共轭 10.3 于平面几何的简易应用 10.4 棣美弗定理	1. 学习复数的性质、几何表达法及应用 2. 学习棣美弗定理及其在求复数的 n 次根、解多项式方程和证三角恒等式的应用
B1	**序列、级数及其极限** 1.1 序列及级数 1.2 序列及级数的极限 1.3 序列及级数的收敛性	1. 学习序列和级数的概念 2. 认识序列和级数的极限的直观概念 3. 认识无穷序列和无穷级数的特性
B2	**极限、连续性及可微性** 2.1 函数的极限 2.2 函数的连续性 2.3 函数的可微性	1. 理解函数的极限的直观概念 2. 理解函数的连续性及可微性的直观概念 3. 认识极限作为微积分的基本概念
B3	**微分法** 3.1 微分法的基本法则 3.2 三角函数的微分法 3.3 复合函数及逆函数的微分法 3.4 隐函数的微分法 3.5 参数方程的微分法 3.6 对数函数及指数函数的微分法 3.7 高阶导数及莱布尼兹定理 3.8 洛尔定理及中值定理	1. 掌握微分法的不同技巧 2. 学习及掌握求高阶导数的技巧 3. 理解洛尔定理及中值定理的直观概念

B4	**微分法的应用** 4.1 洛必达法则 4.2 变率 4.3 单调函数 4.4 极大和极小 4.5 曲线描绘	1. 学习和使用洛必达法则 2. 学习微分法的应用
B5	**积分法** 5.1 黎曼积分的定义 5.2 定积分的简单性质 5.3 积分中值定理 5.4 积分基本定理及其于计算积分的应用 5.5 不定积分法 5.6 求积分的方法 5.7 广义积分 (删去)	1. 理解积分作为极限和的概念 2. 学习有关积分的性质 3. 理解积分基本定理 4. 运用积分基本定理于积分的求值 5. 学习一些求积分的方法
B6	**积分法的应用** 6.1 平面面积 6.2 弧长 (删去) 6.3 旋转体的体积 6.4 旋转体的表面面积 (删去) 6.5 和的极限	1. 学习应用定积分来计算平面面积及旋转体的体积 2. 应用定积分计算和的极限
B7	**解析几何** 7.1 基本解析几何知识 7.2 于极坐标系的曲线描绘 (删去) 7.3 于直角坐标系的圆锥曲线 7.4 圆锥曲线的切线及法线 7.5 于直角坐标系的轨迹问题 7.6 平面曲线的切线及法线	1. 学习二次曲线 2. 利用代数方法,学习解决轨迹问题 3. 解决有关问题

建议次序

本课程内容可分为两个主要范畴，它们以下列次序编排：

范畴 A 代数		范畴 B 微积分及解释几何	
单元	**内容**	**单元**	**内容**
A1	数学语言	B1	序列、级数及其极限
A2	函数	B2	极限、连续性及可微性
A3	数学归纳法	B3	微分法
A4	不等式	B4	微分法的应用
A5	正整指数的二项式定理	B5	积分法
A6	多项式及方程	B6	积分法的应用
A8	矩阵	B7	解析几何
A9	二元及三元线性方程组		
A10	复数		

(注： 单元 A7 已经从《中学课程纲要纯粹数学科（高级程度）1992》中删去)

本指引所表示的次序只是一个例子。将各个课题分类为范畴 A 及范畴 B，是相信这样的分类及安排，可以对教学的流畅性提供某程度的帮助。事实上，教师可因应学生的需要而自行设计其教学次序。当教师设计本科的校本课程时，须确保课程的连贯性，及学生在学习某一课题时，已具备了该课题的必备知识。下面是其中一个可行的教学次序：

A1 → A2 → A3 → A4 → A5 → A6 → B1 → B2 → B3 → B4 → B5 → B6 → B7 → A8 → A9 → A10

另一方面，一些教师可能将整个课程分为两个教学次序，及将每周／循环周数学教节也相应分为两部份以一「并进」形式施教。教师在处理不同课题的教学方法和次序时，应以其专业知识，理顺其采用的授课次序可能出现的偏差。单元 A1「数学语言」应放在课程的初期教授，以作为本课程的预备知识，从而可使学生更早熟悉高级程度纯粹数学科常用的符号及思考方式。本指引给予教师很大的弹性，因应个别情况，作出适当的安排。

为体现本课程的精神，教师施教时宜将内容连贯，提供适当的次序安排并鼓励学生多作探究、推理和以数学语言沟通等活动。

建议时间分配

在教节的安排上，假设每一教节是四十分钟及每周上课五天，本指引建议的时间分配是每周有八个教节。两年内共有 380 教节去完成整个课程（因测验及考试所需而受影响的授课教节经已删除）。时间分配可帮助教师调节课题涉及的深度，并显示出教授某课题的时间应占全年的总教授时间的分量。为配合个别学校情况，学校可选择稍为不同的时间分配。下表所示的时间分配总数是 312 节，比预期的总教节少 68 节。这 68 节是预留作探究性活动、巩固活动或增润活动等之用，以配合个别学校不同的教学模式及不同的学生程度。

范畴 A **代数**			**范畴 B** **微积分及解释几何**		
单元	**内容**	**时间分配**	**单元**	**内容**	**时间分配**
A1	数学语言	10	B1	序列、级数及其极限	18
A2	函数	28	B2	极限、连续性及可微性	13
A3	数学归纳法	11	B3	微分法	28
A4	不等式	20	B4	微分法的应用	20
A5	正整指数的二项式定理	13	B5	积分法	41

A6	多项式及方程	15	B6	积分法的应用	13
A8	矩阵	21	B7	解析几何	27
A9	二元及三元线性方程组	10			
A10	复数	24			
	小计	152		小计	160

总数 312

下表为各单元及其时间的详细分配：

单元	内容	时间分配	单元总数
A1	**数学语言**		
	1.1 集合语言	5	
	1.2 基本逻辑	5	10
A2	**函数**		
	2.1 函数及其图像	2	
	2.2 函数的性质及运算	4	
	2.3 代数函数	2	
	2.4 三角函数及其公式	14	
	2.5 指数函数及对数函数	6	28
A3	**数学归纳法**		
	3.1 数学归纳法原理及其应用	6	
	3.2 数学归纳法原理的其它常见形及其应用	5	11
A4	**不等式**		
	4.1 絶对不等式	6	
	4.2 A.M. ≥ G.M.	4	
	4.3 柯西—— 许瓦尔兹不等式	3	
	4.4 绦件不等式	7	20

A5	**正整指数的二项式定理** 5.1 正整指数的二项式定理 5.2 正整指数的二项式定理的应用 5.3 二项式系数的简单性质	 3 5 5	 13
A6	**多项式及方程** 6.1 单变量的实系数多项式 6.2 有理函数 6.3 单变量的实系数多项式方程	 5 4 6	 15
A7	**R^2 及 R^3 的向量** (删去)	/	/
A8	**矩阵** 8.1 矩阵及其运算 8.2 二阶及三阶方阵 8.3 于二维几何的应用	 4 9 8	 21
A9	**二元及三元线性方程组** 9.1 高斯消去法及梯阵式 9.2 解的存在性及唯一性	 5 5	 10
A10	**复数** 10.1 复数的定义及其算术运算 10.2 阿根图、辐角和共轭 10.3 于平面几何的简易应用 10.4 棣美弗定理	 3 6 5 10	 24
		小计	**152**

单元	内容	时间分配	单元总数
B1	**序列、级数及其极限**		
	1.1 序列及级数	6	
	1.2 序列及级数的极限	7	
	1.3 序列及级数的收敛性	5	18
B2	**极限、连续性及可微性**		
	2.1 函数的极限	5	
	2.2 函数的连续性	4	
	2.3 函数的可微性	4	13
B3	**微分法**		
	3.1 微分法的基本法则	4	
	3.2 三角函数的微分法	2	
	3.3 复合函数及逆函数的微分法	4	
	3.4 隐函数的微分法	2	
	3.5 参数方程的微分法	2	
	3.6 对数函数及指数函数的微分法	6	
	3.7 高阶导数及莱布尼兹定理	5	
	3.8 洛尔定理及中值定理	3	28
B4	**微分法的应用**		
	4.1 洛必达法则	4	
	4.2 变率	3	
	4.3 单调函数	2	
	4.4 极大和极小	5	
	4.5 曲线描绘	6	20
B5	**积分法**		
	5.1 黎曼积分的定义	5	
	5.2 定积分的简单性质	4	
	5.3 积分中值定理	2	

	5.4 积分基本定理及其于计算积分的应用 5.5 不定积分法 5.6 求积分的方法 5.7 广义积分（删去）	4 6 20 /	41
B6	**积分法的应用** 6.1 平面面积 6.2 弧长（删去） 6.3 旋转体的体积 6.3 旋转体的表面面积（删去） 6.5 和的极限	 5 / 4 / 4	13
B7	**解析几何** 7.1 基本解析几何知识 7.2 于极坐标系的曲线描绘（删去） 7.3 于直角坐标系的圆锥曲线 7.4 圆锥曲线的切线及法线 7.5 于直角坐标系的轨迹问题 7.6 平面曲线的切线及法线	 5 / 7 6 5 4	27
		小计	**160**

(范畴 A 及范畴 B) 合计	**312**