

矢量有正負、標量沒有正負？

位移、速度、加速度等是矢量（向量、**vector**），所以它們有正負。距離、速率、動能是標量（純量、無向量、**scalar**），它們沒有負值。功有正負，為何它是標量，而不是矢量？

標量是數學的純數字，有零、有正也有負。正數大於零，零大於負數。

有些標量沒有負值，例如人數、物理學上的速率、動能等。
不是標量沒有負值，只是某些標量沒有負值。

矢量是有量值(magnitude)，亦有方向 (direction) 。如果有一標量 k 乘上一矢量，是表示把該矢量新的量值是原量值的 k 倍。

若我們處理的是一維矢量 (one-dimensional vector)，例如

$\vec{A} = 3\vec{i}$ ， $\vec{B} = 5\vec{i}$ ， $\vec{C} = -4\vec{i}$ ，其中 \vec{i} 是該方向的單位矢量。

計算 $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = (3 + 5 - 4) \vec{i}$ 。既然所涉及的矢量全部可用 \vec{i} 來表示，所以連 \vec{i} 也不寫出。

我們只須寫 $A = 3$ ， $B = 5$ ， $C = -4$ ； $A + B + C = 3 + 5 - 4$ 就已經可以。

即是說，

一維矢量可換成帶著正負的標量來進行運算，其中標量的正負對應矢量的方向，標量的絕對值對應矢量的量值。

例如

$$u = 30 \text{ ms}^{-1}, a = -5 \text{ ms}^{-2}, t = 10 \text{ s},$$

算出 $v = 30 + (-5)10 = -20 \text{ ms}^{-1}$ ，其實這是標量運算！

說矢量才有正負，標量沒有正負，那是概念上一大錯誤！其實，我們是「借用」了標量的正負來表示矢量的方向呢！

大家留意，由矢量換成的標量的正負與一般標量的正負是不同意義的。譬如標量中 $-5 < 3$ 。但速度 -5 ms^{-1} 不能說小於或慢於 3 ms^{-1} ；方向無從比較大小，以快慢論， -5 ms^{-1} 比 3 ms^{-1} 行得快。

物理學的功是能量轉移。對系統作正功代表系統獲得能量，負功則代表損失能量。功沒有矢量定義的方向，它是標量。

另外，值得同學留意的是電流 I 和壓強 P 都是標量。

吳老師 (Chiu-king NG)

<http://www.ngsir.netfirms.com>