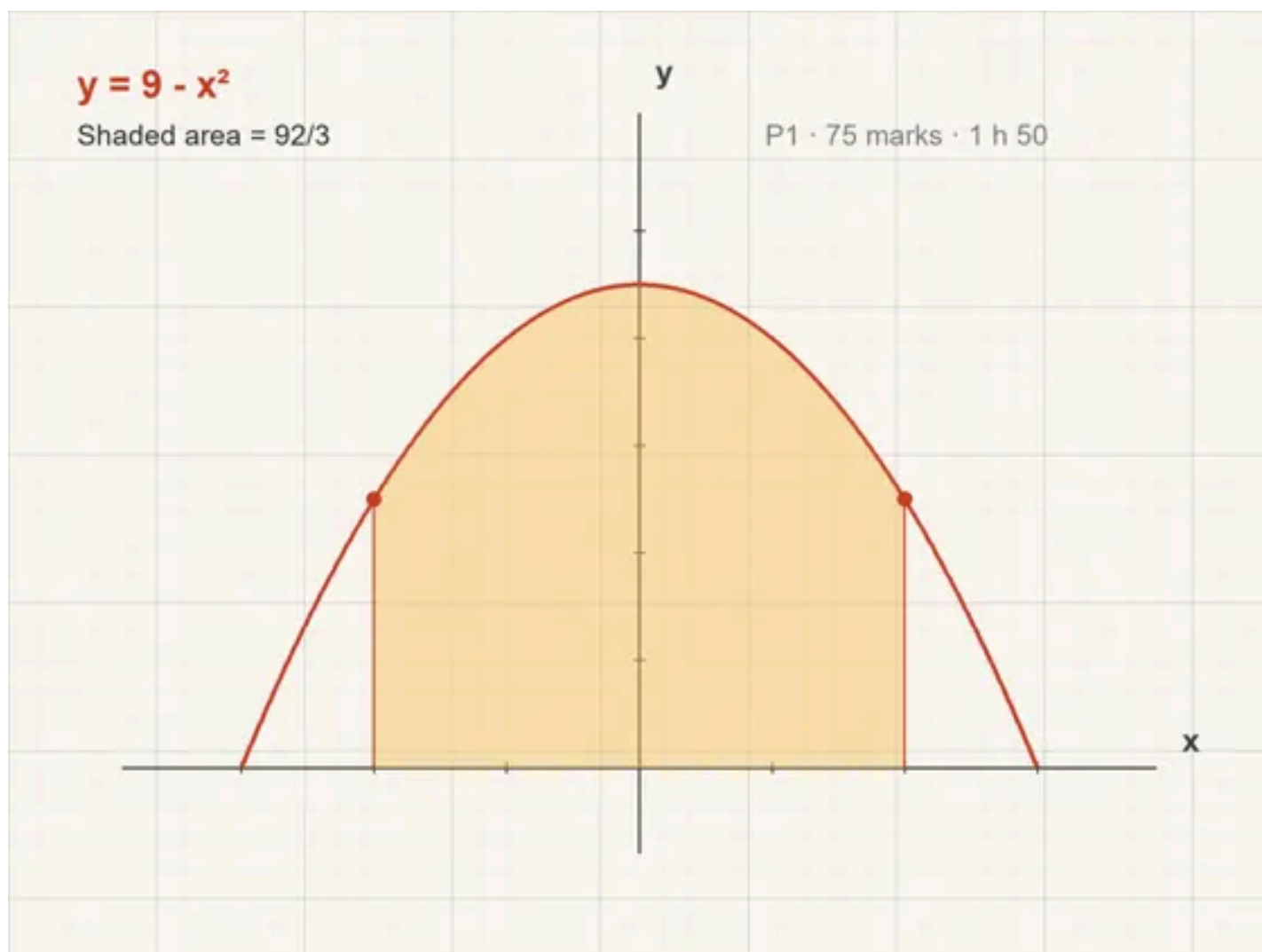


A Level 数学 (9709) Paper 1 模拟试题 (75 分、1 小时 50 分) + 完整详解、评分要点与考制解读

TutorZone (www.tutorzone.com.hk) 原創模擬試題 · 非考评局官方試題

直接答案：Cambridge AS & A Level 数学 (9709) 分六张卷，A Level 考生须考四张卷：**Paper 1** (纯数学 1) 1 小时 50 分、75 分 + **Paper 3** (纯数学 3) 1 小时 50 分、75 分为必修，再加 (**Paper 4 力学** + **Paper 5 概率与统计 1**) 或 (**Paper 5 + Paper 6 概率与统计 2**) 其中一组；**Paper 4 与 Paper 6 不能同时选** (Paper 6 依赖 Paper 5 的先修内容)。Paper 1 占 AS 60%、A Level 30%，是整个资格的基础卷。所有卷别须**使用科学计算器**，图形计算机及具符号运算功能的计算机**不准使用**；考试提供 MF19 公式表及统计表。



Paper 1 的典型版面：微积分、坐标几何与三角学合共主导全卷，方法分比答案本身更重要。

考制速览：Cambridge AS & A Level 数学 9709（2026、2027 考期）

卷别	名称	时间	分数	题型	比重（AS／A Level）	是否必修
Paper 1	Pure Mathematics 1（纯数学 1）	1 小时 50 分	75	10–12 题结构题	AS 60%／A Level 30%	AS 及 A Level 必修
Paper 2	Pure Mathematics 2	1 小时 15 分	50	6–8 题结构题	AS 40%	只限 AS（纯数路线）
Paper 3	Pure Mathematics 3	1 小时 50 分	75	9–11 题结构题	A Level 30%	A Level 必修
Paper 4	Mechanics（力学）	1 小时 15 分	50	6–8 题结构题	AS 40%／A Level 20%	选修（见路线表）
Paper 5	Probability & Statistics 1	1 小时 15 分	50	6–8 题结构题	AS 40%／A Level 20%	A Level 必修
Paper 6	Probability & Statistics 2	1 小时 15 分	50	6–8 题结构题	A Level 20%	选修（A Level 专用）

六张卷全部为**笔试、校外评核，不设课程作业（coursework）**。AS 成绩为 a–e，A Level 成绩为 **A*–E**。考核目标（AO）比重：AO1 知识与理解——AS 55%／A Level 52%；AO2 应用与表达——AS 45%／A Level 48%。

四个最容易搞错的规则：① A Level 考生**必须考 Paper 1 及 Paper 3**，单靠 AS 成绩不能直升；② AS 的“纯数学路线”（Paper 1+Paper 2）**不能带分上 A Level**——Paper 2 只是 AS 卷，内容大致是 Paper 3 的子集；③ **Paper 4 与 Paper 6 不能同时选**（Paper 6 需要 Paper 5 的先修知识）；④ **同一考期不得同时报考 Paper 2 与 Paper 3**。

三条路线与选卷策略

路线	组合	说明
AS Level（只读一年）	Paper 1 + Paper 2	纯数学路线； 不能带分完成 A Level
	Paper 1 + Paper 4	纯数学+力学
	Paper 1 + Paper 5	纯数学+概率与统计
A Level（一年内考完）	Paper 1 + Paper 3 + Paper 4 + Paper 5	香港最常见的组合（纯数+力学+统计）
	Paper 1 + Paper 3 + Paper 5 + Paper 6	纯数+统计深化（适合数据、经济、心理方向）
A Level（分两年考）	第一年 P1+P4，第二年 P3+P5	第一年先考 AS 并保留成绩，第二年补考两卷完成 A Level（须符合成绩保留的年期规定）
	第一年 P1+P5，第二年 P3+P4	

路线	组合	说明
	第一年 P1+P5，第二年 P3+P6	

选卷建议：打算读工程、物理或精算，Paper 4 力学几乎是必需；打算读经济、商科、心理或数据科学，Paper 5+Paper 6 的统计组合更实用。若学校未有明确安排，**Paper 1+Paper 3+Paper 4+Paper 5** 是最稳妥的默认组合，日后亦可配合 *Further Mathematics* (9231) 的衔接。

03

本卷设计与版权说明

本模拟卷由 TutorZone 导师团队依据 Cambridge Assessment International Education 公开的《Cambridge International AS & A Level Mathematics 9709》课程大纲（适用于 2026 及 2027 年考试，版本 4；经核对，2028–2030 年版本的评核结构相同）所载的评核结构与内容范畴自行编写，**并非 Cambridge 官方试题、样本试卷或过往试题**。Cambridge 及相关课程文件版权属 Cambridge Assessment International Education，本卷不转载任何官方试卷或课程文件内容。题目、详解与评分要点均为本卷原创，**所有数值答案已逐题核算**；各题分数分配为本卷自订（全卷总分依官方 75 分设计），作答时间依官方 1 小时 50 分。

04

Paper 1 模拟试题（Pure Mathematics 1，75 分，1 小时 50 分）

作答须知：可使用科学计算机（**不可使用图形计算机或具符号运算功能的计算机**），须自备直尺；量角器与圆规不需要。除特别指示外，角度以度为单位，非准确值答案取 3 位有效数字。**Section A（6 题，共 37 分）、Section B（6 题，共 38 分）**；全部题目均须显示运算步骤。

1. (a) 展开并化简 $(3 + \sqrt{2})(5 - 2\sqrt{2})$ ，答案以 $a + b\sqrt{2}$ 的形式表示 (a 、 b 为整数)。(2 分)

(b) 将 $1/(3 - \sqrt{2})$ 写成 $(a + b\sqrt{2})/c$ 的形式，其中 a 、 b 、 c 为整数。(2 分)

(c) 解方程 $x - 6\sqrt{x} + 8 = 0$ 。(2 分)

2. 已知 $y = 2x^2 - 12x + 7$ 。

(a) 以配方形式 $a(x + b)^2 + c$ 表示 y 。(2 分)

(b) 写出曲线的顶点坐标及 y 的最小值。(2 分)

(c) 解方程 $2x^2 - 12x + 7 = 0$ ，答案以最简根式表示。(2 分)

3. 已知 $f(x) = (x + 4)/3$ ($x \in \mathbb{R}$)、 $g(x) = x^2 - 6x + 5$ ($x \geq 3$)。

(a) 求 $f^{-1}(x)$ 。(2 分)

(b) 以配方形式表示 $g(x)$ ，并写出 g 的值域。(2 分)

(c) 求 $g^{-1}(x)$ 及其定义域。(2 分)

4. 圆 C 的方程为 $x^2 + y^2 - 8x + 6y - 24 = 0$ 。

(a) 求 C 的圆心及半径。(3 分)

(b) 证明点 $P(11, -3)$ 在 C 上。(1 分)

(c) 求 C 在 P 点的切线方程。(2 分)

5. 扇形 OAB 的半径为 6 cm，圆心角 $\angle AOB = 1.2$ 弧度。

(a) 求弧 AB 的长度及扇形的周界。(2 分)

(b) 求扇形 OAB 的面积。(2 分)

(c) 求弓形 (segment) 的面积，答案取 3 位有效数字。(2 分)

6. (a) 解方程 $2\sin^2\theta + 3\cos\theta - 3 = 0$ ，其中 $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ 。(4 分)

(b) 将 $3\sin\theta + 4\cos\theta$ 写成 $R \sin(\theta + \alpha)$ 的形式 ($R > 0$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$)，并由此写出 $3\sin\theta + 4\cos\theta$ 的最大值。(3 分)

Section B (6 题，共 38 分)

7. (a) 某等差数列的第 3 项为 11、第 8 项为 31；求首项 a 及公差 d 。(3 分)

(b) 求该数列首 20 项之和。(2 分)

(c) 某等比数列的首项为 24、无穷项和为 60；求公比 r 。(2 分)

8. (a) 展开 $(2 - x/4)^6$ ，写出按 x 升幂排列的首三项。(3 分)

(b) 由此求 $(1 + 2x)(2 - x/4)^6$ 展开式中 x^2 的系数。(3 分)

9. (a) 已知 $y = (2x - 5)^7$ ，求 dy/dx 。(2 分)

(b) 已知 $y = (3x + 1)/(x - 2)$ ，求 dy/dx 。(2 分)

(c) 曲线的方程为 $y = x^3 - 4x + 1$ ；求该曲线在 $x = 2$ 处的切线方程。(3 分)

10. (a) 求曲线 $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$ 的所有驻点坐标，并判断各驻点的性质。(4 分)

(b) 一段 40 m 长的篱笆用来围出一个矩形花园，其中一边靠墙（该边不需篱笆）。求可围出的最大面积及对应的阔度。(3 分)

11. (a) 求 $\int_1^3 (2x + 3) dx$ 。(2 分)

(b) 求曲线 $y = 9 - x^2$ 与 x 轴在 $x = -2$ 至 $x = 2$ 之间所围成的面积。(2 分)

(c) 曲线 $y = x^2$ 在 $x = 0$ 至 $x = 3$ 之间绕 x 轴旋转，求所形成旋转体的体积（答案以 π 表示）。(2 分)

12. (a) 解联立方程 $y = x + 2$ 及 $y = x^2 - 4$ 。(3 分)

(b) 解不等式 $x^2 - 5x + 4 \geq 0$ 。(2 分)

Paper 1 答案与评分要点

- 1. (a) 2分**：展开 $= 15 - 6\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4$ (1分)； $11 - \sqrt{2}$ (1分)。**(b) 2分**：分子分母同乘 $(3 + \sqrt{2})$ (1分)； $(3 + \sqrt{2})/7$ (1分)。**(c) 2分**：设 $u = \sqrt{x} \Rightarrow u^2 - 6u + 8 = 0 \Rightarrow u = 2$ 或 4 (1分)； $x = 4$ 或 $x = 16$ (1分)。漏写 $u = \sqrt{x}$ 的替换而直接写出答案不给方法分。
- 2. (a) 2分**： $2(x^2 - 6x) + 7 = 2[(x - 3)^2 - 9] + 7$ (1分)； $y = 2(x - 3)^2 - 11$ (1分)。**(b) 2分**：顶点 $(3, -11)$ (1分)；最小值 -11 (1分)。**(c) 2分**： $2(x - 3)^2 = 11 \Rightarrow (x - 3)^2 = 11/2$ (1分)； $x = 3 \pm \sqrt{22/2} \approx 5.35$ 或 0.65 (1分)。
- 3. (a) 2分**： $y = (x + 4)/3 \Rightarrow x = 3y - 4$ ； $f^{-1}(x) = 3x - 4$ (2分)。**(b) 2分**： $g(x) = (x - 3)^2 - 4$ (1分)；因 $x \geq 3$ ，值域 $g(x) \geq -4$ (1分)。**(c) 2分**： $y = (x - 3)^2 - 4 \Rightarrow x - 3 = \pm\sqrt{y + 4}$ (1分)； $g^{-1}(x) = 3 + \sqrt{x + 4}$ ，定义域 $x \geq -4$ (1分)。取负根 ($x - 3 = -\sqrt{\dots}$) 不接受，因原函数定义域为 $x \geq 3$ 。
- 4. (a) 3分**：配方 $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 24 + 16 + 9 = 49$ (2分)；圆心 $(4, -3)$ 、半径 7 (1分)。**(b) 1分**： $(11 - 4)^2 + (-3 + 3)^2 = 49$ ，距离等于半径，故 P 在 C 上。(须写出距离平方的比较。)**(c) 2分**：圆心与 P 在同一水平线，故半径水平 $\Rightarrow$ 切线垂直 (1分)； $x = 11$ (1分)。
- 5. (a) 2分**：弧长 $= 6 \times 1.2 = 7.2$ cm (1分)；周界 $= 7.2 + 6 + 6 = 19.2$ cm (1分)。**(b) 2分**： $\frac{1}{2} \times 6^2 \times 1.2 = 21.6$ cm² (2分)。**(c) 2分**：三角形面积 $= \frac{1}{2} \times 6^2 \times \sin 1.2 = 16.7767$ (1分)；弓形 $= 21.6 - 16.7767 = 4.82$ cm² (1分)。
- 6. (a) 4分**：用 $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta \Rightarrow 2\cos^2\theta - 3\cos\theta + 1 = 0$ (2分)； $(2\cos\theta - 1)(\cos\theta - 1) = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1/2$ 或 1 (1分)； $\theta = 0^\circ$ 、 60° 、 300° 、 360° (1分)。只写 60° 、 300° 而漏掉 0° 与 360° 者扣分。**(b) 3分**： $R = \sqrt{(3^2 + 4^2)} = 5$ (1分)； $\tan\alpha = 4/3 \Rightarrow \alpha = 53.1^\circ$ (1分)； $3\sin\theta + 4\cos\theta = 5 \sin(\theta + 53.1^\circ)$ ，最大值 5 (1分)。
- 7. (a) 3分**： $a + 2d = 11$ 及 $a + 7d = 31$ (1分)；两式相减得 $5d = 20 \Rightarrow d = 4$ (1分)； $a = 11 - 2(4) \Rightarrow a = 3$ (1分)。**(b) 2分**： $S_{20} = 20/2 [2(3) + 19(4)] = 10(6 + 76) = 820$ (1分)。**(c) 2分**： $24/(1 - r) = 60 \Rightarrow 1 - r = 0.4$ (1分) $\Rightarrow r = 0.6$ (1分；须注意 $|r| < 1$ 才可用无穷项和公式)。
- 8. (a) 3分**： $2^6 = 64$ (1分)； $6 \cdot 2^5 \cdot (-x/4) = -48x$ (1分)； $15 \cdot 2^4 \cdot (x/4)^2 = 15x^2$ (1分)；即 $64 - 48x + 15x^2$ 。**(b) 3分**： x^2 项来自 $1 \times 15x^2$ 及 $2x \times (-48x)$ (1分)； $15 + (-96)$ (1分) $= -81$ (1分)。只写 15 而漏掉交叉项是最常见的失分。
- 9. (a) 2分**：链式法则 $\Rightarrow 7(2x - 5)^6 \times 2$ (1分) $= 14(2x - 5)^6$ (1分)。**(b) 2分**：商法则 $\Rightarrow [(3)(x - 2) - (3x + 1)(1)]/(x - 2)^2$ (1分) $= -7/(x - 2)^2$ (1分)。**(c) 3分**： $y(2) = 8 - 8 + 1 = 1$ (1分)； $dy/dx = 3x^2 - 4 \Rightarrow m = 3(4) - 4 = 8$ (1分)；切线为 $y = 8x - 15$ (1分)。
- 10. (a) 4分**： $dy/dx = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = -1$ 或 $x = 3$ (1分)； $y(-1) = 10$ 、 $y(3) = -22$ (2分)； $y'' = 6x - 6$ ： $x = -1$ 时 $y'' = -12 < 0 \Rightarrow (-1, 10)$ 为极大点； $x = 3$ 时 $y'' = 12 > 0 \Rightarrow (3, -22)$ 为极小点 (1分)。**(b) 3分**：设与墙垂直的两边各长 x ，则与墙平行的边长 $= 40 - 2x$ (1分)；面积 $A = x(40 - 2x)$ ， $dA/dx = 40 - 4x = 0 \Rightarrow x = 10$ (1分)； $A = 10 \times 20 = 200$ m² (1分；须以 $d^2A/dx^2 = -4 < 0$ 确认极大)。
- 11. (a) 2分**： $[x^2 + 3x]_1^3$ (1分) $= (9 + 9) - (1 + 3) = 18 - 4 = 14$ (1分)。**(b) 2分**： $\int_{-2}^2 (9 - x^2) dx = [9x - x^3/3]_{-2}^2$ (1分) $= (18 - 8/3) - (-18 + 8/3) = 92/3 \approx 30.7$ 平方单位 (1分)。**(c) 2分**： $V = \pi \int_0^3 (x^2)^2 dx = \pi [x^5/5]_0^3$ (1分) $= 243\pi/5 = 48.6\pi \approx 152.7$ 立方单位 (1分)。体积题必须先写出 $V = \pi \int y^2 dx$ 才给方法分。
- 12. (a) 3分**： $x + 2 = x^2 - 4 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0$ (1分)； $(x - 3)(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 3$ 或 $x = -2$ (1分)；交点为 $(3, 5)$ 及 $(-2, 0)$ (1分)。**(b) 2分**： $(x - 1)(x - 4) \geq 0$ (1分) $\Rightarrow x \leq 1$ 或 $x \geq 4$ (1分)。答案写成 $1 \leq x \leq 4$ 属符号方向错误，不给分。

Paper 1 内容范围与之后的路

Paper 1 主题	考核重点
二次方程 (Quadratics)	配方、判别式、二次不等式、联立方程 (直线与曲线)
函数 (Functions)	定义域与值域、复合函数、反函数、图像变换
坐标几何 (Coordinate geometry)	直线方程、圆的方程、圆与直线的关系、切线与法线
弧度法 (Circular measure)	弧长、扇形面积、弓形面积
三角学 (Trigonometry)	恒等式、解三角方程、 $a \sin\theta + b \cos\theta$ 化为 $R \sin(\theta \pm \alpha)$
数列 (Series)	等差与等比数列、无穷项和、二项展开
微分 (Differentiation)	链式/乘积/商法则、切线与法线、驻点与极值、变化率
积分 (Integration)	不定积分与定积分、面积、旋转体体积

- **Paper 3 新增：**对数与指数函数、三角学的进一步公式、隐函数与参数微分、部分分式、分部积分、向量 (直线与平面)、复数、微分方程。
- **Paper 4 (力学)：**力与平衡、直线运动学、动量、牛顿运动定律、能量/功/功率。
- **Paper 5/6 (概率与统计)：**资料表达与统计量、排列组合、概率、离散随机变数、常态分布；Paper 6 另有泊松分布、随机变数的线性组合、连续随机变数、抽样与估计、假设检定。

07

A Level 数学最常见的失分位

- **未写出所用的方法或公式：**9709 设大量方法分 (M marks)。写出“用商法则”“设 $u = \sqrt{x}$ ”这一步本身就值分，跳步直接写答案即使正确也会失分。
- **中间步骤过早四舍五入：**大纲明确要求先保留准确值，最后才取有效数字；在弓形面积、旋转体体积这类题目上，过早取 3 位有效数字会令未答偏差。
- **忽略定义域：**求反函数时必须同时写出定义域；原函数定义域为 $x \geq 3$ 时，负根要舍去。这是最常见的“一半分”位置。
- **解三角方程漏根：** $\cos\theta = 1/2$ 在 $0^\circ\text{--}360^\circ$ 有两个根， $\cos\theta = 1$ 有两个根 (0° 与 360°)，必须逐个写齐。
- **误用 Paper 2/Paper 3 的内容：**对数、向量、复数、隐函数微分属 Paper 3 范围，**不会**出现在 Paper 1；把 Paper 3 的技巧硬套反而浪费时间。
- **计算机型号不合规：**图形计算机及具符号运算功能的计算机不可使用；考前须确认使用学校认可的科学计算机。
- **单位与精确度指示：**题目若要求“以 π 表示”“准确至 3 位有效数字”，必须完全遵守；面积与体积单位要写齐 (cm^2 、 cm^3 、 m^2)。

08

12 周备考时间表 (以 Paper 1 为轴，兼顾 A Level 其余各卷)

周次	内容	操练重点
1-2	二次方程、函数与图像变换	配方与判别式的文字题；反函数的定义域
3-4	坐标几何 (直线、圆、切线)、不等式与联立方程	圆与直线相交/相切的三种情形

周次	内容	操练重点
5	弧度法（弧长、扇形、弓形）	角度与弧度互换、弓形面积
6-7	三角学：恒等式、三角方程、 $R \sin(\theta \pm \alpha)$	限时解方程（每题 6 分钟内完成并写齐全根）
8	数列：等差、等比、二项展开	无穷项和的收敛条件、展开式中指定系数
9-10	微分：法则、切线与法线、驻点、变化率	先写法则再求导；二阶导数判别极值
11	积分：定积分、面积、旋转体体积	画图确认上下限；体积题写出 $V = \pi \int y^2 dx$
12	限时操卷：Paper 1（1 小时 50 分、75 分）	每分约 1.5 分钟；预留 10 分钟检查未取的根与有效数字

常见问题 FAQ

问：A Level 数学到底要考几张卷？
 四张。必修 Paper 1 及 Paper 3，然后在（Paper 4+Paper 5）或（Paper 5+Paper 6）两组之中选一组。Paper 4 与 Paper 6 不能同时选，因为 Paper 6 需要 Paper 5 的先修知识。

问：可以只考 AS Level 吗？
 可以。AS 考两张卷（Paper 1 加 Paper 2／4／5 其中一张），成绩为 a-e 级。但要注意：“**Paper 1+Paper 2**”这条纯数路线不能带分完成 A Level；若日后想补上 A Level，应选 Paper 1+Paper 4 或 Paper 1+Paper 5 的路线。

问：可以用计算机吗？
 可以，而且**必须**带一部具标准科学功能的计算机。不可使用电脑、图形计算机，以及具符号运算、符号微分或积分功能的计算机。考场会提供 MF19 公式表及统计表，亦须自备直尺；量角器与圆规不需要。

问：A* 怎么计？
 A Level 成绩为 A*-E；A* 并非单看总分，考生须同时在 A Level 全部卷别取得整体高分，并在两张纯数学卷（Paper 1 及 Paper 3）达到指定水平。实际等级界线每年由 Cambridge 公布，不应以补习班的估算分数为准。

问：香港考生在哪里报名？
 香港的 Cambridge 考试由香港考试及评核局（HKEAA）作为考试中心安排，考生一般经就读学校或考试中心报名。报名截止日期、考期（6 月及 11 月）与费用请以 HKEAA 及 Cambridge 官方公布为准。

问：这份模拟卷与官方试题有何分别？
 本卷是依官方公开大纲的评核结构自行编写的原创练习题，题目、详解与分数分配均为 TutorZone 自订，并非官方试题、样本卷或过往试题。建议配合官方样本卷一同使用。

官方资源对照表

资源	用途
Cambridge AS & A Level Mathematics 9709 课程大纲（2026-2027 考期，PDF）	核对六张卷的时间、分数、比重、路线组合、计算机规则与 MF19 公式表
9709 课程大纲（2028-2030 考期，PDF）	确认 2028 年起的评核结构（经核对与 2026-2027 相同）

资源	用途
Cambridge AS & A Level Mathematics 9709 科目页	最新大纲版本、样本试卷与教学资源
香港考试及评核局 (HKEAA) Cambridge 考试安排	香港报名、考期与考试中心资讯

延伸阅读：[A-Level 数学课程范围全攻略 \(9709\)](#)、[IGCSE 数学 0580 模拟试题](#)、[IB 数学 AA SL 模拟试题](#)、[备考练习题总览](#)。想安排 A Level 数学补习，可先看 [学科的解释](#)，再配对合适导师。