

MathNotes 使用说明书

离线优先 · 数学笔记应用。适用版本 v1.6.5。



1. 产品简介

MathNotes

是一款离线优先的数学笔记本：你写的每一行都可以是笔记，也可以是一道算式——在行尾输入 "=" 即刻算出结果，结果显示在该行旁边，而不会改写你原本输入的内容；没打 "=" 时它就是一行安静的普通文字。

- 离线优先：笔记保存在设备私有目录的本地 JSON，不上传、无账号、无广告、无追踪；仅“支付”这一步通过支付宝收银台联网，其余功能完全离线。
- 行内计算：四则运算、括号、函数、百分比、千分位，以及带 SI 单位的量纲运算（如 速度 = 5 m/s）。
- 变量与公式：在单篇笔记内定义变量、引用变量，改一处全篇同步更新。
- 单位换算：长度、质量、温度、面积、体积、速度、时间、能量、压力、数据存储共 10 类，支持 $\rightarrow$ / to 语法。
- 标准计算器：内置 iPhone 风格计算器，链式运算、百分比语义、重复等号、实时预览。
- 激活授权：一次激活，终身授权，解锁无限笔记；无订阅、无广告。App 内直接完成支付。

2. 安装与首次启动

- 从官网下载最新安装包 mathnotes-1.6.5.apk（Android 8.0 及以上）。

- 首次安装 APK
时，系统可能提示“禁止安装未知来源应用”。请在系统弹窗中允许当前安装来源后再继续。
- 打开 App：未激活时，免费版最多保存 1 条笔记；达到限额会显示“激活解锁”提示。
- 激活后第一次打开会内置 10 条示例笔记（生活 + 工程技术，按系统语言注入对应语种）。

购买后授权（license）由后端签发并绑定本机设备，App 本地验签激活；仅“支付”这一步需联网，笔记数据始终只存本机。



图：笔记列表主界面（首次启动内置 10 条示例笔记）

3. 界面导览

- 笔记列表（NotesListScreen）：按日期分组，支持置顶、多选删除。未激活时仅允许 1 条笔记，超限显示升级横幅。
- 编辑器（EditorScreen）：像普通笔记一样书写；在行尾输入 "=" 后才显示结果（数值橙色粗体、单位中灰）；未打 "=" 时保持安静，不会干扰正常书写。
- 计算器（CalculatorScreen）：底部标签切换，标准四则 + 百分比 + 实时预览。
- 历史（HistoryScreen）：保存行内计算与计算器的全部结果，点选回填、可清空。

- 设置（SettingsScreen）：主题、字体大小、笔记备份导出、许可证状态、关于。
- 许可证（PurchaseScreen）：查看授权状态，点"购买"拉起支付宝收银台完成 ¥49 一次性激活；已激活时显示订单号。App 内不展示收款码，授权严格绑定本机。



图：笔记列表与免费版数量限额提示横幅

4. 快速上手（四步）

- 新建或打开一条笔记，像普通文本一样书写。
- 在行尾输入 "="（如 $12 * 8 =$ ）即显示结果；没打 "=" 时不显示任何内容。
- 需要更多笔记？进入“许可证”点“购买”，在支付宝收银台支付 ¥49。
- 粘贴激活串并点“激活”，本机永久解锁无限笔记。

就这么简单——结果只是显示在旁边，不写入你的原文，可随时修改公式重新计算。

5. 行内计算详解

在笔记里求值只有一个动作：在行尾输入 "="。只要你没打 "=", 这一行就是普通文字——不计算、不报错、不打扰书写。打出 "=" 后，计算结果以橙色粗体数值 +

中灰单位的形式显示在该行右侧（仅视觉呈现、无背景底色，不改动真实文本）。若算式本身有真正的数学错误（如除以零、量纲不匹配、未知单位），才会内联提示 Error。等号刚敲下、右侧还没输入数字时（如 $x =$ 、 $5 + =$ 、 $2x =$ ）会保持静默，不会报 Error——等数字补齐后自然出结果。

5.1 基本用法

有三种常用写法，结果都即时显示在行尾（橙色粗体数值 + 中灰单位）：

行尾输入 = 求值：写完算式后在行尾打一个 "="，结果立即出现；写成 $12 * 8$ （不打 "="）时不显示任何内容。

变量与赋值：半径 = 5 cm 定义变量（不回显），后续 $2 * \pi * \text{半径}$ = -> 31.4（自动带单位）。赋值行右侧的单位同样以中灰显示（如 5 m/s 中的 m/s）。

方程求解：一行写成 未知量 = 表达式（等号在中间）会被当作方程求解： $2x + 3 = 7 \rightarrow x = 2$ | $x^2 = 16 \rightarrow x = 4$ | $2x = 10 \text{ m} \rightarrow x = 5 \text{ m}$ 。

← 笔记



月度家庭预算

rent = 3200

util = 320

food = 1500

trans = 400

fun = 300

固定支出 (rent+util+food+trans+fun) =

5720

income = 12000

可储蓄 (income) -

(rent+util+food+trans+fun) = **6280**

储蓄率 (income - rent-util-food-trans-fun) /

income * 100 = **52.3333333**



笔记

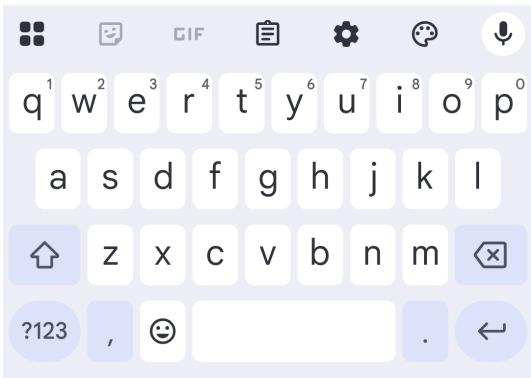


计算器

图：编辑器行内即时计算（数值橙色粗体 / 单位中灰）

Equation & Errors

$2x + 3 = 7$ **$x = 2$**



图：方程求解（英文界面示例）

5.2 运算符

符号	说明	示例
+ - * /	四则运算	12 * 8 =
^	幂（乘方，支持整数与分数指数）	2^10 = -> 1024 2^0.5 = -> 1.414 m^0.5 = -> 1 m^0.5
()	括号，改变优先级	(3 + 4) * 2 =
-（一元）	负号	-3 + 5 = -> 2
,	千分位分隔符（仅当后接恰好 3 位数字组时生效）	1,000 + 2,000 = -> 3000

5.3 函数一览

函数名大小写不敏感（Sin 等同 sin）。三角函数默认以弧度计算。

函数	参数	说明	示例
sqrt(x)	1	平方根，可作用于带单位量	sqrt(2) =
cbrt(x)	1	立方根	cbrt(27) = -> 3
abs(x)	1	绝对值（保留单位）	abs(-5) = -> 5
sign(x)	1	符号函数（-1/0/1）	sign(-3) = -> -1
round/floor/ceil(x)	1	四舍五入 / 向下 / 向上取整（保留单位）	round(3.6) = -> 4
sin/cos/tan(x)	1	三角函数（弧度，须无量纲）	sin(30 °) = -> 0.5
asin/acos/atan(x)	1	反三角函数（输入 [-1,1]）	asin(0.5) ~ 0.524

sinh/cosh/tanh(x)	1	双曲三角函数（弧度）	sinh(0) = -> 0
exp(x)	1	自然指数 e^x	exp(1) ~ 2.718
ln(x)	1	自然对数 ($x > 0$)	ln(e) = -> 1
log(x)	1	常用对数 log ($x > 0$)	log(100) = -> 2
log2(x)	1	以 2 为底对数 ($x > 0$)	log2(8) = -> 3
deg(x)	1	度 -> 弧度	sin(deg(30)) = -> 0.5
rad(x)	1	弧度 -> 度	rad(pi) = -> 180
hypot(a,b)	2	斜边 $\sqrt{a^2 + b^2}$ ，量纲须一致	hypot(3,4) = -> 5
mod(a,b)	2	取余，量纲须一致， $b \neq 0$	mod(10,3) = -> 1

上表即为全部 24 个内置函数（另有常量 pi、e）。表中没有的名称（如 max、min）会提示 Unknown function。函数名前可写中文标签（中间留空格），如 人均取整 round(708.4 / 6) = -> 118。

5.4 常量与角度

- 常量：pi（或 pi）、e。例： $2 * \pi * r =$ 、 $\ln(e) =$ 。
- 弧度制：三角函数默认以弧度计算。例如 sin(30) 是 sin(30 弧度) ~ -0.988，不是 0.5。
- 角度输入：用 ° 后缀或 deg() 把“度”转为弧度，再用三角函数。

5.5 特殊符号

符号	位置	作用	示例
sqrt	数字前	平方根（等价于 sqrt()）	sqrt(16) = -> 4
!	数字后	阶乘（仅无量纲整数 0 – 170）	5! = -> 120
%	数字后	百分比（除以 100）	50% = -> 0.5
°	数字后	度 -> 弧度	sin(90 °) = -> 1
² ₃ ⁿ	指数位置	上标符号等价 ^，移动端可直接输入	9.8 m/s ² * 10 kg = -> 98 N 5 ² = -> 25 2 ¹⁰ = -> 1024

5.7 显示规则（重要）

- 等号才出结果：只有行尾写了“=”才会计算并显示；写 $12 * 8$ 而不打“=”时保持静默。这样普通句子（如“今天买了 3 个苹果”）与尚未写完的算式都不会被误算或误报错。
- 等号自动补空格（仅视觉）：界面在“=”两侧自动补一个空格，不改写真实文本。
- 数字与单位自动补空格（仅视觉）：如 $x = 5\text{cm}$ 显示成 $x = 5\text{ cm}$ ，不改动原文。
- 数值橙色 / 单位中灰：行内结果中数值用橙色粗体、单位用固定中灰（#808080），且无背景底色。
- 赋值行不回显：像 半径 = 5 cm 这样的定义行不在行尾重复显示结果；仅以“=”结尾的运算行和换算行才显示结果。
- 单位识别范围：仅系统内置单位被识别并以中灰显示；数字后跟的其他字符（如“元”）当普通文本。
- 数值格式：过大/过小自动用科学计数法；普通数保留 6 位有效数字并去尾零；0 一定显示为 0。

6. 变量

在一篇笔记里可以定义变量，后面直接引用。变量仅在本篇笔记内有效，改一处引用同步更新。

咖啡 = 4.5 | 奶茶 = 3.5 | 总计 = 咖啡 + 奶茶 -> 8

- 变量名支持字母与中文；等号两侧建议留空格。
- 带单位的变量同样支持：半径 = 5 cm、速度 = 5 m/s、转速 = 10 m/min。

7. 单位与量纲系统

从 v1.5.0 起，MathNotes 支持带 SI 单位的量纲运算。每个物理量由数值与“单位”组成；单位背后是 8 维量纲向量。量纲一致的量可直接相加减，量纲不同相加会报错。

7.1 量纲匹配

$5\text{ m} + 3\text{ m} = \rightarrow 8\text{ m}$ | $5\text{ m} + 3\text{ s} = \rightarrow$ 报错 | $5\text{ m/s} * 2\text{ s} = \rightarrow 10\text{ m}$ | $5\text{ m} * 3\text{ m} = \rightarrow 15\text{ m}^2$

运算合成的导出单位用可读符号显示：力 $\rightarrow$ N、能量 $\rightarrow$ J、压强 $\rightarrow$ Pa、功率 $\rightarrow$ W、频率 $\rightarrow$ Hz。

7.1.1 单位显示：自动选用最紧凑的前缀单位

结果的单位不一定和你输入的单位相同——App 会在同一单位族内自动挑一个让数值落在 1 到 1000 之间的前缀单位，读起来最顺。这称为量级归一化（E2），只影响显示，不改动你输入的原文。

你写的	显示的结果	说明
1000 m =	1 km	米族向上收
1234 m =	1.234 km	同上，保留小数
1000 g =	1 kg	克族向上收
1000 w * 1 h =	1 kWh	功率 $\times$ 时间得能量
125580 J =	125.58 kJ	大能量自动选 kJ，不会甩一长串 125580 J

记住下面三条边界规则，就不会觉得意外：

- 换算后数值小于 1 就不换，保留你原来的单位：500 g = 仍显示 500 g（不是 0.5 kg），500 cm² = 仍显示 500 cm²（不是 0.05 m²）。宁可数值大一点，也不给一个小数点开头的读数。
- 只在同族内挑选，绝不跨族误换：m/km、g/kg、J/kJ、Wh/kWh 可以互挑，但不会把转速 r/min 换成频率 Hz，也不会把 J 换成 Wh。
- 你显式指定的换算目标一律尊重，不再归一化：1 kWh to J = 就老老实实给 3600000 J，不会自作聪明改成 3600 kJ。想固定单位，就用 to 明确写出来。

一句话记法：不写 to 时 App 帮你挑最好读的单位；写了 to 就完全听你的。

7.2 支持的单位（基础换算 10 类 + 工程量纲扩展）

类别	已支持单位（基准单位）
长度（m）	mm, cm, m, km, in, ft, yd, mi, nmi
质量（kg）	mg, g, kg, t, oz, lb
面积（m ² ）	mm ² , cm ² , m ² , km ² , ha, acre, ft ²
体积（m ³ ）	ml, l, m ³ , gal, cup
速度（m/s）	m/s, m/min, km/h, mph, knot
时间（s）	ms, s, min, h, day, week, yr
能量（J）	J, kJ, cal, kcal, Wh, kWh
压力（Pa）	Pa, kPa, bar, atm, psi
数据（byte）	bit, byte, kB, MB, GB, TB
温度（K）	°C, °F, K —— 可用 $\rightarrow$ 换算；同标度相减得温差 ΔT （如 20 °C - 5 °C = 15 K），K 可参与线性运算
力（N）	N, kN, MN（力的扩展，覆盖土木 / 机械载荷）
应力 / 压强扩展	MPa, GPa, N/mm ² （在 Pa 基础上扩展，覆盖弹性模量、材料强度）
功率（W）	W, kW, MW, var（无功），VA（视在）
频率（Hz）	Hz, kHz, MHz, r/min（转速）

物质的量 (mol)	mol, kmol
电学量	V (电压), A (电流), Ω (电阻), S (电导), F (电容), H (电感), T (磁感应强度), C (电荷), Wb (磁通)

工程量纲 (力 / 应力 / 功率 / 频率 / 物质的量 / 电学量) 在 v1.5.6 新增, 已用「工程量纲覆盖探测」验证: 共探测 61 个工程单位, 其中 58 个可直接识别并参与计算。电学量在公式里可用别名 amp (A)、volt (V)、coul (C)、farad (F), 以避免与单字母变量名冲突; 计算结果仍显示为标准的 A / V / C / F。

温度单位 (°C / °F / K) 采用仿射换算 (带偏移量)。同标度相减可求温差 ΔT (如 $20^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} = 15\text{K}$), 温差可继续参与运算 (如 $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$); 温度相加、异标度相减、温度乘除仍明确报错。换算仍用 -> 语法。

7.4 单位换算

在正文里用 数值 原单位 -> 目标单位 (也支持 -> 与英文 to) :

100 cm to m -> 1 m | 1 km to mi -> 0.621371192 mi | 32°C to $^{\circ}\text{F}$ -> 89.6°F | 1 kWh to J -> 3600000 J | 2 GB to MB -> 2048 MB

- 温度必须带 ° 号: 写 32°C to $^{\circ}\text{F}$ 。写成 32 C to F 会提示「温度单位请带 °: 写作 32°C to $^{\circ}\text{F}$ (C/F 需加 °)」, 给出友好提示而非崩溃。开尔文写 K (不带度数符号)。
- 温度用仿射换算 (带偏移量): 0°C to $^{\circ}\text{F} = 32^{\circ}\text{F}$, 100°C to K = 373.15 K。
- 其余类别均为线性因子换算。

7.4.1 公里 / 英里: 最容易记反的一组换算

km 与 mi 的换算系数是两个互为倒数的数, 方向一记反, 误差就是 2.6 倍——看路标、读进口车表盘、跑步 App 对里程时最常翻车。

公里 -> 英里 是 $\times 0.621371192$; 英里 -> 公里 是 $\times 1.609344$ 。下表为 App 的实际输出:

输入	实际输出	方向
1 km to mi =	0.621371192 mi	公里 -> 英里
100 km to mi =	62.1371192 mi	公里 -> 英里
1 mi to km =	1.609344 km	英里 -> 公里
100 mi to km =	160.9344 km	英里 -> 公里

心算的人常把 100 km 说成“大概 160 英里” (实际 62.1 英里), 或者把 100 英里当成 62 公里 (实际 160.9 公里)——正好反了。写一行 100 km to mi =, 就不用赌自己记的是哪个方向。

同样容易记反的还有: kg / lb (1 kg 约 2.2046 lb)、m / ft (1 m 约 3.2808 ft)、l / gal (1 gal 约 3.7854 l)、km/h / mph。都直接写 to 换, 不用背系数。



← 笔记



自驾出行油耗与里程

speed = 108 km/h

time = 2.5 h

行驶距离 (speed) × time = **270** km

cons = 6.5

总油耗 (cons) × 270 / 100 = **17.55**

108 km/h to m/s = **30** m/s

mass = 1200 kg

动能 $0.5 \times \text{mass} \times (30 \text{ m/s})^2 = \mathbf{540}$ kJ



笔记



计算器

图：单位换算与量纲推导（动能自动推导为J）

水箱容积与注水时间

len = 2 m

wid = 1 m

h = 1.5 m

容积 (len) × wid × h = **3** m³

3 m³ to L = **3000** l

flow = 50 L/min

注满需时 3000 L / flow = **60** min

60 min to h = **1** h

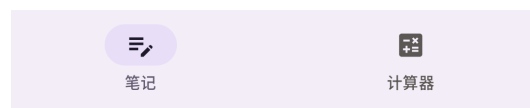
25 °C to °F = **77** °F

2 GB to MB = **2048** MB

灯泡耗能 (216000 J) = **216** kJ

216000 J to kWh = **0.06** kWh

频率 (1 / 2 s) = **0.5** s



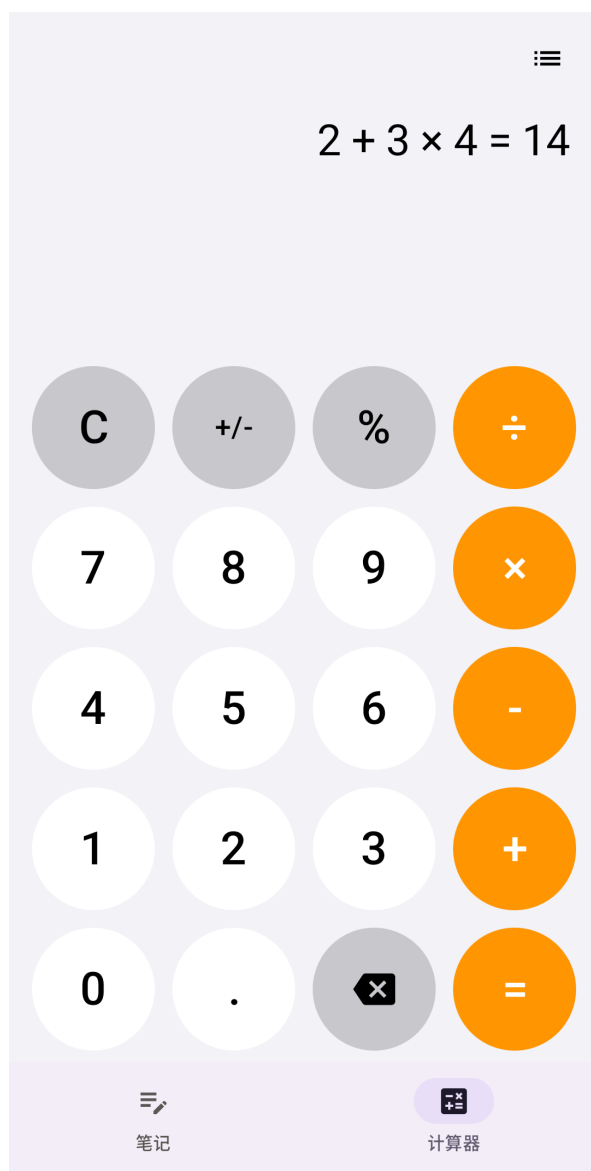
图：容积 / 温度 / 数据 / 能量换算

7.6 已知限制（工程量纲）

- 温度相加 / 异标度相减 / 温度乘除仍报错：如 20 °C + 5 °C 会提示「温度不能直接相加（请改用温差 $\Delta T = a - b$ ）」；但同标度相减的温差 ΔT 已支持——K 作为温度区间单位可参与运算，W/(m² · K) 这类传热系数、J/(kg · K) 比热现已可直接计算，不再报错。
- 分贝 (dB) 不支持：dB 是对数单位，不做数值运算，输入 80 dB = 会提示未知单位。
- 单字母电学单位用别名：A / V / C / F 在公式里写作 amp / volt / coul / farad，结果显示为标准符号。

8. 计算器详解

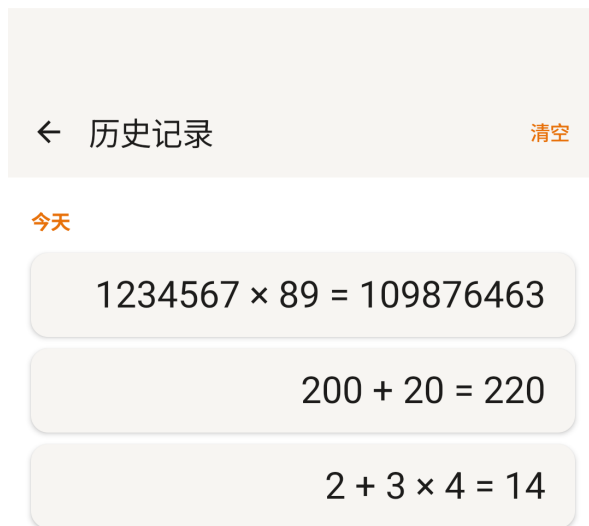
- 四则 + 正负号 + 百分比：百分比键 % 表示“当前操作数相对已输入数的百分比”——100 + 5% = 105，100 × 5% = 500（先算 5% of 100 = 5，再 100 × 5）。
- 链式运算按优先级：1 + 2 * 3 = -> 7（先乘后加）。
- 重复等号：5 + 3 = 得 8，再按 "=" -> 11；5 + = -> 10。
- 退格：删除当前操作数末位；AC 清空全部。
- 最终求值复用与笔记内联相同的数学引擎，保证结果一致。



图：标准计算器（链式运算）

9. 历史记录

“历史”标签保存你做过的计算——行内计算与计算器结果都会计入。点任一条可回填到计算器，可一键清空。



图：计算历史（结果回填与清空）

10. 设置

- 主题：浅色 / 深色 / 跟随系统。
- 字体大小：调大调小更护眼。
- 备份：导出笔记 JSON 到任意位置（系统文件选择器 SAF），换机时可再导入。
- 许可证：查看激活状态、复制设备码、重新激活。
- 关于：版本号、隐私说明（明确“笔记本地存储、仅支付步骤联网”）。



图：设置页（外观 / 字体 / 备份 / 许可证 / 关于）

11. 购买与激活详解（解锁无限笔记）

MathNotes 通过一次激活，终身授权；无订阅、无广告。

- 打开“许可证”页（免费版限额时弹出，或从“设置->许可证”进入），点“购买/解锁”。
- App 向后端请求订单（携带本机 deviceCode），后端生成支付宝订单，App 拉起支付宝收银台。
- 支付 ¥49 成功后，支付宝异步通知后端，后端验签后签发授权（RS256 JWT license，内含 device_id 绑定本机）。
- App 收到授权并本地验签通过，本机永久解锁全部功能。

安全模型：RS256 license + 严格设备绑定

角色	持有	能力
用户 App	公钥（硬编码）	仅验签，无法伪造 license
用户 App	本机 deviceCode	设备唯一标识，授权绑定的目标
后端	LICENSE_PRIVATE_KEY（服务端私钥）	验签并签发含 device_id 的 license

授权为 RS256 JWT（三段式 header.payload.signature），载荷含 order_id / device_id / product / expire。App 必须依次通过三步才激活：用内置公钥验 JWT 签名；比对载荷 device_id 等于本机 deviceCode；校验 product 与 expire（终身授权 expire=never）。

- 反编译只能拿到公钥，造不出有效 license；
- 把授权装到别的设备，会因 device_id 不一致被拒绝；
- 没有服务端私钥，无法为任意设备签发合法 license。

换手机 / 重装 App 后授权可恢复：v1.6.3 起设备码由 ANDROID_ID 派生，卸载重装/清数据后保持不变，原授权仍直接有效；换机后可打开「购买/恢复」点「恢复购买」或手输订单号，把授权自助换绑回当前设备（每单有换绑次数上限，超限联系客服）。

退款与技术支持

电子邮箱	kefu@jujumi.com.cn
电话	0519-83621958
WhatsApp	+852 47488136

联系方式用于退款与技术支持，App 内不展示收款码（支付统一由“购买”按钮拉起支付宝收银台）。

← 解锁完整版

数学笔记 · 终身版

¥49

一次买断，终身授权，不订阅、不续费。

解锁后你将获得

✓ 不限数量新建笔记

✓ 每篇笔记都支持行内计算、变量与单位换算

✓ 笔记与计算全部在本机完成

支付宝支付 ¥49

恢复购买

重装了应用或换了手机？点“恢复购买”即可找回授权，无需再次付费。

用订单号恢复

授权绑定设备，换机或重装后可通过“恢复购买”在有限次数内迁移。收款由支付宝完成，我们不接触你的支付信息；向服务器上报的只有设备码与订单号，绝不包含任何笔记内容。

图：授权购买页（支付宝 ¥49 买断）

首次打开会内置 10

条示例，覆盖生活与工程技术场景，全部可直接计算，并跟随系统语言注入对应语种。

#	分类	主题	用到的单位 / 语法
1	生活	月度家庭预算	变量、四则、储蓄率百分比
2	生活	超市购物清单	变量求和、*、折扣 * 10 %
3	生活	朋友聚餐 AA	变量、服务费百分比、round() 取整
4	生活	旅行费用分摊	变量、多级除法
5	生活	咖啡开销统计	变量、*、占年薪比例
6	工程	房间装修面积估算	m / m ² 、hypot() 对角线、pi * r^2
7	工程	自驾出行油耗与里程	km/h、h、km/h to m/s、动能 J
8	工程	常见物质密度	kg/m ³ 、m ³ ，量纲推导 N 与 Pa
9	工程	晨跑配速与距离	复合单位 m/min、m to km、m/min to km/h
10	工程	水箱容积与注水时间	m ³ to L、L/min、°C to °F、GB to MB、J to kWh、Hz

这些示例都由单元测试逐行核对（10 条 * 8 语种 = 80 篇，全部零错误）。

13. 多语言

App 内置 8 种语言：英语、中文、日语、韩语、法语、德语、西班牙语、阿拉伯语（阿拉伯语 RTL 自动适配）。语言跟随系统；未翻译时回退英文，不影响使用。



图：多语言界面（日文示例，内置 8 种语言）

14. 常见问题

- 笔记会丢吗？本地 JSON 原子写入（先写临时文件再 rename），不易损坏。建议定期用“设置->备份”导出，或开启系统云备份。
- 要联网吗？要权限吗？笔记数据 100% 存本机，仅"支付"这一步需联网（支付宝收银台）。App 声明 INTERNET 权限仅供支付使用，不收集任何数据。
- 是订阅吗？不是。一次激活，终身授权，无订阅、无广告。
- 授权能给别人用吗？不能。授权（license）绑定本机 device_id，在他人设备上验签会因设备不一致被拒绝。
- 换手机 / 重装后功能被锁？不会锁。v1.6.3
起授权可恢复：点「恢复购买」或手输订单号即可把授权换绑回当前设备（每单有换绑次数上限）。
- 忘记授权？
在任何设备打开「购买/恢复」点「恢复购买」或手输订单号，即可自动重新领取并换绑到当前设备。

- 角度算出来不对？三角函数默认用弧度。确认用 ° 后缀或 deg() 输入角度： $\sin(30^\circ) = 0.5$ ； $\sin(30)$ 是 $\sin(30 \text{ 弧度}) \sim -0.988$ 。
- 行内结果不显示？确认该行以 "=" 结尾且表达式合法（括号匹配、函数名正确、温度单位须用换算而非直接参与运算）。
- 温度换算提示「温度单位请带 °」？温度单位必须带度数符号：写 $32^\circ\text{C to }^\circ\text{F}$ ，不能写 32 C to F （C、F 未注册为单位，但 App 会给出友好提示而非直接报错）。
- 笔记里 $100 + 5\%$ 为什么是 100.05 而不是 105？笔记正文中 % 就是“除以 100”，所以 $5\% = 0.05$ 。只有计算器采用 iPhone 语义把它解释为“前项的 5%”得 105。
- 量纲不匹配报错？不同物理量的单位不能直接加减（如 $5\text{ m} + 3\text{ s}$ ）。请检查单位是否一致。

15. 故障排查

现象	可能原因	处理
授权提示“无效”	device_id 与设备不一致 / 串被截断	重新复制完整授权串；确认是本机设备码
激活串无法粘贴	包含换行 / 首尾空格	粘贴后检查首尾无多余字符
行内结果不显示	该行无 = 或语法错误	检查表达式；查看错误提示
历史为空	首次使用	做一次计算即会产生
换机/重装后授权	设备码变化，但授权可恢复	打开「购买/恢复」→「恢复购买」或手输订单号换绑回本机（有上
安装 APK 被拦	未允许“未知来源”	系统设置允许安装未知来源应用