

11 向量

向量的线性运算

已知向量 $\alpha = (1, 0, 2)^T$, $\beta = (2, 1, 0)^T$, 求 $2\alpha + 3\beta$ 。

● 定义向量变量 (VctA)

按 $\odot$ (主屏幕) 打开主屏幕,
按 $\oplus$ 进入向量应用。



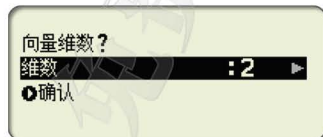
此时进入向量计算界面。



按 $\odot$ (工具) 打开工具菜单,
按 ① (VctA: 未定义) 定义向量变量 VctA。



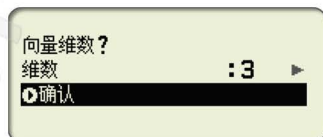
此时计算器显示向量维数的设置界面,
反色光标位于“维数”上。
按 $\odot$ 或 $\oplus$ 或 $\rightarrow$ 设置维数。



按 ② 选择“3 维”。



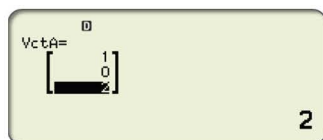
此时计算器自动返回到向量维数的设置界面,
反色光标位于“确认”上。



按 $\oplus$ 或 $\odot$ 确认,
此时计算器显示向量元素 (分量) 编辑界面。
计算器上的向量以列向量的形式表示。



按 1 EXE 0 EXE 2 EXE 输入向量 α 的各分量。



● 定义向量变量 (VctB)

按 MODE (工具) 打开工具菜单,
按 F2 选择“定义向量”。



按 F2 (VctB: 未定义) 定义向量变量 VctB。



按 F3 (维数) F2 (3 维) 将维数修改为 3 维。



按 EXE 或 F3 确认,
此时计算器显示向量元素 (分量) 编辑界面。



按 2 EXE 1 EXE 0 EXE 输入向量 β 的各分量。



● 执行向量计算

按 AC 退出向量元素 (分量) 编辑界面,
此时计算器显示向量计算界面。



输入 2。



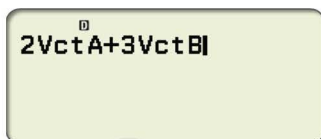
按 MODE (目录) 打开目录菜单,
按 F1 选择“向量”。



按 ② (VctA) 调用向量变量 VctA。
(也可按 ① ④ (≡) ⑤ 调用。)



按 ④ 3 ④ (目录) ① (向量) ③ (VctB)
补全表达式。



按 ⑤ 执行计算。由此得到：
 $2\alpha + 3\beta = (8, 3, 4)^T$ 。



数量积 向量积

已知向量 $\alpha = (1, 0, 2)^T$, $\beta = (2, 1, 0)^T$ (α , β 与上例相同), 求这两个向量的数量积 (内积) $\alpha \cdot \beta$ 以及向量积 (外积) $\alpha \times \beta$ 。

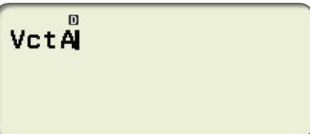
若向量变量 VctA 和 VctB 未定义, 可参照第 72-73 页的“定义向量变量 (VctA)”、“定义向量变量 (VctB)”两部分, 完成 VctA 和 VctB 的定义。



按 ⑤ 返回到向量计算界面。



按 ☰ (目录) ① (向量) ② (VctA) 输入 VctA。



按 ☰ (目录) 打开目录菜单，
按 ① 选择“向量”。



按 ① 选择“向量计算”。



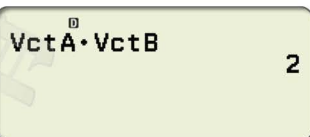
按 ① (数量积(·)) 调用数量积的点乘符号。
(也可按 ⬆ ☰ ⬆ ① 调用。)



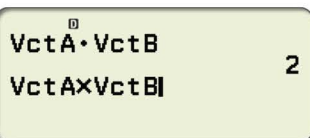
按 ☰ (目录) ① (向量) ③ (VctB) 输入 VctB。



按 EXE 执行计算。由此得到：
数量积 $\alpha \cdot \beta = 2$



按 ☰ (目录) ① (向量) ② (VctA) ⊗ ☰ (目录) ① (向量) ③ (VctB) 输入向量积的表达式。



按 EXE 执行计算。由此得到：
向量积 $\alpha \times \beta = (-2, 4, 1)^T$ 。



两个向量的夹角

已知向量 $\alpha = (1, 0, 2)^T$, $\beta = (2, 1, 0)^T$ (α , β 与上例相同), 求 α 和 β 所成的角的大小。

若向量变量 VctA 和 VctB 未定义, 可参照第 72-73 页的“定义向量变量 (VctA)”、“定义向量变量 (VctB)”两部分, 完成 VctA 和 VctB 的定义。



按 AC 返回到向量计算界面。



按 V (目录) 打开目录菜单,
按 ① 选择“向量”。



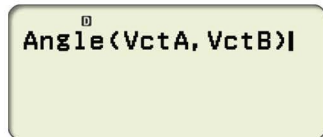
按 ① 选择“向量计算”。



按 ③ (两个向量的夹角(Angle)) 调用计算两个向量的夹角的命令。
(也可按 F1 V F3 调用。)



按 V (目录) ① (向量) ② (VctA) F1 ① (·)
 V (目录) ① (向量) ③ (VctB) ① 补全表达式。



按 **EXE** 执行计算。

Angle(VctA, VctB)
66.42182152

若角度单位设置为弧度，则计算结果将以弧度为单位表示。

Angle(VctA, VctB)
1.159279481

单位向量 向量的长度

已知向量 $\alpha = (1, 0, 2)^T$ （与上例相同），求该向量的单位向量。

若向量变量 VctA 未定义，可参照第 72-73 页的“定义向量变量 (VctA)”部分，完成 VctA 的定义。

VctA=
 $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$
2

按 **AC** 返回到向量计算界面。

I
按【工具】定义向量

按 **☰**（目录）打开目录菜单，
按 ① 选择“向量”。

① 向量
② 函数与分析
③ 概率
④ 数值计算

按 ① 选择“向量计算”。

① 向量计算
② VctA
③ VctB
④ VctC

按 ④（单位向量(UnitV)）调用计算单位向量的命令。

① 数量积(·)
② 向量积(×)
③ 两个向量的夹角(Angle)
④ 单位向量(UnitV)

(也可按 $\uparrow$ $\square$ $\equiv$ $\downarrow$ 调用。)

$\square$
UnitV($\downarrow$

按 $\square$ (目录) $\downarrow$ (向量) $\downarrow$ (VctA) $\downarrow$
补全表达式。

$\square$
UnitV(VctA) $\downarrow$

按 EXE 执行计算。

$\square$
VctAns=
 $\begin{bmatrix} 0.4472 \\ 0 \\ 0.8944 \end{bmatrix}$
0.4472135955

若需要计算单位向量的精确值，可进一步计算向量的长度。

单位向量的计算原理： $\mathbf{e}_a = \frac{\mathbf{a}}{\|\mathbf{a}\|}$ 。

继续上例的步骤。

按 AC 返回到向量计算界面。

$\square$
|
按【工具】定义向量

按 $\square$ (目录) 打开目录菜单，
按 $\downarrow$ 选择“数值计算”。

$\square$
① 向量
② 函数与分析
③ 概率
④ 数值计算

按 $\downarrow$ (绝对值(Abs)) 调用计算向量长度的命令。

(也可按 $\uparrow$ $\square$ $\equiv$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ 调用。)

$\square$
① 最大公约数(GCD)
② 最小公倍数(LCM)
③ 绝对值(Abs)
④ 取整数部分(Int)

$\square$
Abs($\downarrow$

按 2nd (目录) 1 (向量) 2 (VctA) 1 补全表达式, 然后按 EXE 执行计算, 得到该向量的长度 $\|\alpha\|$ 。

$\text{Abs}(\text{VctA})$
2.236067977

由于计算结果是无理数, 可以按 2nd 2 EXE 再计算其平方。由此得到该向量的单位向量为

$$\frac{1}{\sqrt{5}}(1, 0, 2)^T = \left(\frac{1}{\sqrt{5}}, 0, \frac{2}{\sqrt{5}} \right)^T。$$

$\text{Abs}(\text{VctA})$
2.236067977
 Ans^2 5