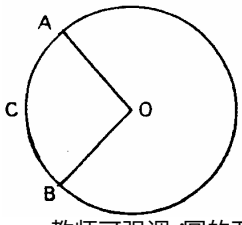
中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
1	续一元二次方程；根式 目的： (1) 学习用配方法及公式去解二次方程的技巧。 (2) 求解一为一次及一为二次的联立方程。 (3) 学习根与系数的关系。 (4) 学习根式有理化的方法。	1.1 配方法。	3	截至目前，学生对解方程的各种技巧 (包括利用图解法及因式分解法解二次方程) 已颇为熟悉。现在要介绍给学生一种需要对代数运算有透彻了解的技巧。教师应首先采用如 $x^2-8x+9=0$ 的例子，然后进展至 x^2 的系数不是 1 的例子如 $3x^2-6x+4=0$。配方法的步骤可总结在黑板上以供学生参考，但他们不需将步骤牢记。
		1.2 求根公式。	5	当学生领会解 $ax^2+bx+c=0$ 的公式 $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ 如何导出后，他们应可在需用时将公式写出。教师应确保学生在运用公式时没有困难。若要知道学生是否懂得运用，可要求他们先将 a，b 及 c 的值写出，然后才代入公式。 当学生已相当熟悉解二次方程的不同技巧时，教师可问他们能否看出 $ax^2+bx+c=0$ 中两根 α，β 的和、积与系数的关系，然后才介绍 $\alpha+\beta=-\dfrac{b}{a}$ 及 $\alpha\beta=\dfrac{c}{a}$ 两项关系，并加以证明。练习应包括计算例如 $\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}$，$\alpha^2+\beta^2$，$\alpha^3+\beta^3$ 等数式的值及设立二次方程。
		1.3 二次方程的简易应用题。	4	学校课本中有很多应用题是需要用到二次方程解的。教师应选择一些与学生经验有关的题材及最好能包

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
1				括一些与实际应用数学方面有关的问题。例题亦可取材自物理及化学科课程。
		1.4 联立方程；一为一次及一为二次。	4	教师最好先利用图解法求解一为一次及一为二次的联立方程。二次方程的图像应首先描绘；当加上适当的直线图像后，它们的解便可立即求得。为避免学生花费时间去描绘过多的二次图像，教师在举例时可以将同一个二次图像重复使用，用以解不同的二次方程。教师也许会发觉图解法对解释二次方程为何有二根、一根或无根是有帮助的。 将一次方程代入二次方程的方法亦应介绍。教师应给予学生充分的例题及练习，以确保他们能熟练地掌握这个技巧。
		1.5 根式的有理化。	6	当涉及方程例如 $x^2+3x-1=0$ 时，以根式表答案是很自然的事。「根式」一词可在此时解释，而学生亦应能将任何根式化为不同次根式。在介绍根式 $\dfrac{1}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}$ 的分母有理化过程之前，学生应熟练根式的加、减、乘及除法。

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容		时间分配	教学建议
2	圆的基本性质 目的： (1) 学习一种非形式的几何论证。 (2) 学习圆的基本性质、圆的切线、圆内接四边形及共圆点的验证法。		教学途径。		在本单元中，只要学生在一个证题中能够跟随、了解及提供理由给每一个推理步骤已十分足够。教师无需尝试去建立一个根据详尽的公设及公理引出的严格推理结构。学生亦无必要写出几何定理的正式证明。
		2.1	圆的弦及弧。	5	「弧」、「弓形」、「扇形」及「弦」等名词的意义应加以温习。要区别优弧及劣弧、优弓形及劣弓形、优扇形及劣扇形，较简单的方法是在图上多写上一个字母。  例：用 $\overset{\frown}{ACB}$ 代替「劣 $\overset{\frown}{AB}$」及用「扇形 $OACB$」代替「劣扇形 OAB」。 教师可强调：圆的两个半径及一弦必构成一等腰三角形。利用全等三角形可证明由圆心至弦的垂线必平分该弦；由此更可推出等弦至圆心必等距。
		2.2	圆上的角。	10	本小单元着重研究圆心角、圆周角、半圆上的圆周角及圆内接四边形的角。

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容		时间分配	教学建议
2					假如教师在授课时能利用圆心对称的特性，学生会对课题内容更感兴趣。教师应尽量利用高映机作此类示范。另一办法是利用透明纸及一枚大头针，将纸旋转便可显示出等弧或等弦所对的圆心角皆相等。教师亦可用以上方法证明「等圆心角所对的弦皆相等」；这个性质当然也可以利用两个全等三角形作示范。这里要向学生强调一点：虽然弧与所对的圆心角成比例，弦与所对的圆心角则没有这个特性。 在示范「一弧所对的圆心角等于其所对圆周角的两倍 (有三种情况)」及「含于同一弓形内的圆周角皆相等」的过程中，学生最好能够亲眼看到当圆周角的顶点在圆周上移动时，角的大小保持不变。教师可以利用简单的用具，例如用橡皮圈穿过一枚算珠在一金属圆圈上走动；并可用一张卡纸来显示出角的大小保持不变。
		2.3	圆内接四边形的性质及共圆点的验证法。	11	圆内接四边形的性质，例如： (a) 圆内接四边形对角互补，及 (b) 设圆内接四边形一边延长，所成的外角等于四边形的内对角， 应加以证明。学生应有足量的练习，利用以上两个性质去解答问题。 以上两性质的逆定理可构成共圆点的两种验证法。教师亦可让学生知道：若联两点的直线于直线同侧

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容		时间分配	教学建议
2					另两点所对的角相等，则此四点亦为共圆。 上列共圆点的三种验证法应深入与学生讨论及详细加以证明。
		2.4	圆上任意一点的切线及交错弓形的圆周角。	11	教师应尝试用圆规作图，在圆的半径末端上作直角，目的是要向学生强调切线垂直于半径的性质。但在一般情况下，学生在作切线时，只需把直尺在圆上一点画上适当的直线。学生应该知道切线的基本性质。 教师在完成教授交错弓形的圆周角时，应给予学生一些更广泛的复习题，使他们有机会去温习及应用所有曾学过的几何知识。
		2.5	过不共线的三点作一圆。	3	这个作图法是以 2.1 第二段中所述的系定理为依据，即：一圆的圆心必在任意一弦的中垂线上。这个作图法不独可以强调以上定理，而且可以让学生从另一角度去看三角形的外接圆。能力较高的学生可能会对三点共线这个极限情况深感兴趣。
				40	

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容		时间分配	教学建议
3	函数 目的： (1) 认识各类数系。 (2) 了解函数的基本概念。 (3) 学习使用函数的记法。 (4) 练习多项式的运算。	3.1	数系： 整数、有理数、无理数及实数。	5	本课题主要是整数及分数基本性质的温习。「有理数」这个新名词可在此时向学生介绍。教师可以就学生的能力对有理数作适当的解释。以小数表有理数的特性应以实例作示范。 例如： 有尽小数 $\frac{2}{5}=0.4$ $\frac{-3}{1}=-3.0$ 循环小数 $\frac{1}{3}=0.\dot{3}$ $\frac{2}{7}=0.\dot{2}8571\dot{4}$ 但是，无理数例如 $\sqrt{2}$ 、$-\sqrt{6}$ 、$\sqrt[3]{9}$ 、π 则没有这种特性。 有理数与无理数合称为实数。教师无需与学生深入研究实数系。
		3.2	函数的概念。	4	通过两个变量关系的研究，可以介绍函数的概念。教师也许会发觉「制造数的机器」这个概念是一种有用的图示方法。学生应该知道函数只会将数加以变换而不会产生数。教师要确保学生不会视函数为方程而将它们求解。 教师应列举更多的函数如 $\sin x°$ 、$\cos x°$ 及 $\log x°$ 等作例子。
		3.3	函数的记法： $f(x)$ 及 $y=f(x)$。	4	教师首先应介绍以 $f(x)$ 表函数，然后再介绍一些适合的字母 (例如 y) 去表 $f(x)$。这样学生便知道函数是可以用图像在坐标上表示出来。

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
3			13	当学生熟悉函数的记法后，他们可尝试解答类似下列的问题： 已知 $f(x)=x^2+2x-1$，问 $f(0)$、$f(-2)$ 及 $f(a-1)$ 的值是什么？

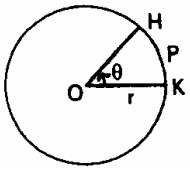
中四、五

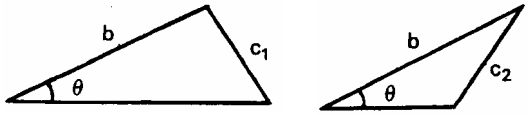
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
4	续多项式 目的： (1) 学习用因式定理去分解多项式的技巧。 (2) 求多项式的最高公因式及最小公倍式。 (3) 学习代数分式的运算。	4.1 多项式的运算。	4	在此阶段，多项式的加、减及乘法运算应加以温习。教师可向学生示范：两个多项式相除所得结果通常不会是多项式。为以后课题作准备，学生应知道及认识 $a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n$ 为一般的多项式。
		4.2 余式定理及因式定理。	4	要阐明余式定理，教师可根据除法原理，利用商式及除式的记法，使学生知道 $f(x)=(x-a)Q(x)+f(a)$。学生亦可以通过长除法去证明以上的定理。因式定理亦可由此导出。
		4.3 用因式定理进行因式分解。	9	因式定理对分解三次或以上的多项式有显著的帮助。学生亦应知道因式分解可以进一步求方程 $f(x)=0$ 的解。函数的记法应该运用，而分离系数法及综合除法的技巧亦可介绍。教师应该用不同类型的例题去测验学生能否透彻地了解及熟练地掌握因式分解的过程。 用因式定理将多项式 $f(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n$ (其中 a_0，a_1，$\cdots a_n$ 均为整数) 分解成因式时，通常可经过反复尝试找寻 α 一数，使 $f(\alpha)=0$。当 α 为有理数 $\frac{p}{q}$ 时，教师应讨论 $px-q$ 为因式的条件，并引出 p、q、a_0、a_n 间的关系。其后教师可引导学生去订立一些找寻因式 $px-q$ 的规则，简化因式分解 $f(x)$ 的方法。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
4				通过 x^3+1 及 x^3-1 的因式分解，学生可得出恒等式 $x^3 \pm 1 \equiv (x \pm 1)(x^2 \pm x + 1)$；由此更可推出标准恒等式 $x^3 \pm y^3 \equiv (x \pm y)(x^2 \pm xy + y^2)$。
		4.4 最高公因式 (H.C.F.) 及最小公倍式 (L.C.M.)	3	求整数的 H.C.F. 及 L.C.M. 可加以温习；由此可导至用因式分解法去求多项式的 H.C.F. 及 L.C.M.。学生应限于使用因式分解法，其它方法不必学习。
		4.5 简易分式的运算。	5	学生应可掌握简易分式四则运算的技巧。虽然教师应通过求多项式的最小公倍式来处理本课题，但学生若能将分数技巧地作直接运算，则亦无不可。不过，教师应通过各种例题，培养学生简化代数式的技能，而不应将重点放在冗长的运算上。
			25	

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
5	比例及变数法 目的： (1) 进一步学习率、比及比例的知识。 (2) 加强练习率、比、比例及变数；去的应用。	5.1 续率、比及比例。	4	这是中二单元 1 的延续。在该单元中，学生学习率、比及比例的意义。学生应清楚明白率是不同类的量的比较。因此，率是一个含有名数的量，例如千米每小时。比是同类量的比较，所以比不含名数。学生应可指出：用比去比较两个量较用两者的差为佳。例如：20 与 10 及 1000 与 990 的差均为 10，但比却能给我们一个较佳的观感。 既然学生已学习有关率、比及比例的例题，类似以下的问题可加以讨论：含酒精的液体与清水应该依什么比混合，使原来液体中酒精的百分率降低？学生应清楚了解反比的意义及其应用。在计算工程问题时，以单位量代表一件工程的概念应向学生介绍。
		5.2 比及比例的代数运算。	5	比及比例的基本规则应加以讨论及证明。例如：若 $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$，则 $ad=bc$ 等等。这概念可推广至连续比例，即：若 $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\cdots$，则每项等于 $\frac{ka+mc+ne+\cdots}{kb+md+nf+\cdots}$，其中 k，m，n … 为常数。如有需要，教师可利用数值阐明上列等式，例如：因为 $\frac{2}{4}=\frac{3}{6}$，所以 $2\times 6=3\times 4$。
		5.3 正变及反变。	5	学生应清楚了解变量是指某一个量随着有关的量而变动；这些变动是有规律性的，并符合一定的规则。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
5				教师可通过实例如弹簧随负荷而伸展去解释应变及自变这两个概念。 一些例子如支付车费为正变；一群儿童分享一盒朱古力糖为反变。这两类变量的图像应加以描绘及讨论。教师应着重叫学生留意这些图像的斜率，藉以求出正变及反变的常数。
		5.4 联变及部分变。	7	科学上的例子如气体的体积、压力及绝对温度相应地改变为一种联变。反之，制造校徽的成本相对于制造校徽的总数为一种部分变。教师可从科学上及日常生活中举出更多的例子来引起学生的兴趣。
			21	

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
6	续三角 目的： (1) 学习弧度法的概念。 (2) 学习正弦、余弦及正切在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间的函数。 (3) 解简易三角方程。 (4) 学习三角形面积公式及正弦、余弦公式。 (5) 学习解三角形的技巧。	6.1 角的量度：以弧度为单位。	2	学生应明了弧度的意义及其在今后数学中的应用。
		6.2 弧长及扇形的面积。	2	 学生已学习用比的方法求弧长及扇形的面积。现在他们应可以求出下列公式： $\overset{\frown}{HPK} = r\theta$，θ 为孤度单位。扇形 HOKP 的面面积 = $\frac{1}{2}r^2\theta$，θ 为弧度单位。
		6.3 在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间正弦、余弦、正切的函数及图像。	4	为方便起见，教师可利用坐标去介绍在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间内正弦、余弦及正切函数的定义。 只要学生能够从基本原理求出任何角的三角函数及引出公式，教师可准许他们在计算时运用这些公式或倚靠一些帮助记忆的口诀；此举由于学生可用电子计算器而更感重要。 在描绘 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间的图像时，学生会发觉采用相隔 $\frac{\pi}{6}$ (即 30°) 的标度较为方便。 教师可引导学生了解正切图像如何及在何处接近无限大。
		6.4 简易三角方程 (在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间的解)。	6	在此阶段，三角方程的解最好以实例阐明。最初，教师可借助一些简易三角函数的图像，让学生自行找出三角方程的解。经过相当练习，教师应教授学生利用四位数表去解三角方程 (包括可分解因式的二次方程)。所有的解应在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 区间。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
6				虽然三角方程有无限的解，但在此阶段，无需涉及方程的通解。
		6.5 以 $\frac{1}{2}bc\sin A$ 求三角形面积。	2	若三角形的任何两边及其夹角为已知，则其面积可用左列公式求得。教师应以实例阐明公式适用于锐角及钝角。
		6.6 三角形的正弦公式及余弦公式。	10	学生应明白正弦公式及余弦公式的导出过程。 正弦公式可借助以上小单元的知识导出。当遇到已知两边及一非夹角的两义情况时，教师应借助下图加以解释： 情况 (I) 情况 (II)  余弦公式可由勾股定理或下列三个恒等式导出： $a = b\cos C + c\cos B$ $b = a\cos C + c\cos A$ $c = b\cos A + a\cos B$ 值得一提的是：勾股定理是余弦公式的一特殊情况。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
6				应该提醒学生：在已知足够的边及角去确定某一三角形的情形下，正弦公式及余弦公式已足以解任何三角形。学生应研习这两个公式的基本应用。
			26	

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
7	等差及等比级数 目的： (1) 认识等差及等比级数。 (2) 学习 $\sum$ 记号的使用。 (3) 学习等差及等比级数的一些性质。 (4) 学习等差及等比级数的求和法。	7.1 序列和级数。	2	透过对数型的认识，学生不难理解序列一词是指一组有规律、依次序排列的数。不过对于级数的意义则较难以明白。教师亦不用对级数一词下严格的定义，可利用多些例子，特别是数字的，去加以解释。 教师可与学生讨论一些特殊的数型，例如三角形数、正方形数、矩形数等，作为此课题的延续。但不应对此等数型作深入探讨。 学生应知道何谓一个序列的通项，并能从已知通项写出该序列的首若干项。
		7.2 等差级数和等比级数。	4	学生应能辨别等差和等比级数，同时能写出已知级数的通项。当学生有足够的练习后，可讨论一些公差或公比为负数、分数或平方根等的级数。学生亦应懂得如何在已知级数的两项中加插若干项。
		7.3 $\sum$ 记号。	3	在学习等差级数和等比级数的求和法前，教师可先介绍 $\sum_{i=1}^{n} x_i$ 记号。为了简化，可把记号写成 $\sum x_i$，更可写成 $\sum x$。在运算时，只要不会引起混淆，$\sum x$ 记号会比较容易和方便处理。

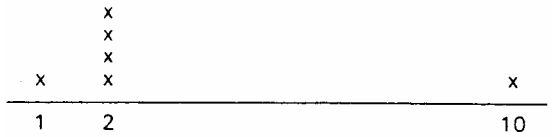
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
7				下列两个性质对学习下一个单元会有帮助，教师可予介绍，但不需在此阶段加以证明。 (a) $\sum(ax \pm by) = a\sum x \pm b\sum y$ (b) $\sum(x \pm y)^2 = \sum x^2 \pm 2\sum xy + \sum y^2$
		7.4 等差及等比级数的求和法。	5	在讨论求和公式时，教师可用 $\sum$ 记号或其它方法加以证明，然后引入实例。学生不用重复那些证明。至于无限等比级数，可略与讨论，并举例说明，但不用深究。
			14	

中四、五

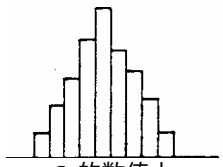
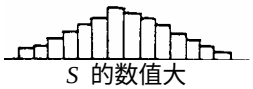
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8	概率和统计 目的： (1) 进一步认识概率和统计。 (2) 将概率的基本定律应用于简单问题。 (3) 学习分布的概念及其离差的量度。 (4) 学习平均值和标准差的一些应用。	8.1 加法和乘法定律。	7	本小单元是中三单元 9 的延续。当学生熟悉概率的概念后，很自然就会考虑一些较复杂的问题。老师可透过掷骰子或硬币及抽取纸牌等例子去说明「互斥事件」和「独立事件」的概念，并可利用计算例题说明加法定律。至于乘法定律的概念，可视为一个概率乘以一个分数。在此阶段，毋需给子学生正式的定义。 开始时，最好让学生运用一般常识去处理问题，然后老师把处理问题的技巧总结，引出加法和乘法定律。选用的计算例题，除包括理论概率，亦应包括实验概率。例如：如果得子的概率是 0.55，求任何一家庭有一子一女的概率。
		8.2 加权平均数。	6	中三单元 11 所讨论的频数分布的算术平均数只不过是按频数加权的算术平均数，可用作加权平均数的例子。加权平均数的概念在实际生活中是很常见的。教师应很容易找到日常生活的例子去说明加权平均数的应用。 例： 下列是 T_1 和 T_2 两学生的考试成绩： T_1 T_2 每周上课节数 中文 70 90 10 英文 65 60 8 数学 85 61 5

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				那位学生的考试成绩较佳？ 解答这个问题，我们可以考虑两位学生的平均积分： T_1 的平均积分是 $\frac{70+65+85}{3}$ $= 73.33$ T_2 的平均积分是 $\frac{90+60+61}{3}$ $= 70.33$ 那么，T_1 的考试成绩较佳。 如果我们按每周上课节数计算两位学生的平均积分： T_1 的加权平均数是 $\frac{70\times10+65\times8+85\times5}{10+8+5}$ $= 71.52$ T_2 的加权平均数是 $\frac{90\times10+60\times8+61\times5}{10+8+5}$ $= 73.26$ 那么，T_2 的考试成绩较佳。我们还有别的结论吗？
		8.3 离差的量度：分布域、平均差、方差和标准差 (分组和不分组数据)。	6	在统计学中，我们相信一组数据是不可能完全相同的。老师可用下列例子加以说明： (a) 高度相等的儿童的体重； (b) 不同儿童量度一个圆形的直径所得的结果；

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				(c) 一班同学对天花板高度的估计； (d) 人数相等的家庭每月的开销； (e) 同一牌子的米在不同商店的售价。(可让学生收集上述数据，使他们对数据的可变性有更深刻的认识。) 我们可用分布域、平均差、方差或标准差去量度一组数据的可变性 (离差)。 量度一组数据的离差，最简单是计算其分布域。分布域就是数据中最大和最小值之差。这种量度方法的缺点就是没有考虑数据中其它的数值。因此，下列两个分布的离差虽然不相同，但他们的分布域却相等。  一个较佳的量度离差的方法是平均差 $=\frac{1}{n}\sum f\lvert x-\bar{x}\rvert$，这是求出各个数据与平均值之差的平均数。教师应详

102

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				细解释平均差如何能量度一个分布的离差，并应解释绝对值的符号。 由于计算时绝对值的符号的处理相当困难，我们可考虑另一量度离差的方法： 方差 $=\frac{1}{n}\sum f(x-\bar{x})^2$ 这样计算每个数据与平均值之差的平方，便可不用处理绝对值的符号。但其缺点是把乘幂倍大。如果要与原来数据有相同的乘幂，可计算标准差 S： $S=\sqrt{\frac{1}{n}\sum f(x-\bar{x})^2}$ 教师应指出在一分布中图像与标准差的关系。在此阶段，学生只需认识图像的阔窄应视标准差之大小而定。例如：  S 的数值小  S 的数值大

103

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				学生应能掌握平均值和标准差的意义。这较能否掌握计算技巧更为重要。每次讨论一个分布时，教师可问学生：「位于距平均值一个标准差范围内的数据有百分之几？两个标准差范围内的又有百分之几？...？」然后告诉学生：在日常生活、商业和工业上见到的分布，特别是那些图像是个钟形的，大多数约有三分之二的数据位于距平均值一个标准差范围内。同时，差不多全部数据都在三个标准差范围内。 教师不需与学生研究常态分布。
		8.4 计算标准差的方法 (分组和不分组数据)。	9	虽然在一些计算器上，我们只需按有 S 或 σ 记号的键子，便可得到标准差的数值，学生仍需懂得如何计算标准差。最直接的方法，就是按定义公式计算。另一个方法就是用下列公式： $S=\sqrt{\frac{1}{n}\sum fx^2-\left(\frac{1}{n}\sum fx\right)^2}$ 教师可引导学生从定义公式演算得上述公式，让学生知道两个公式是相等的，但不需学生牢记演算方法。(教师应知道很多计算器是用下列公式计算标准差 S 的： $S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum f(x-\bar{x})^2}$

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
				这是当抽取样本作计算时，能取得较佳的总体标准差之计算方法。有些计算器有两个链子分别供给两个公式计算出来的数值。)
		8.5 标准差的应用。	9	教授标准差时，重点是要学生将标准差视为分布的离差 (可变性) 的一种量度方法，而不是要学生从事于标准差的繁复计算。教师毋须给予学生太多的运算练习，而可用下列例题去说明标准差的应用： 例一 (标准分) 标准分 $Z=\frac{x-\bar{x}}{s}$ 是从原始分换算出来，作比较之用。教师对 $x-\bar{x}$ 和 $\frac{x-\bar{x}}{s}$ 的意义应加以解释。 标准分通常是用来比较学生在不同考试的表现。以十位同学的历史和地理积分为例，如果某同学 D 在历史科得 82 分而地理科得 69 分，他那一科的表现较佳呢？

学生	积分 历史	地理
A	95	60
B	90	50
C	80	55
D	82	69
E	79	61
F	60	68
G	70	70
H	85	59
J	68	72

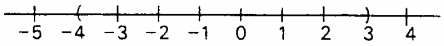
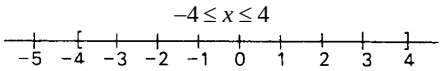
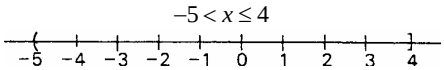
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				从表面来看，D 的历史成绩比较好。但如果我们小心审查全班的积分，可能有一个完全不同的看法。 $\bar{x}_1 = 78.4$ $\bar{x}_2 = 63.5$ $S_1 = 9.99$ $S_2 = 7.17$ $Z_1 = \frac{82-78.4}{9.99} = 0.36$ $Z_2 = \frac{69-63.5}{7.17} = 0.77$ 假定全班同学在两科的成绩是一致的，那么从另一个角度来看，我们很有理由认为上述那位同学的地理科成绩比历史科为佳。 例二 (电灯泡的寿命) 试验结果显示某一牌子电灯泡的寿命对称地分布于其平均寿命之左右。如果平均寿命是 2000 小时，标准差是 80 小时，那么我们预测百分之几的电灯泡会有 (a) 超过 1920 小时的寿命？ (b) 超过 2080 小时的寿命？ 例三 (标准差作为精确度的一种指示) 用 A 、 B 两件工具将某一数量量度相同次数 (例如：用每件工具量 20 次)。用工具 A 所得的标准差是 2.6 个单位；用工具 B 所得的标准差是 1.6 个单位。那件工具比较精确？

106

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
8				例四 (用标准差去量度数据的不一致性) 两间工厂分别雇用相同数目的工人。分析工人所得的月薪，知道甲工厂工人月薪的标准差是 200 元而乙工厂的是 50 元。那间工厂给予工人的月薪较为一致？ 例五 (用标准差去订定可接受的极限) 用机器把糖包装，每袋注明重 μ kg，但每袋的实际重量未必相等于 μ kg，可能较重，亦可能较轻。如果一袋糖比注明的重量轻很多，顾客可能会要求退款。一般来说，以货品注明的重量减去标准差的数倍所得的值作为重量的最低极限 (例如 $\mu - 3\sigma$)。因此，如果重量注明为 l kg，标准差为 20 g，而顾客所买的一袋糖重量少于 0.94 kg，他可以要求退款。

107

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
9	不等式 目的： (1) 学习在数线和平面上绘画代数不等式的图像。 (2) 学习代数不等式的解法及其在线性规划问题上的应用。 (3) 学习列表法去解二次不等式。	9.1 数线及一元一次不等式的解。	4	学生在中一至中三已学习过这课题。教师可由 $x > a$ 或 $x < b$ 这类例子入手，进而考虑一般不等式 $ax + b > c$。教授时用颜色粉笔在数在线绘画区间是很有效的方法。有 $\geq$ 号的不等式亦应同样地加以讨论。「开区间」及「闭区间」等名词亦应介绍及加以讨论。在数在线绘画开区间及闭区间的方法有多种，下列例子是其中之一： $-4 < x < 3$  开区间 $-4 \leq x \leq 4$  闭区间 $-5 < x \leq 4$  半开 (或半闭) 区间
		9.2 一元二次不等式。	4	求解 $(x+5)(x-7) < 0$ 或 $(x+5)(x-7) \geq 0$，可列一个表如下面所示： x … -5 … 7 … (x + 5) – 0 + + + (x – 7) – – – 0 + $(x + 5)(x – 7)$ + 0 – 0 + 用图像显示，可帮助学生明白所得的解。能力较高的学生可考虑较深的例题，如

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
9				$(x-1)(x+2)(x+4)(x-7) < 0$ 或 $\dfrac{(x-1)(x+2)}{(x+4)(x-7)} \geq 0$。 但这些不等式的左方应写成因子乘积。
		9.3 二元线性不等式的解。	7	教授本小单元时，可由简易的一元不等式引入至较复杂的二元不等式。下列是所用例子次序的举例： (a) $y > c$ (d) $x > c$ 或 $y > d$ (b) $y > d$ (e) $x + y > a$ (c) $x > c$ 及 $y > d$ (f) $ax + by > c$ 有 $\geq$ 号之不等式亦应同样地加以讨论。此外应在黑板上把每个例子的解整齐地用图像显示；如可能的话，应使用颜色粉笔。如能使用高映机、图像黑板、磁性图像黑板或钉板，是最好不过。在讨论二或三个线性不等式 (通常不超过三个) 时，教师如非形式地使用「并集」及「交集」两词，对讲解可能会有帮助。
		9.4 在线性规划方面的应用。	4	本小单元是有关线性不等式的应用。教科书中有很多涉及两个变元的线性规划的例子。教师应介绍一些比较实际和有意义的问题，在此阶段，线性规划的学习不重理论化，而讨论范围应局限于图解法。

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
10	三角学的应用 目的： 应用三角学知识去解二维及三维空间的问题。	10.1 真方位角。	2	学生在中三已学过两种表示方向的主要方法：真方位角和象限法。在目前的计算中，学生应使用真方位角。简易的应用题，包括自甲点至乙点的方位角与自乙点至甲点的方位角，都应加以讨论。
		10.2 三维及三维空间的简易应用题。	9	与正弦和余弦公式有关的实际问题，无论是在二维或三维空间的，在在皆是。而与最大斜率线有关的问题，相信会引起学生的兴趣。在三维空间中，学生应研究怎样去求解与下列各项目有关的简易问题： (a) 两相交直线之交角， (b) 一直线与一平面之交角， (c) 两相交平面之交角。 同时，只应涉及能用直角三角形求解的问题。 铁线模型或立体教具对教师的讲解，相信会有一定的帮助。
			11	

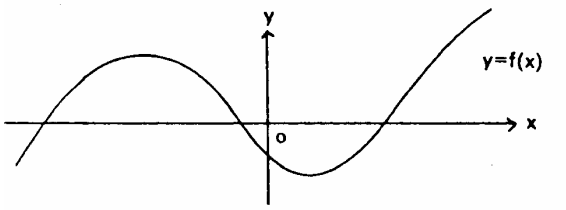
中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
11	直线和圆在坐标系统的处理方法 目的： (1) 了解轨迹的概念作为进一步学习简单圆锥曲线的基础。 (2) 分别找出平行线斜率及垂直给科率的关系。 (3) 从坐标观点看圆，并学习圆的方程。 (4) 明白直线和圆相交的各种可能情况。	11.1 建立轨迹的概念。	2	尽量用很多实际方法引入这个概念，例如移动的点、线、面积和物体所经的轨道。
		11.2 平面轨迹的作图。	5	作图可包括一移动点分别与下列各项保持固定距离时的轨迹： (a) 一固定点， (b) 两固定点， (c) 一固定直线， (d) 两固定直线。 学生可用一些简单工具，例如绳，绘螺线仪和机械绘图仪，去绘画抛物线、椭圆、旋轮线和其它类别的轨迹。 选用的工具必须适当，便能按指定的条件绘画轨迹。
		11.3 直线、斜率、平行线和垂直线。	8	复习直线 $y=mx+c$，并强调直线的斜率即为该线与 x 轴之交角 θ 之正切。学生既已知道 $\tan\theta$ 对任意角的定义，要说明无论 θ 是钝角或锐角，$m=\tan\theta$，将无任何困难。因此，无论 θ 是钝角还是锐角，如果 $m_1=m_2$，则两直线平行。 要说明垂直线斜率的关系：$m_1m_2=-1$ 可利用有关三角形外角的定理和 $\tan(90°+\theta)=-\frac{1}{\tan\theta}$。但不应在这阶段引用倍角。$\theta=90°$ 之情况可另行讨论。

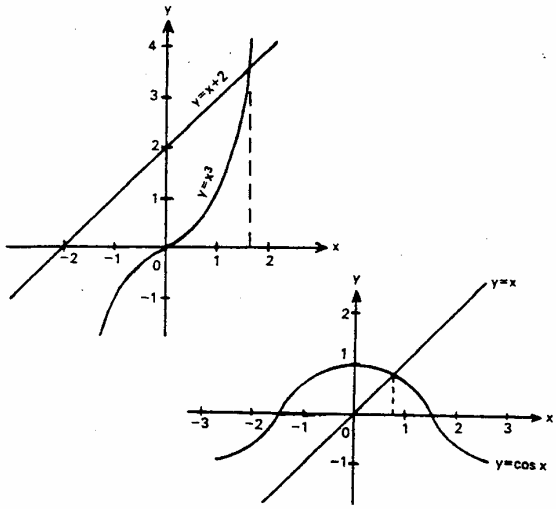
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
11				以上的知识，若连线段中点的性质一并使用，就可与其它几何单元进一步联系起来。有关平面圆形性质的习题，例如平行四边形的对角线互相平分，会使学生知道坐标系的用处。
		11.4 圆心在原点的圆的方程。	3	引导学生利用距离公式找出圆心在原点而半径为 r 的圆的方程。透过一些例子，学生会发现圆的方程可写成 $x^2+y^2=r^2$ 。 学生也应知道，如果已知方程可写成上式，那么它代表一个圆，其圆心在原点而半径等于 r。
		11.5 在任意位置的圆的方程。	6	可与学生讨论一般的情况：圆心不在原点而它的坐标是 (h, k)。透过一些练习，学生会发现圆的方程可写成： $x^2+y^2+Dx+Ey+F=0$ 或 $(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$ 。 如果一已知方程可写成上列形式，学生应知道它代表一个圆，同时知道圆心的位置及半径的长度。 经过不在一直线上三点的圆的方程，亦应加以讨论。
		11.6 直线与圆的相交。	6	直线与围是否通常相交于两点呢？教师应与学生讨论所有可能情况，同时应连同二次方程的根一起讨论，特别是当二次方程有二重根。几何中切线的概念可用代数条件 $b^2-4ac=0$ 来表示。能力较高的学生，

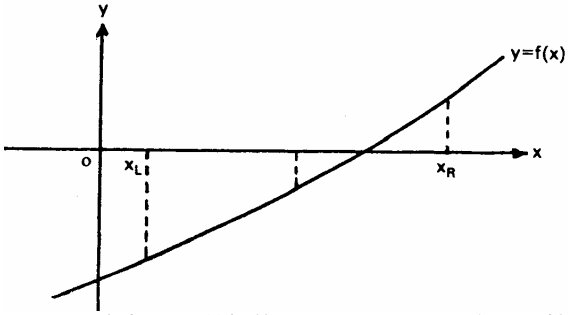
单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
				可尝试较深的习题，例如根据一些已知简单条件，求切线的方程。
			30	

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
12	简易方程的近似解 目的： (1) 温习及加深用图像表示方程的概念。 (2) 学习简易方程的图解法。 (3) 学习以分半方法求解简易方程至指定的准确度。	12.1 方程的图解法。	5	在此阶段，学生应能解有实根的二次方程。再进一步，教师可引导学生去探讨其它简易方程的解，例如 $x=\cos x$， $x^3-x-2=0$。这些方程很多都不能用代数方法去求出准确解的，但其中大部份都可以利用图解法求出近似解。教师应与学生温习在中三 (小单元 8.3) 所学习的以图像表达及求解二次方程的方法。 简易方程的图解法有多种。一种方法是把方程写成 $f(x)=0$，选择适当的 x 值域，利用计算器算出对应的 $f(x)$ 值，并以表格列出 x 及 $f(x)$ 的值，然后绘出 $y=f(x)$ 的图像。在方程 $f(x)=0$ 中、实根所在之处 $y=0$，因此方程的根便是当图像横过 x–轴时 x 的值，还是可以从图像中读出的。  另一常用的方法是把方程写成 $x=g(x)$ 的形式，后绘出 $y=g(x)$ 和 $y=x$ 的图像。从两图像的

中四、五

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
				交点便可求得方程之根。通常我们还可以把方程 $f(x)=0$ 改写成 $g(x)=h(x)$ 的形式，而其根可从 $y=g(x)$ 及 $y=h(x)$ 两曲线的交点求得。教师应把这些方法加以比较，并应提醒学生，假如这两条曲线差不多相交成直角，我们便能更容易和更准确地读出答案；这亦可视为选择何种图解法的一项准则。 

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
12		12.2 分半方法。	10	图解法对很多简易方程都很有效，但其缺点是答案的准确度难以控制。若要把答案计算至指定的准确度，一个简易的方法便是分半方法。应用这个方法时，我们首先要找一个包括有一个根的区间，然后逐次把这个区间缩小一半，直至最后这个愈来愈小的区间逼近根之所在。  一个包括一个单根的区间 $x_L < x < x_R$ 有以下性质：$f(x_L)$ 和 $f(x_R)$ 有不同正负号，即 $f(x_L)f(x_R) < 0$。 教师可透过下述的例题作介绍： 求 $x\log x - 1.2 = 0$ 的实根准确至两位小数。(对数是以 10 做底的)

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
12				这个根的第一个近似值可利用图解法求得，另一个方法是利用下表来找出第一个包括根的区间： x | $f(x) = x\log x - 1.2$ 1 | −12 2 | −0.598 3 | 0.231 $\therefore$ 根的正确数值 x_0 一定在 2 至 3 之间，因此下一步我们计算 $f(2.5)$。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
12				计算的步骤以容易明白的表格形式列出如下：

x	$f(x)=x\log x-1.2$	观察及下一步骤
2.5 3.0	–0.205 1 0.231 4	$\therefore\ 2.5<x_0<3.0$ 下一步求 $f(2.75)$； $f(2.75)=0.008\ 2$
2.5 2.75	–0.205 1 0.008 2	$\therefore\ 2.5<x_0<2.75$ $f(2.625)=-0.099\ 8$
2.625 2.750	–0.099 8 0.008 2	$\therefore\ 2625<x_0<2.750$ $f(2.688)=-0.045\ 7$
2.688 2.750	–0.045 7 0.008 2	$\therefore\ 2.688<x_0<2.750$ $f(2.719)=-0.018\ 8$
2.719 2.750	–0.018 8 0.008 2	$\therefore\ 2.719<x_0<2.750$ $f(2.735)=-0.004\ 9$
2.735 2.750	–0.004 9 0.008 2	$\therefore\ 2.735<x_0<2.750$ $f(2.742)=0.001\ 2$
2.735 2.742	–0.0049 0.001 2	

因 $2.735<x_0<2.742$，所以

$x_0=2.74$ 准确至两位小数。

步骤中若附加一连串的简图则会把过程描述得更清楚。

单元	教学纲要/目的	内容	时间分配	教学建议
				附注：

(a) 在此阶段，只宜涉及有单根的方程。有等根的方程或一般分半方法不能处理的情形可略加讨论，但并不需要学生能求解这一类问题。

(b) 分半方法的优劣不宜在此阶段详加讨论。因为没有介绍其它计算方法作比较，学生未必能全面领会。不过，经过练习一些例题之后，学生便会明白 (i) 这个方法对大部分简易方程都适用；(ii) 要达到某一指定的准确度，可能需要相当多次的迭代。

(c) 所需迭代的次数计算如下：假如最初包括着根的区间阔度是 w，经过 n 次迭代之后，阔度已缩小到 $(\frac{1}{2})w$，要准确至两位小数的话，这个阔度 <0.01，因而

$$n>\frac{\log(100w)}{\log 2}。$$

共计：15 273