

现在北京市各普通高级中学均使用新课程标准的数学教材，主要是人教（A）版和人教（B）版这两套课本；高中学生在高一、高二都要学习数学必修的①、②、③、④、⑤；理科学生还要学选修的 2-1、2-2、2-3，高三学习选修 4-1、4-4；文科学生要学选修的 1-1、1-2。下面以理科学生和人教（B）版教材为例，介绍课本中可以使用图形计算器学习的教学内容。当然，对许多教学内容，在教学中学生可以不使用计算器，手工运算就可以得出结果，但对于一些复杂的计算，使用计算器计算更为快捷、准确；而对有些内容，必须要使用图形计算器或计算机，例如关于“算法”的教学，否则达不到新课程要求的教学标准。

一、数学必修①

第一章“集合”共有两节内容：1.1 集合与集合的表示方法，1.2 集合之间的关系与运算。在 1.1 节中有个别关于求方程解集的习题，例如求方程

$(x^2 - 1)(x^2 + 2x - 8) = 0$ 的解集，可以用图形计算器求解，并且能用计算器画出相关函数的图象，说明几何意义；学习 1.2 节内容一般不用计算器。

第二章“函数”共有四节内容：2.1 函数，2.2 一次函数和二次函数，2.3 函数的应用（I），2.4 函数与方程；第三章“基本初等函数（I）”共有四节内容：3.1 指数与指数函数，3.2 对数与对数函数，3.3 幂函数，3.4 函数的应用（II）。这两章的教学内容，都非常适合学生使用图形计算器自主地进行学习，可以充分发挥图形计算器强大的绘图与计算功能。例如可以用计算器画出函数的图象，分析函数的单调性、奇偶性，求函数的零点，分析参数 a 对函数 $y = a^x$ 和 $y = \log_a x$ 图象变化的影响，等等。

在 2.1 节中，课本还专门有一节“用计算机作函数图象”的选学内容，所编排的教学内容，学生都可以用图形计算器自主地学习完成。对于 3.1 节中一些涉及字母的指数计算习题，可以用 voyage2000 图形计算器求解。在 3.4 节中有一道探索性质的例题，题中给出了玉米在不同阶段生长高度的一组数据，要求根据数据画出函数图象，建立数学模型，求出函数关系式。这属于函数拟合问题，只能用图形计算器求解。

二、数学必修②

第一章“立体几何初步”共有两节内容：1.1 空间几何体，1.2 点、线、面之间的位置关系。在这一章的教材中，1.1 节有一些计算空间几何体的体积、表面积的习题，如果计算结果允许用小数的表示，那么使用普通的计算器就能够满足要求；如果计算结果要求用分数或根式等表示出准确值时，那么就需要用 voyage2000 这样较高级的图形计算器进行计算。另外，这两节在教学中，需要动画地演示一些空间几何体的形态和元素的位置关系，可以用 TI-92 或 voyage2000 图形计算器上设置的几何画板软件，制作教学课件让学生去观察体验；某些空间图形，例如圆柱面和锥面，还可以直接使用计算器内置的 3D 功能，画出图形进行演示。

第二章“平面解析几何初步”共有四节内容：2.1 平面直角坐标系中的基本公式，2.2 直线的方程，2.3 圆的方程，2.4 空间直角坐标系。在 2.1 节中课本有一些解不等式的习题，例如“在数轴上画出满足 $|x - 2| > 1$ 的点”，可以直接使用图形计算器，输入函数的表达式后，在数轴上显示出满足不等式的点集。课本上还安排了一些探索性的习题，例如“解方程

$|x+3|+|x-1|=5$ ”，都能够用图形计算器求解。在 2.2 节中，有许多求直线方程的习题，学生可以用计算器画出所求的直线验证手工运算的结果是否正确；在输入直线方程表达式的过程中，学生可以体会直线斜率的几何意义，并且分析两条直线的位置关系。在 2.3 节中，许多习题需要画圆，这时需要把圆的方程分解为两个函数来输入表达式，比较麻烦，并且画出的圆有缺口，不如使用圆的参数方程来输入表达式，这样画出的圆没有缺口，参数方程也是高考要考察的内容；学生可以通过画出圆与直线，分析它们的位置关系；2.4 节内容基本不用计算器。

三、数学必修③

第一章“算法初步”共有三节内容：1.1 算法与程序框图，1.2 基本算法语句，1.3 中国古代数学中的算法案例。在这一章的教材中，大部分习题都需要学生编出解决问题的计算程序；由于不同的软件在语言输入上，相互之间都有一些差别，所以学生如果不在计算机或计算器上输入程序语言进行验证，有时很难发现错误。课本上几乎所有的算法问题，都可以使用 TI-83 图形计算器编出计算程序，求出结果，而且这种程序在输入时比较简便。另外，在 1.1 节中有解线性方程

$$\text{组} \begin{cases} 3x - 2y = 14 \\ x + y = -2 \end{cases} \text{ 这样的习题，使用图形计算器输入相关的矩阵，利用矩阵运算功能，可以求出}$$

方程组的解。

第二章“统计”共有三节内容：2.1 随机抽样，2.2 用样本估计总体，2.3 变量的相关性。在 2.1 节中，可以用计算器打出随机数，进行随机抽样，代替随机数表抽样；在 2.2 节中，可以利用图形计算器内置的统计作图功能，输入数据，直接画出直方图，取代手工作图；在计算样本数据的均值与方差时，也可以输入数据，直接得出结果。在 2.3 节中，更是需要用图形计算器来画数据的散点图，求出回归直线方程，画出回归直线。

第三章“概率”共有四节内容：3.1 事件与概率，3.2 古典概型，3.3 随机数的含义与应用，3.4 概率的应用，这一章仅在 3.3 节需要用计算器进行模拟试验，其余内容不需要用计算器。3.3 节中有一道例题是“用计算器产生随机数的方法模拟掷硬币试验”，可以用图形计算器一组打出五个或十个随机数 0 或 1，分别代表硬币的正反面，统计正面出现的概率。还有一道例题是“利用随机数和几何概型求 π 的近似值”，可以用 TI-83 图形计算器编好程序，输入模拟次数，即可得出结果。

四、数学必修④

第一章“基本初等函数（II）”共有三节内容：1.1 任意角的概念与弧度制，1.2 任意角的三角函数，1.3 三角函数的图象与性质。这一章的各节内容，学生都可以用计算器帮助学习。1.1 节的许多习题都涉及到度、分、秒的计算和度与弧度的互化，学生容易出现计算错误，一般的计算器上都内置了角度的转化计算功能，注意调整计算器模式的设置，都可以完成这类计算，这一节课本上有使用计算器的例题。1.2 节有许多三角函数求值的习题，需要用到诱导公式，一些学生常常记错公式，得不出正确的结果。使用计算器可以轻易地得出运算结果，验证传统的手工方法计算结果是否正确。另外，可以使用计算器帮助学生理解、记忆三角公式，譬如分别计算 $\sin(12^\circ + 90^\circ)$ 和 $\cos 12^\circ$ 的值，比较其是否相等，从而记住公式 $\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha$ 。1.3 节的内容，包含大量的涉及三角函数图象的习题，学生可以借助图形计算器画出函数图象，理解参数变化对函数图象改变的影响，分析单调区间，求最大值和最小值和周期；还可以利用计算器求反三角函数值的功能，直接由三角函数值求角。

第二章“平面向量”共有四节内容：2.1 向量的线性运算，2.2 向量的分解与向量的坐标运算，2.3 平面向量的数量积，2.4 向量的线性运算应用，这一章可以使用图形计算器的内容较

少。在 2.1 节中，如果使用 voyage2000 这样的图形计算器，利用它的几何画板功能，可以画出两个向量的和向量与差向量；另外，在 2.2 节中，图形计算器也可以进行向量的坐标运算。

第三章“三角恒等变换”共有三节内容：3.1 和角公式，3.2 倍角公式和半角公式，3.3 三角函数的积化和差与和差化积。与第一章类似，这一章的许多习题，都可以使用计算器，直接计算求出结果；也可以用计算器理解、验证、记忆三角公式。对于“已知 $\tan \theta = \frac{1}{2}$, $\tan \varphi = \frac{1}{3}$ ，且 θ, φ 均为锐角，求 $\theta + \varphi$ 的度数”这类的习题，完全可以用计算器先求出角 θ 和 φ 的度数，进而求出 $\theta + \varphi$ 的度数；虽然这种解法“不合常理”，但它更合乎于实际解决问题的方法。

五、数学必修⑤

第一章“解三角形”共有两节内容：1.1 正弦定理和余弦定理，1.2 应用举例。这一章许多习题的计算比较繁琐，表达式中经常含有非特殊值的三角函数求值和开方运算，使用计算器能大大减轻学生的计算困难。

第二章“数列”共有三节内容：2.1 数列，2.1 等差数列，2.2 等比数列。图形计算器把数列作为一种特殊的函数来处理，所以只要输入表达式，不仅能求出各项的值，前 n 项和，还能画出图象，分析其变化趋势，所以这一章的许多教学内容，都可以用图形计算器学习。这一章的一些习题，可以用图形计算器直接求解，例如储蓄问题，计算器上内置有专门的软件，输入数据即

可得到答案；对于“求数列 $a_n = \frac{n - \sqrt{97}}{n - \sqrt{98}}$ 前 30 项中的最大项和最小项”这类的习题，输入表

达式后，画出图象或是利用数表功能，都能够得出正确答案。课本在 2.1 节中有一道递推公式的习题，“用计算器求出数列 $1, \cos 1, \cos(\cos 1), \dots$ 的值，研究分析此数列的变化规律”，使用图形计算器可以很容易地发现数列的极限值，并能求出方程 $x = \cos x$ 的根，验证这个根就是数列的极限值。

第三章“不等式”共有五节内容：3.1 不等关系与不等式，3.2 均值不等式，3.3 一元二次不等式及其解法，3.4 不等式的实际应用，3.5 二元一次不等式（组）与简单的线性规划问题。现在提倡从函数的观点研究不等式，所以这一章的内容，多数都可以与函数图象相结合，适合学生使用图形计算器学习。例如 3.1 节中的例题“比较 $x^2 - x$ 和 $x - 2$ 的大小”，可以画出两个函数的图象，比较图象的位置，从而使学生理解不等式的几何意义；3.2、3.3、3.4 节中的许多习题，也都可以划画出函数图象，求函数最大值、最小值来求解；图形计算器有解不等式功能，输入不等式后，在数轴上即显示出解集。对于 3.5 节的线性规划问题，图形计算器也可以画出目标函数的可行域，帮助分析求解。

六、数学选修 2-1

第一章“常用逻辑用语”共有三节内容：1.1 命题与量词，1.2 基本逻辑联结词，1.3 充分条件、必要条件与命题的四种形式。这一章的教学内容，主要是分析定理、命题的逻辑结构，基本上用不到计算器，但有个别的习题，例如判定命题“ $\forall x \in R, x^2 - x + \frac{1}{4} \geq 0$ ”是否成立，也可以用计算器求解；另外，在画分段函数的图象时，计算器需要用逻辑用语“或”、“且”来确定函数的定义域。

第二章“圆锥曲线与方程”共有五节内容：2.1 曲线与方程，2.2 椭圆，2.3 双曲线，2.4 抛物线，2.5 直线与圆锥曲线。这一章的内容由于和函数图象有关，所以都可以使用图形计算器辅助学生学习，但是有的计算器可以直接输入参数画出圆锥曲线，而有的计算器则需要将圆锥曲线方程分解为函数的形式，所以画图象是不很方便。使用 voyage2000 这样的图形计算器，利用它的几何画板功能，可以动态演示曲线形状的变化，更有利于学生理解问题的几何意义。

第三章“空间向量与立体几何”共有两节内容：3.1 空间向量及其运算，3.2 空间向量在立体几何中的应用。与平面向量相同，这一章适合使用图形计算器的内容有限，但如果是使用 voyage2000 这样的图形计算器，可以利用几何画板功能，定义一些关于向量的运算公式，在确定了空间直角坐标系的条件下，也可以解决某些立体几何问题。

七、数学选修 2-2

第一章“导数及其应用”共有四节内容：1.1 导数，1.2 导数的运算，1.3 导数的应用，1.4 定积分与微积分基本定理。这一章的内容，大部分适合使用图形计算器进行学习，特别是使用 voyage2000 这样的图形计算器，可以计算一些复杂的积分，并且得出结果的准确值。例如 1.1 节中“求抛物线 $y = x^2$ 在点 (1, 1) 的切线斜率”问题，画出函数图象后，用计算器可以直接得出答案；又如 1.2 节与 1.4 节中的求导数和原函数问题，用 TI-83 可以得出数值解，用 voyage2000 可以得出函数解，并且都可以划出积分表示的面积区域，使学生理解积分的几何意义；对于 1.3 节中许多研究函数性质的习题，图形计算器也是很好的学习工具。

第二章“推理与证明”共有三节内容：2.1 合情推理与演绎推理，2.2 直接证明与间接证明，2.3 数学归纳法。这一章的学习，基本上不需要使用计算器，但有个别的习题，例如“设实数

$x \neq -1$ ，求证： $\frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 + 2x + 1} \geq -\frac{1}{3}$ ”这样的题，也可以使用图形计算器分析求解。

第三章“数系的扩充与复数”共有两节内容：3.1 数系的扩充与复数的概念，3.2 复数的运算。图形计算器内置了复数的计算功能，所以在 3.2 节中的一些关于复数的计算题，可以用计算器求解；3.1 节则不用计算器。

八、数学选修 2-3

第一章“计数原理”共有三节内容：1.1 基本计数原理，1.2 排列与组合，1.3 二项式定理。在这一章的内容中，1.1 节不需要用计算器，1.2 节则需要使用计算器，因为在计算排列数与组合数时，有时数值较大，计算量很大，手工很难完成。voyage2000 图形计算器，不仅能计算一般的排列数与组合数，而且可以得出复杂的分数形式的准确值，所以更为适合使用；特别是在 1.3 节求二项式展开式时，利用 voyage2000 内置的展开功能，很多习题都可以用计算器完成。

第二章“概率”共有四节内容：2.1 离散型随机变量及其分布列，2.2 条件概率与事件的独立性，2.3 随机变量的数字特征，2.4 正态分布。前面三节内容一般可以不用计算器，仅有少部分习题，计算过程比较麻烦，需要用计算器帮助进行计算；但 2.4 节则非常需要使用图形计算器，因为课本没有正态分布表，学生不能查表求值，一些题无法求解。图形计算器不仅能计算正态分布的概率值，而且能画出正态曲线，使学生理解它的几何意义。

第三章“统计案例”共有两节内容：3.1 独立性检验，3.2 回归分析。这两节的教学内容都适合使用图形计算器，对于 3.1 节的 χ^2 检验，在计算器上输入相应的矩阵，立刻能计算出 χ^2 的

值，从而判断事件的相关性；而 3.2 节中的所有习题，都能用图形计算器画图、求出回归直线方程、计算出样本相关系数，既快速又准确，适合学生使用。

以上的判断，仅为个人的看法，因为各种类型的图形计算器的功能不同，所以适用的范围也会有所不同，因而一些评价、判断难免不够准确、全面。