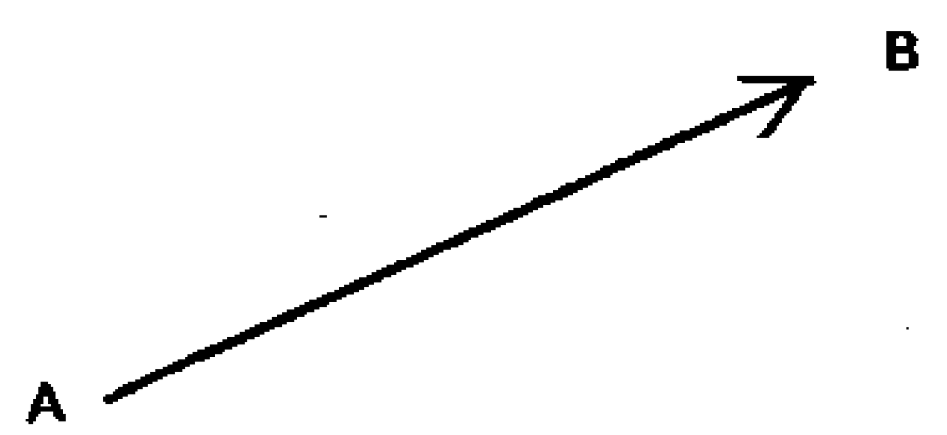
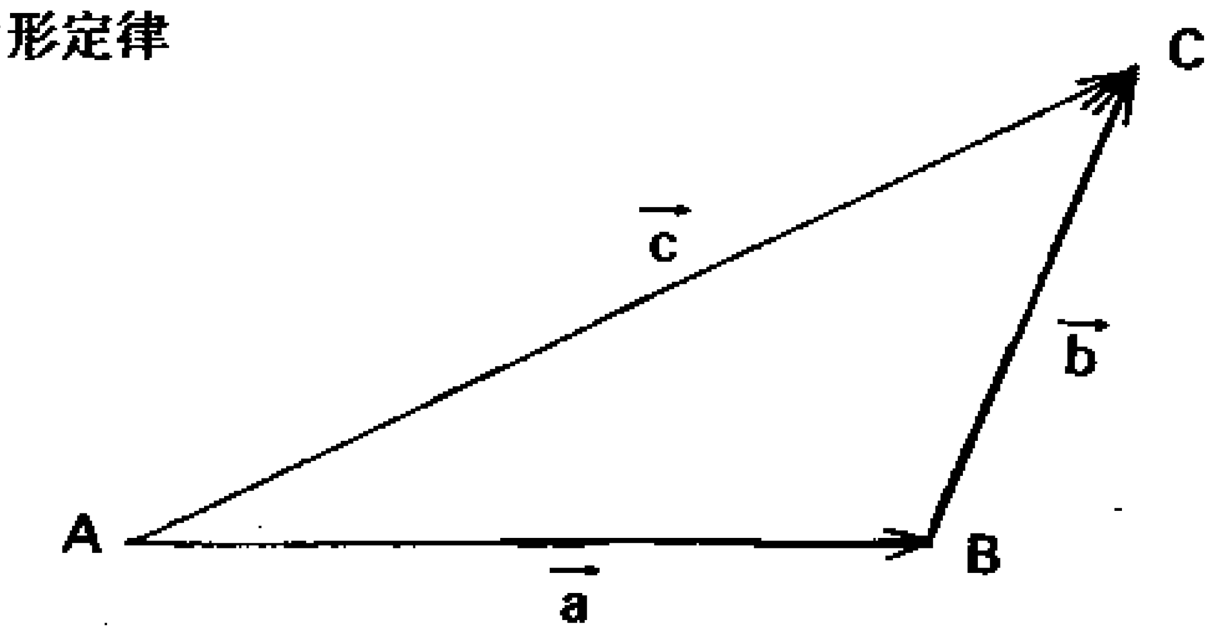
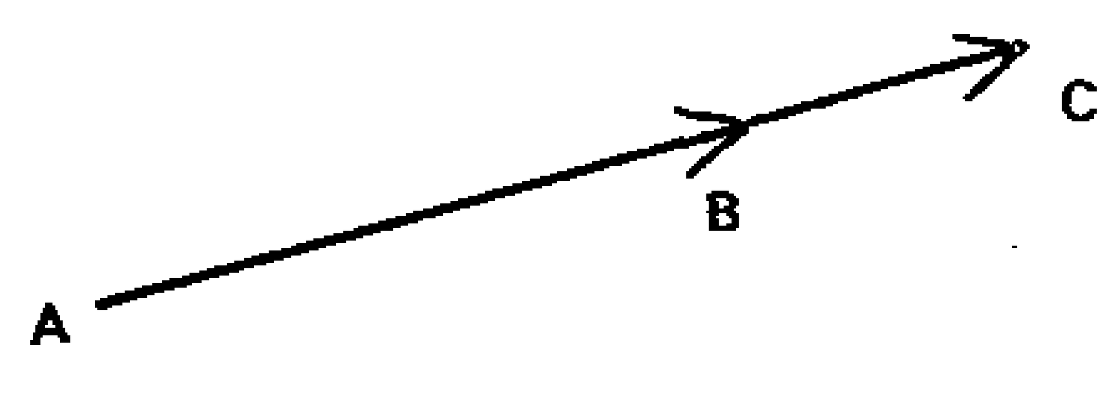
3. 課 程

單元1：向量

特定目標：

1. 學習向量的性質和它們在 R^2 及 R^3 的基本特性。
2. 熟習向量在 R^2 及 R^3 的基本運算。
3. 學習向量對一純變量的微分與積分。
4. 應用向量方法處理 R^2 及 R^3 力系的分解及約化問題。
5. 應用向量方法處理 R^2 的運動問題。

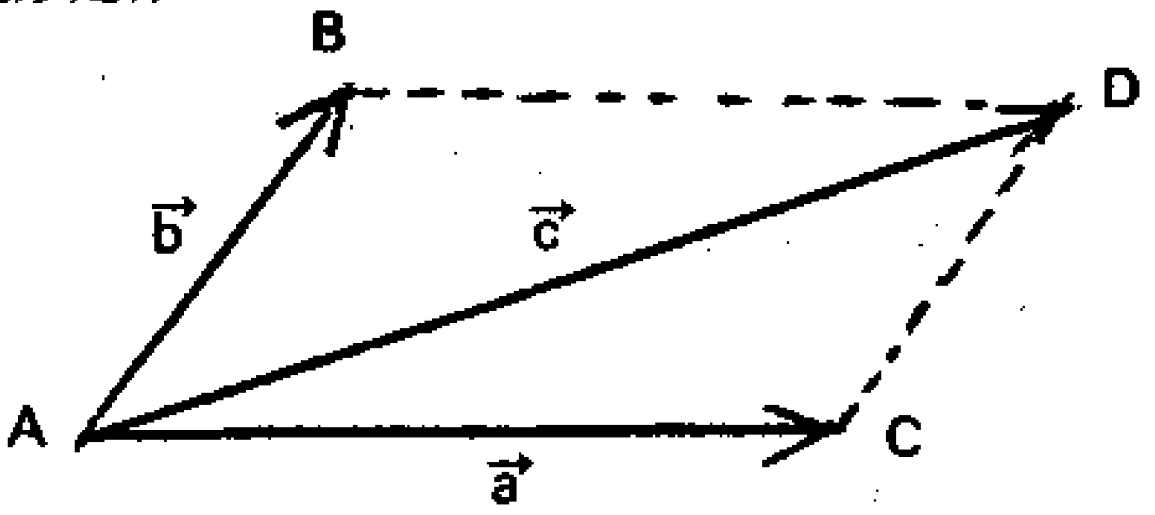
內容	時間分配	教學建議
1.1 基本知識 向量的定義、記法、大小和方向，等向量、平行向量和單位向量	1	中五物理科或許已經處理過向量的基本概念，學生應能憑直覺分辨向量為具有大小值及方向的物理量。教師應強調向量與純量的區別，並可採用一些例子來澄清這些概念。學生應能將物理量分類為向量(如位移、速度、加速度、力、衝量等)及純量(如溫度、能量、體積、質量等)。在這階段，教師應強調向量是隨它的大小或方向的變動而改變。(如物體的勻速圓周運動便是方向改變導致向量改變的一個例子。) 學生須熟識以有向綫段表示向量的方法。  向量的記法(如 $\overrightarrow{AB}$、**AB**、$\vec{a}$、**a**)及向量大小的記法(如 $\lvert\overrightarrow{AB}\rvert$、$\lvert$**AB**$\rvert$、$\lvert\vec{a}\rvert$、$\lvert$**a**$\rvert$)亦須予以介紹。 學生亦須掌握自由向量(如風速)及綫向量(如力)的概念。 利用簡單圖形，教師可引導學生了解等向量、平行向量和單位向量的重要性質。同時，教師亦應提醒學生等向量和平行向量的分別：前者兩向量的方向及大小均相等，而

內容	時間分配	教學建議
		後者兩向量的方向可能相反兼且大小並不一定相等。至於單位向量，由於其大小等於一單位，所以它通常是用來表示向量方向的。由此，$\vec{a} = \lvert\vec{a}\rvert\hat{a}$，其中 $\hat{a}$ 是向量 $\vec{a}$ 的單位向量。
1.2 向量加法 (*a*) 三角形定律及平行四邊形定律	3	三角形定律  $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$ 或 $\vec{a}+\vec{b} = \vec{c}$ 教師應提醒學生向量 $\vec{a}$ 的終點必須與向量 $\vec{b}$ 的始點重叠，並指出在一般情況下，$\lvert\overrightarrow{AB}\rvert + \lvert\overrightarrow{BC}\rvert \neq \lvert\overrightarrow{AC}\rvert$。但對於共綫點A、B及C而言，雖然三角形ABC已退化為一綫段，上述的三角形定律依然成立，且 $\lvert\overrightarrow{AB}\rvert + \lvert\overrightarrow{BC}\rvert = \lvert\overrightarrow{AC}\rvert$ (見下圖)。 

16

內容	時間分配	教學建議

平行四邊形定律



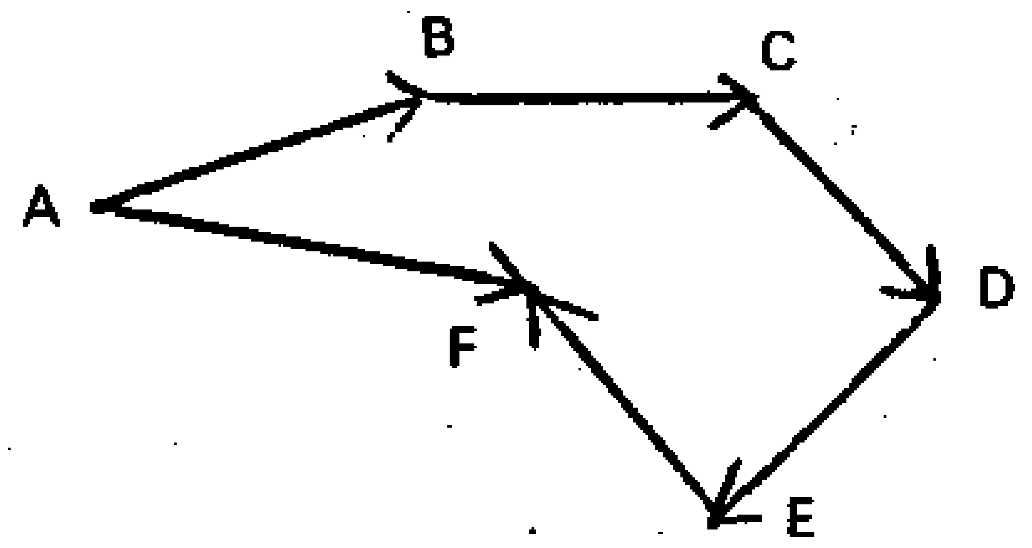
$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AD}$
或 $\vec{a}+\vec{b}=\vec{c}$

利用上圖，教師可一再提醒學生向量 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的始點必須重疊。三角形定律和平行四邊形定律的等價關係亦值得討論。

在以上兩種情況中，學生應知道 $\vec{c}$ 就是 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的合向量。

學生應注意到三角形定律較適用於求自由向量的和，但當需要考慮向量的作用力綫時，則可以採用平行四邊形定律。實際上，上圖中 AD 就是 $\overrightarrow{AB}$ 和 $\overrightarrow{AC}$ 的合向量的作用力綫。

例一
自由向量的和

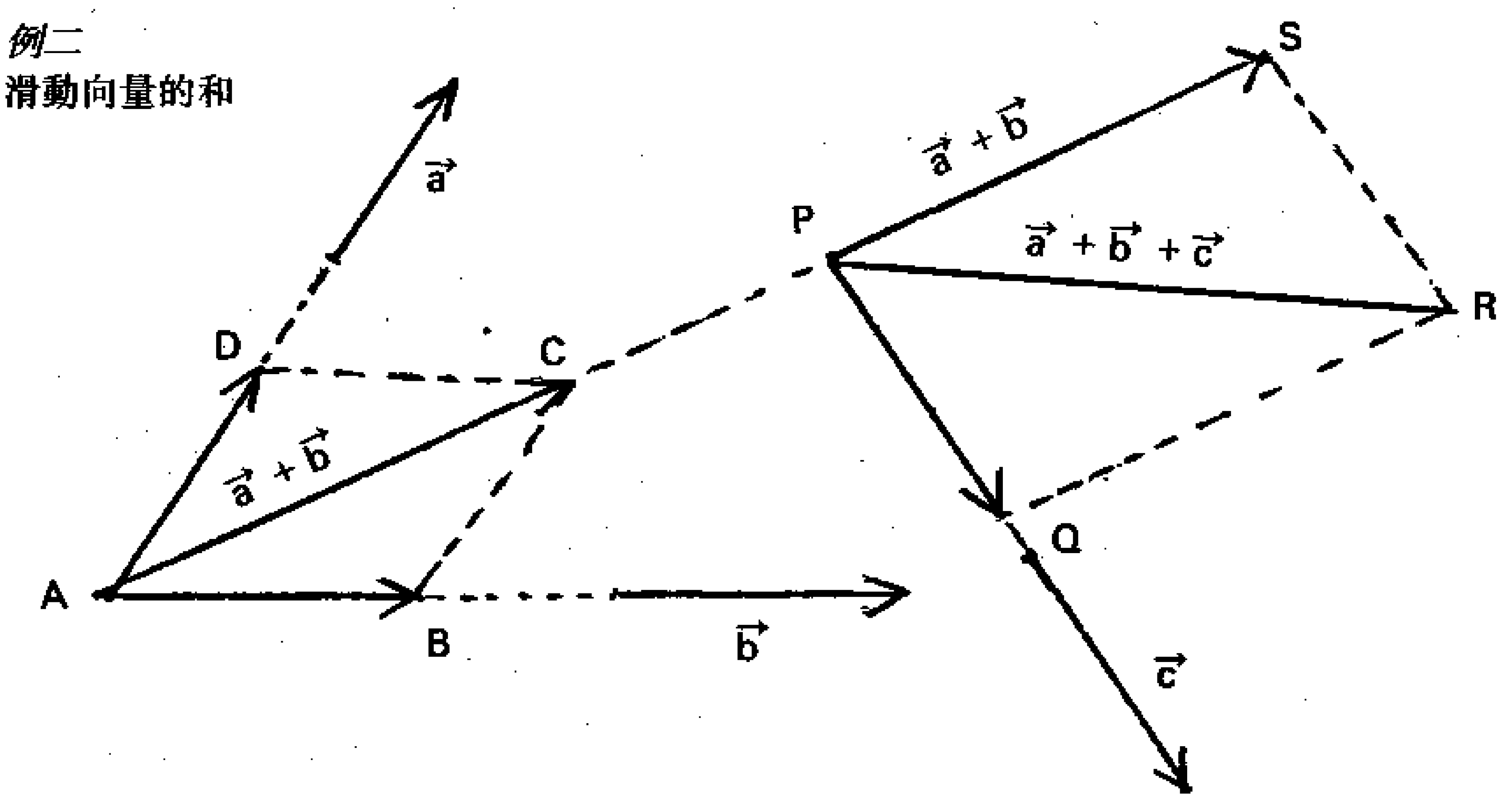


$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{DE}+\overrightarrow{EF}=\overrightarrow{AF}$

17

內容	時間分配	教學建議

例二
滑動向量的和



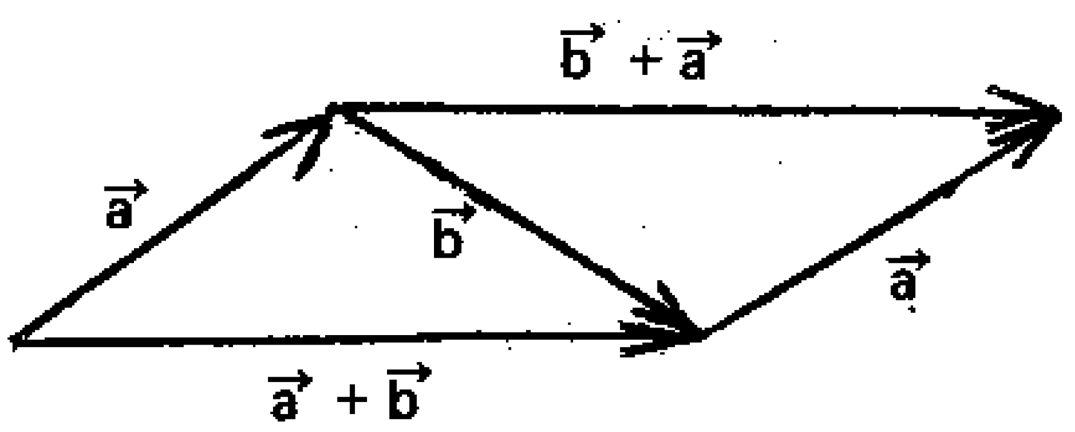
$\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=\overrightarrow{PR}$

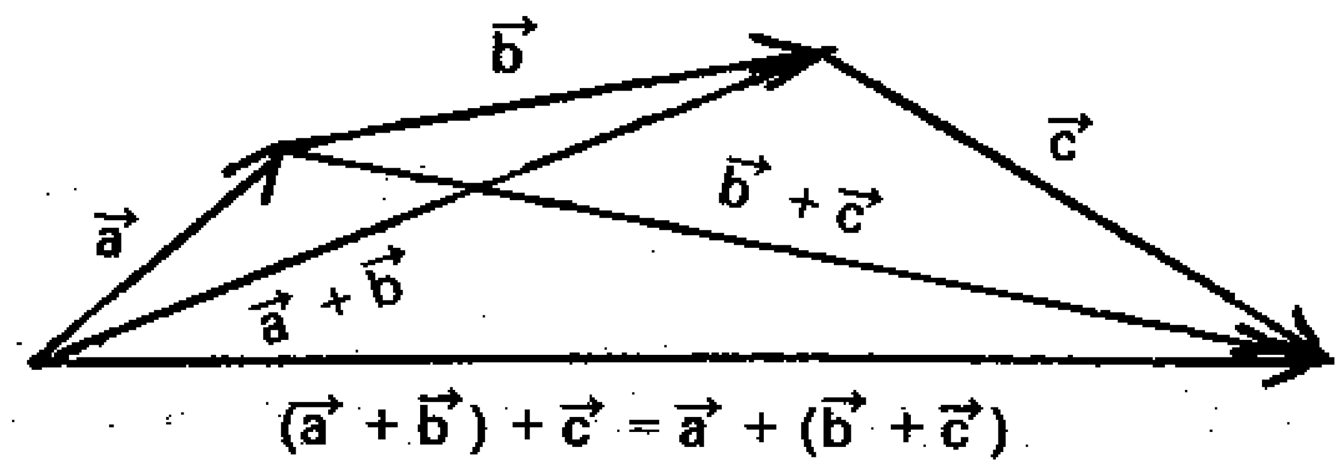
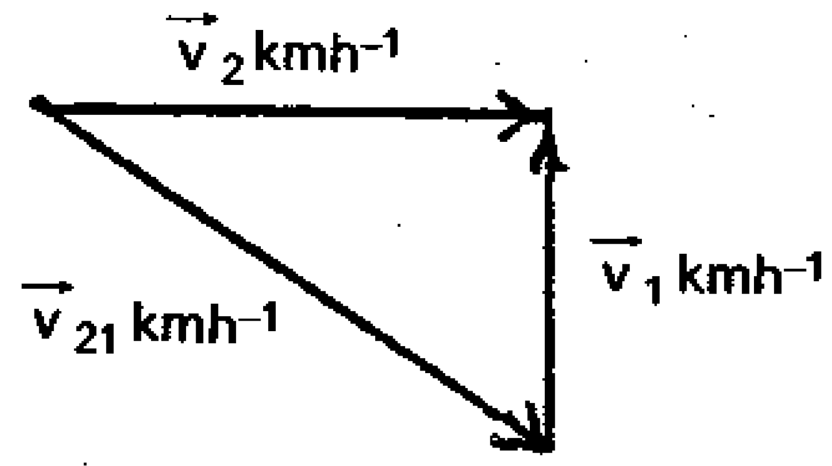
上例顯示三個共面向量 $\vec{a}$，$\vec{b}$ 和 $\vec{c}$ 的加法，其中 $\overrightarrow{AD}=\vec{a}$、$\overrightarrow{AB}=\vec{b}$、$\overrightarrow{AC}=\vec{a}+\vec{b}$ 而 AC 是 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的合向量的作用力綫。同樣地，$\overrightarrow{PS}=\vec{a}+\vec{b}$、$\overrightarrow{PQ}=\vec{c}$、$\overrightarrow{PR}=\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$ 而 PR 是 $\vec{a}$、$\vec{b}$ 和 $\vec{c}$ 的合向量的作用力綫。

(*b*) 向量加法的性質
(i) 交換律
$\vec{a}+\vec{b}=\vec{b}+\vec{a}$

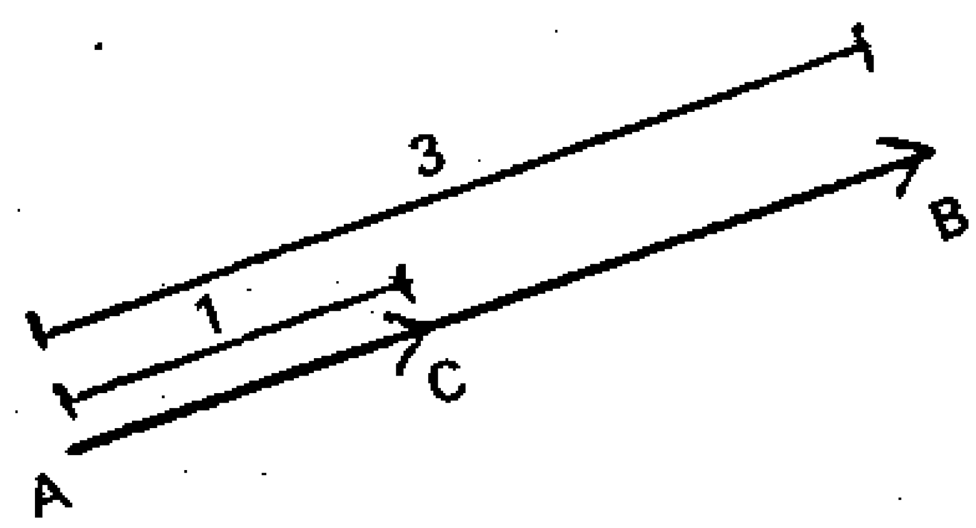
教師可以簡易的向量圖來說明這些性質。

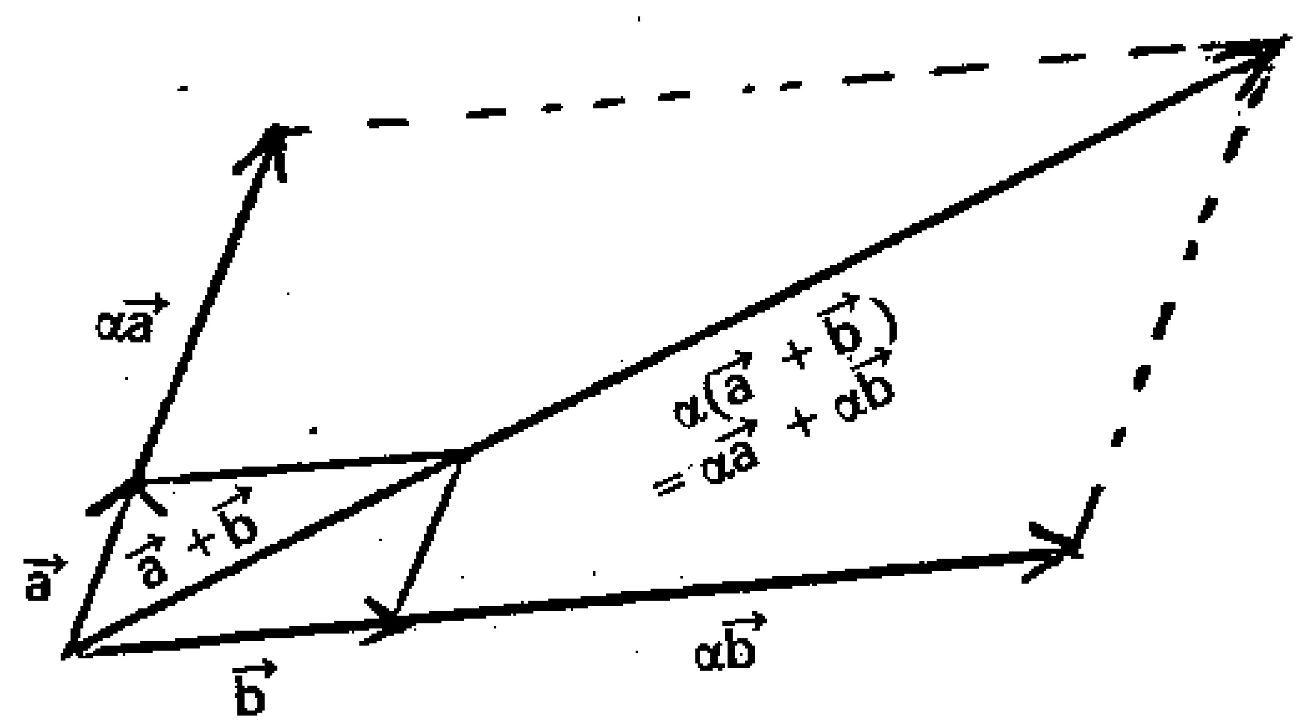
交換律



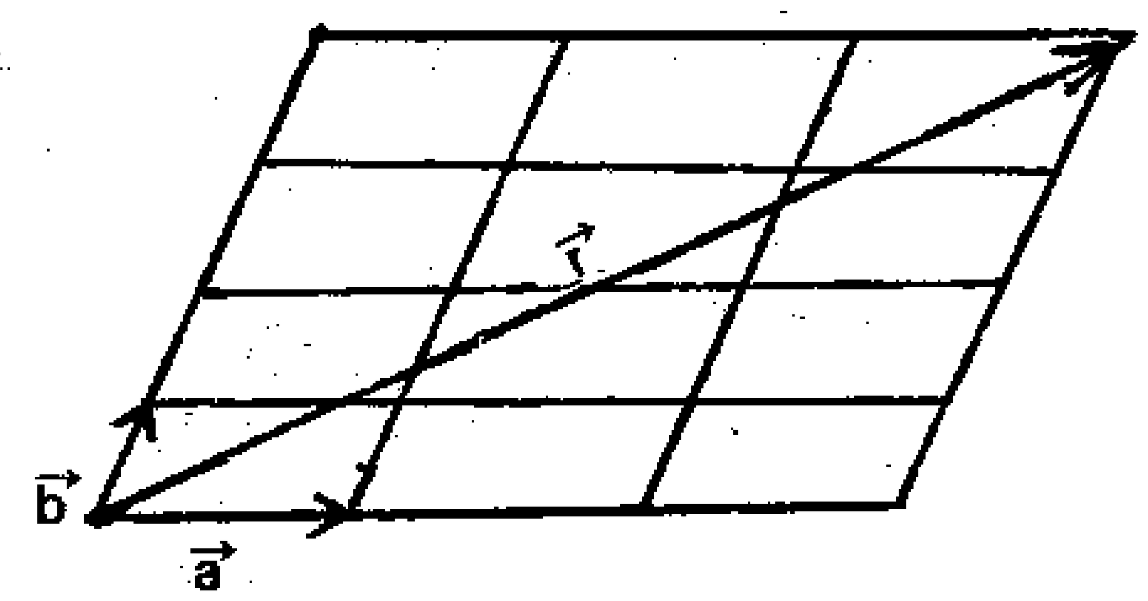
<table>
<tr><th>內容</th><th>時間分配</th><th>教學建議</th></tr>
<tr><td>(ii) 結合律
$(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}=$
$\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})$</td><td></td><td>結合律

</td></tr>
<tr><td>1.3 零向量、負向量及向量減法</td><td>2</td><td>學生必須注意大小值為零的任意向量就是零向量，並以符號$\vec{0}$表之。教師亦須強調$\vec{0}$與0的分別，前者為向量而後者為純量。學生應理解到零向量是沒有確定的方向的。在這階段，學生應不難推論得以下的關係：
$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{AA}=\vec{0}$ 及
$\vec{a}+\vec{0}=\vec{a}$ 其中 $\vec{a}$ 為任意向量。
學生可憑直覺得知向量與其負向量的大小相等而方向相反。利用這概念，向量差 $\vec{a}-\vec{b}$ 可視為向量 $\vec{a}$ 與向量 $\vec{b}$ 的負向量之和，即 $\vec{a}+(-\vec{b})$。相對速度便是向量差的一個實際應用例子。
例
在一列以速度 $\vec{v}_1$ kmh^{-1} 向北行走的火車上，一人正在觀察一以速度 $\vec{v}_2$ kmh^{-1} 向東行走的汽車。汽車相對於火車的速度，$\vec{v}_{21}$ kmh^{-1}，是汽車的速度減火車的速度如圖示。


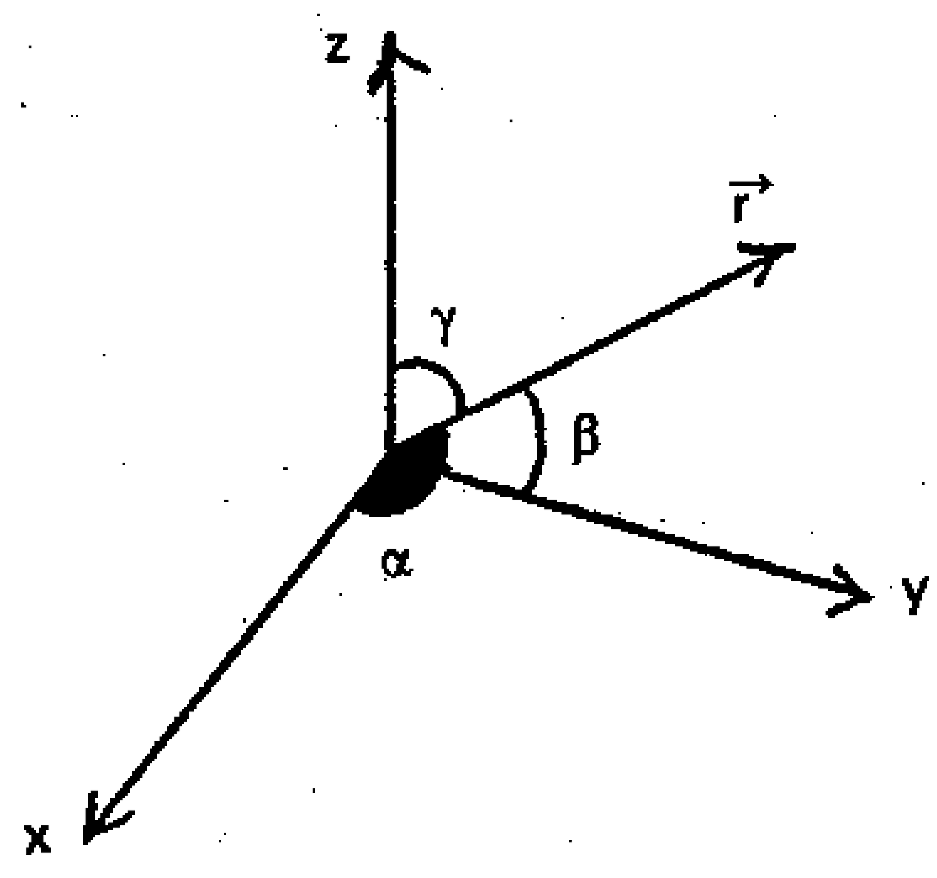
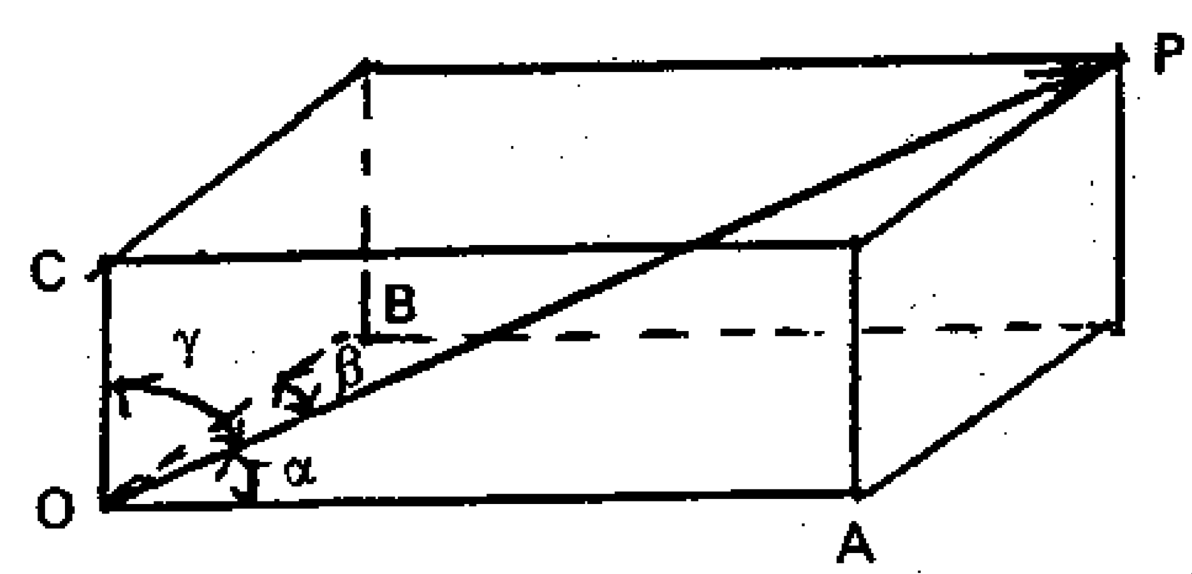
在此階段，無須詳細討論相對運動，可將它留至3.4節。</td></tr>
</table>

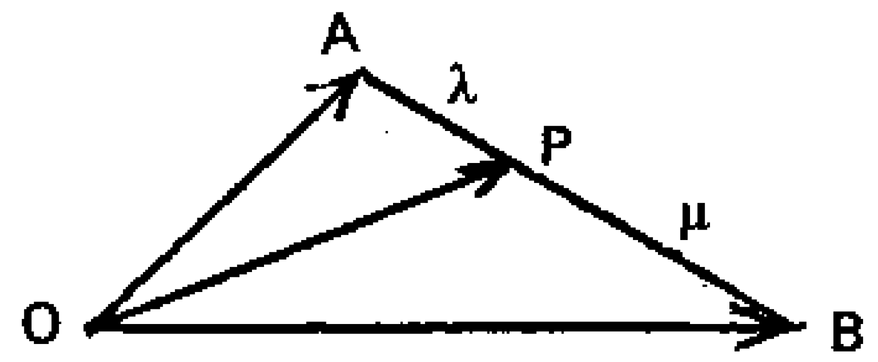
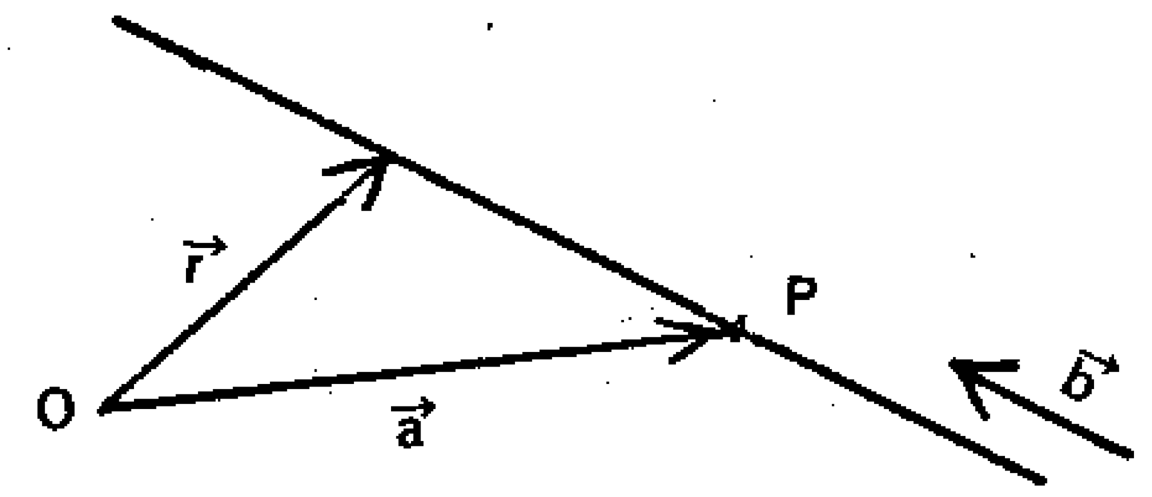
<table>
<tr><th>內容</th><th>時間分配</th><th>教學建議</th></tr>
<tr><td>1.4 純量乘法及其性質
(a) 結合律
$(\alpha\beta)\vec{a}=\alpha(\beta\vec{a})$
(b) 分配律
$\alpha(\vec{a}+\vec{b})=\alpha\vec{a}+\alpha\vec{b}$
$(\alpha+\beta)\vec{a}=\alpha\vec{a}+\beta\vec{a}$</td><td>1</td><td>教師可再以簡易的向量圖來說明純量乘法的意義及有關定律。以下列舉兩個例子。
1. 純量乘法


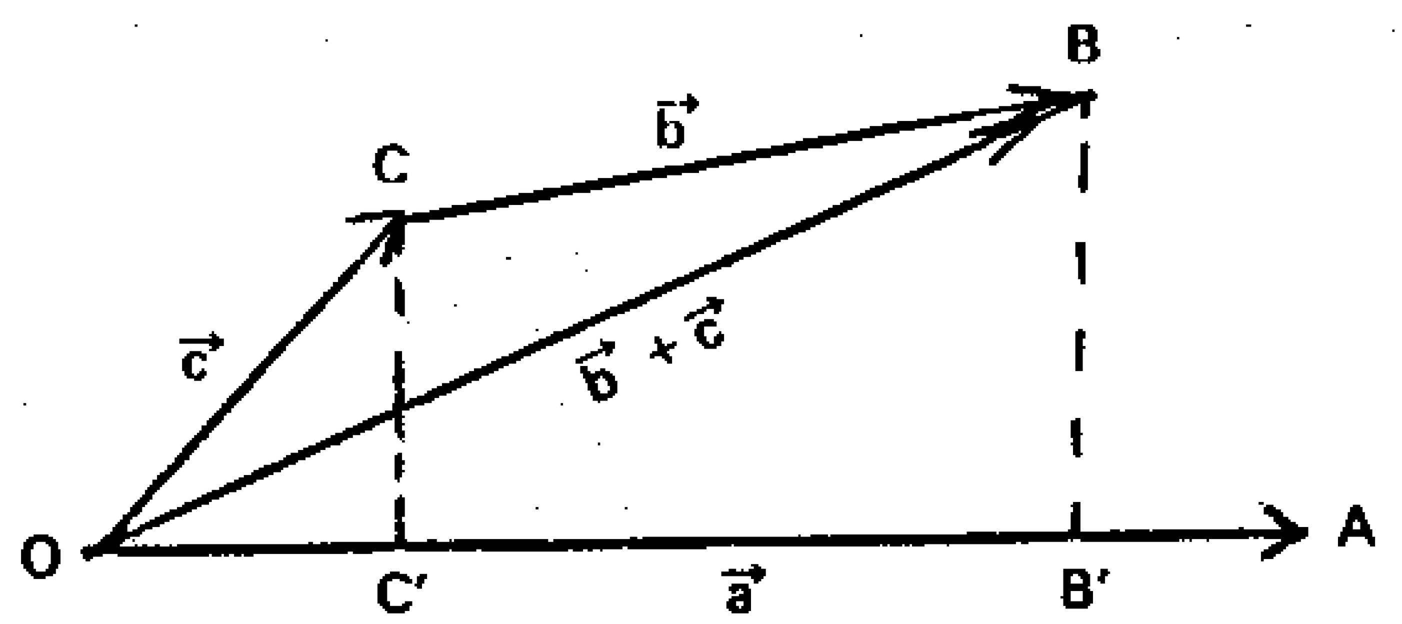
$\overrightarrow{AB}=3\overrightarrow{AC}$，已知
AB：AC=3：1
2. 純量乘法的分配定律


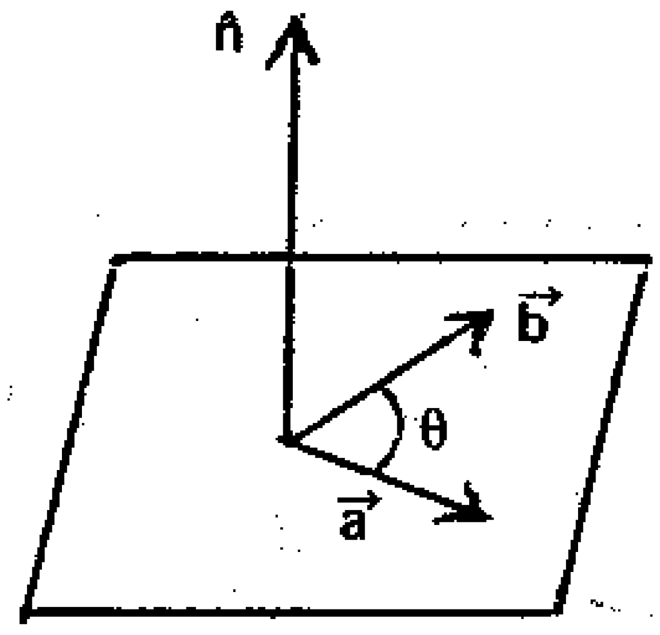
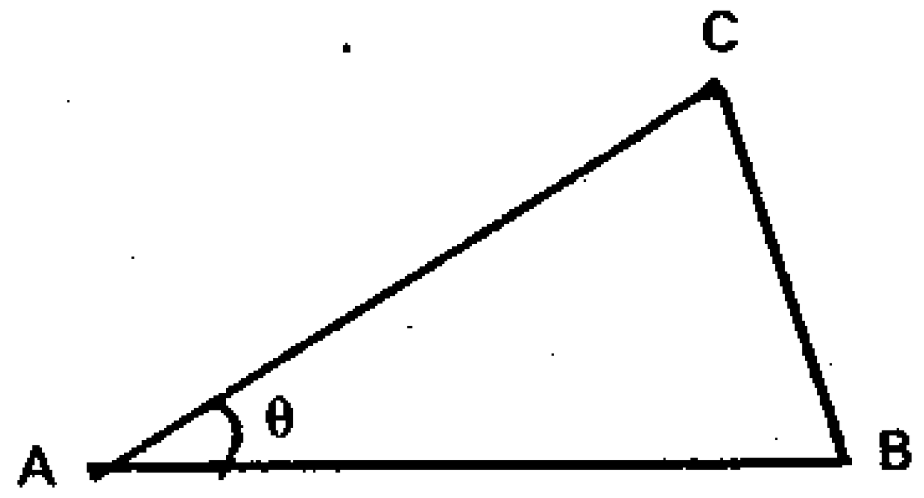
明瞭純量乘法的概念後，學生不難推論得以下結果：
若 $\vec{a}=\alpha\vec{b}$，且$\alpha\neq 0$，
則 $\vec{a}$ 與 $\vec{b}$ 相平行。
當$\alpha=0$時，$\vec{a}=\vec{0}$。</td></tr>
</table>

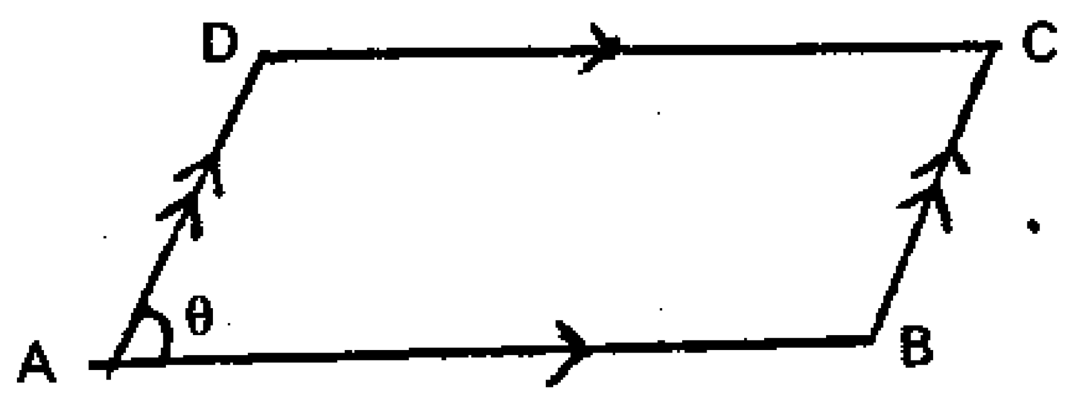
內容	時間分配	教學建議
1.5 向量分量 (*a*) 向量分解	2	教師可利用下圖介紹向量在 R^2 的分解。  $\vec{r}=3\vec{a}+4\vec{b}$ 上例中，$\vec{r}$ 在沿 $\vec{a}$ 、$\vec{b}$ 的方向被分解為分量 $3\vec{a}$ 和 $4\vec{b}$ 。這方法可進一步推廣至： $\vec{r}=\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}$　其中 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 為 R^2 的非共綫向量， 及　$\vec{r}=\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}+\gamma\vec{c}$　其中 $\vec{a}$ 、$\vec{b}$ 和 $\vec{c}$ 為 R^3 的非共面向量，且 α、β 及 γ 為純量。
(*b*) 單位向量 $\vec{i}$ 、$\vec{j}$ 和 $\vec{k}$ (亦可寫作 $\hat{i}$、$\hat{j}$ 和 $\hat{k}$)與向量在直角坐標系的分解		分別以 $\vec{i}$ 、$\vec{j}$ 和 $\vec{k}$ 表示沿正 x−、y− 和 z− 軸方向的單位向量。在 R^2 或 R^3 中的任意向量 $\vec{r}$ 均可以分解為 $\vec{r}=a\vec{i}+b\vec{j}+c\vec{k}$ 。 學生必須熟習以下用 $\vec{i}$ 、$\vec{j}$ 和 $\vec{k}$ 表示出的向量性質： $\lvert a\vec{i}+b\vec{j}+c\vec{k}\rvert=\sqrt{a^2+b^2+c^2}$； $\sum_{r=1}^{n}(x_r\vec{i}+y_r\vec{j}+z_r\vec{k})=(\sum_{r=1}^{n}x_r)\vec{i}+(\sum_{r=1}^{n}y_r)\vec{j}+(\sum_{r=1}^{n}z_r)\vec{k}$； $\lambda(a\vec{i}+b\vec{j}+c\vec{k})=(\lambda a)\vec{i}+(\lambda b)\vec{j}+(\lambda c)\vec{k}$。
(*c*) 方向比與方向餘弦		教師必須提醒學生，若 $\vec{r_1}=\alpha\vec{r_2}$ 或 $a_1:b_1:c_1=a_2:b_2:c_2$，則兩向量 $\vec{r_1}=a_1\vec{i}+b_1\vec{j}+c_1\vec{k}$ 和 $\vec{r_2}=a_2\vec{i}+b_2\vec{j}+c_2\vec{k}$ 互相平行。教師可利用數值例題來達到這目的。由此，教師可引導學生自行發現向量 $\vec{r}=a\vec{i}+b\vec{j}+c\vec{k}$ 的方向(相對於坐標軸)是全取決於比 $a:b:c$ 的值，而該比稱為向量 $\vec{r}$ 的方向比。在下圖，角 α、β、γ 決定了 $\vec{r}$ 相對於坐標軸的方向，而 $\cos\alpha$、$\cos\beta$ 和 $\cos\gamma$ 就是向量 $\vec{r}$ 的方向餘弦。

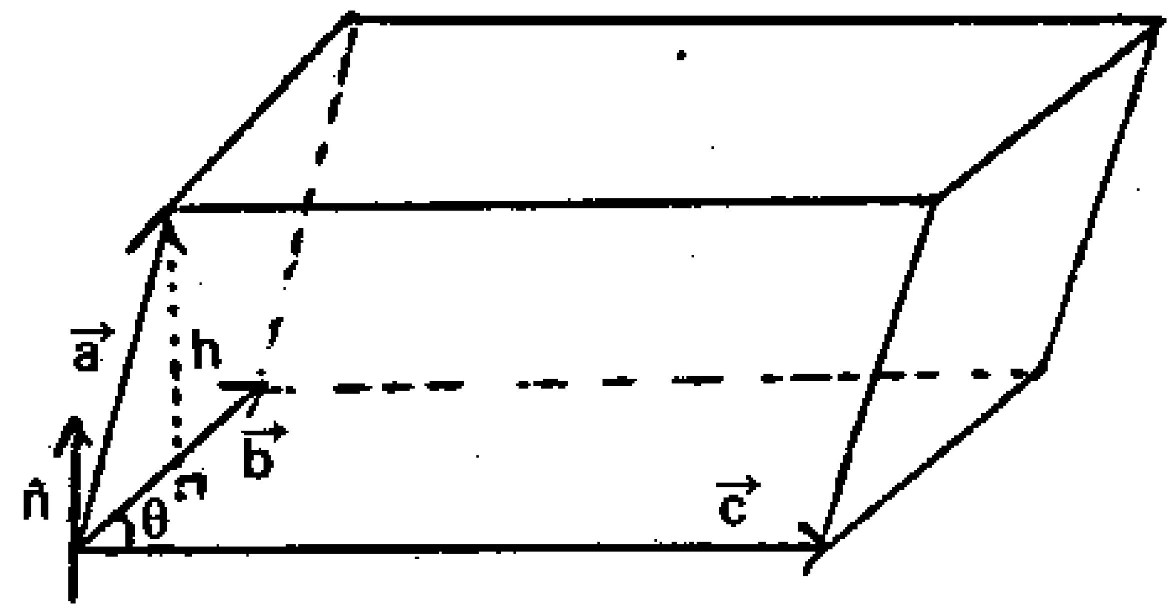
內容	時間分配	教學建議
		 教師可用下面的長方體模型來闡明方向餘弦的概念。  學生應自行推導出下列關係： $\cos^2\alpha+\cos^2\beta+\cos^2\gamma=1$ $\dfrac{\vec{r}}{\lvert\vec{r}\rvert}=\cos\alpha\,\vec{i}+\cos\beta\,\vec{j}+\cos\gamma\,\vec{k}$

內容	時間分配	教學建議
1.6 位置向量和直綫的向量方程	2	設 O 為直角坐標系的原點，P 為空間的任意點，學生必須懂得以位置向量 $\overrightarrow{OP}$ 表示 P 點的位置。他們亦須注意：若 P 為綫段 AB 上一點，且 AP：PB＝λ：μ，則 $$\overrightarrow{OP}=\frac{\lambda\overrightarrow{OB}+\mu\overrightarrow{OA}}{\lambda+\mu}$$  教師應引導學生認識到當已知直綫上一點的位置和直綫的方向，則該直綫必可完全被確定。基於此，學生可從下圖得出直綫的向量方程為 $\vec{r}=\vec{a}+\lambda\vec{b}$，其中 λ 為純量。  至此，教師應強調向量 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的意義（前者確定直綫上 P 點的位置，而後者確定直綫的方向）。了解以上概念後，學生將不難明白兩直綫 $\vec{r_1}=\vec{a_1}+\lambda\vec{b_1}$ 及 $\vec{r_2}=\vec{a_2}+\mu\vec{b_2}$ 1.　互相平行，若 $\vec{b_1}$ 平行於 $\vec{b_2}$； 2.　互相垂直，若 $\vec{b_1}$ 垂直於 $\vec{b_2}$； 及若存在 λ'、μ' 使 $\vec{a_1}+\lambda'\vec{b_1}=\vec{a_2}+\mu'\vec{b_2}$，則兩綫相交且兩綫之夾角等於向量 $\vec{b_1}$ 和 $\vec{b_2}$ 之夾角。

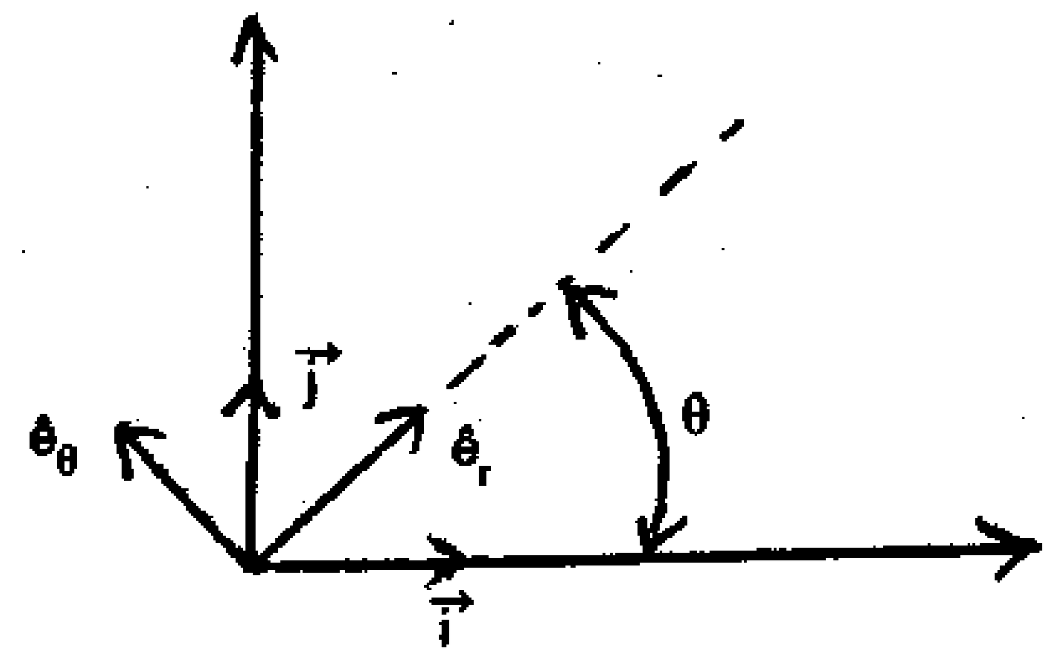
內容	時間分配	教學建議
1.7 純量積 (*a*) 定義 $\vec{a}\cdot\vec{b}=\lvert\vec{a}\rvert\,\lvert\vec{b}\rvert\cos\theta$	2	當介紹純量積時，教師應清楚指出稱此積為純量只因以此方法所定義的積為純量。學生亦須知道純量積的別稱是點積，因此 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ 又可讀作「$\vec{a}$ 點 $\vec{b}$」。
(*b*) 純量積的性質		學生必須熟習下列有關純量積的交換律和分配律： $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{b}\cdot\vec{a}$ $\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c})=\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\vec{c}$ 前者可由定義直接証明而後者可以下圖說明： 
(*c*) 笛卡兒分量的純量積		學生應不難自行驗証下列結果： $\vec{i}\cdot\vec{i}=\vec{j}\cdot\vec{j}=\vec{k}\cdot\vec{k}=1$ $\vec{i}\cdot\vec{j}=\vec{j}\cdot\vec{k}=\vec{k}\cdot\vec{i}=0$ 其後，學生亦可証明兩向量的純量積等於它們對應的分量積之和，即 $\vec{a}\cdot\vec{b}=x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$， 其中 $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$ 及 $\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$。
(*d*) 正交性		至此，教師可提問學生當兩向量正交時它們的純量積的變化，學生應不難給予以下的答案： $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ $x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2=0$

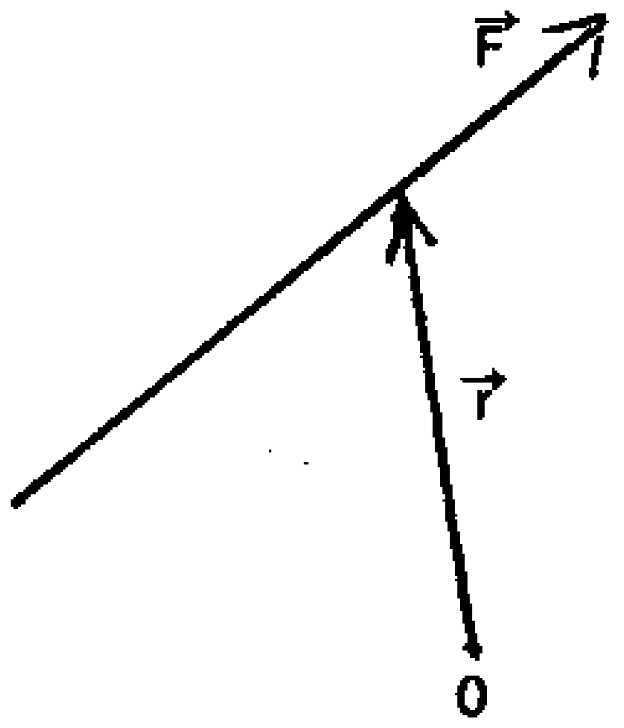
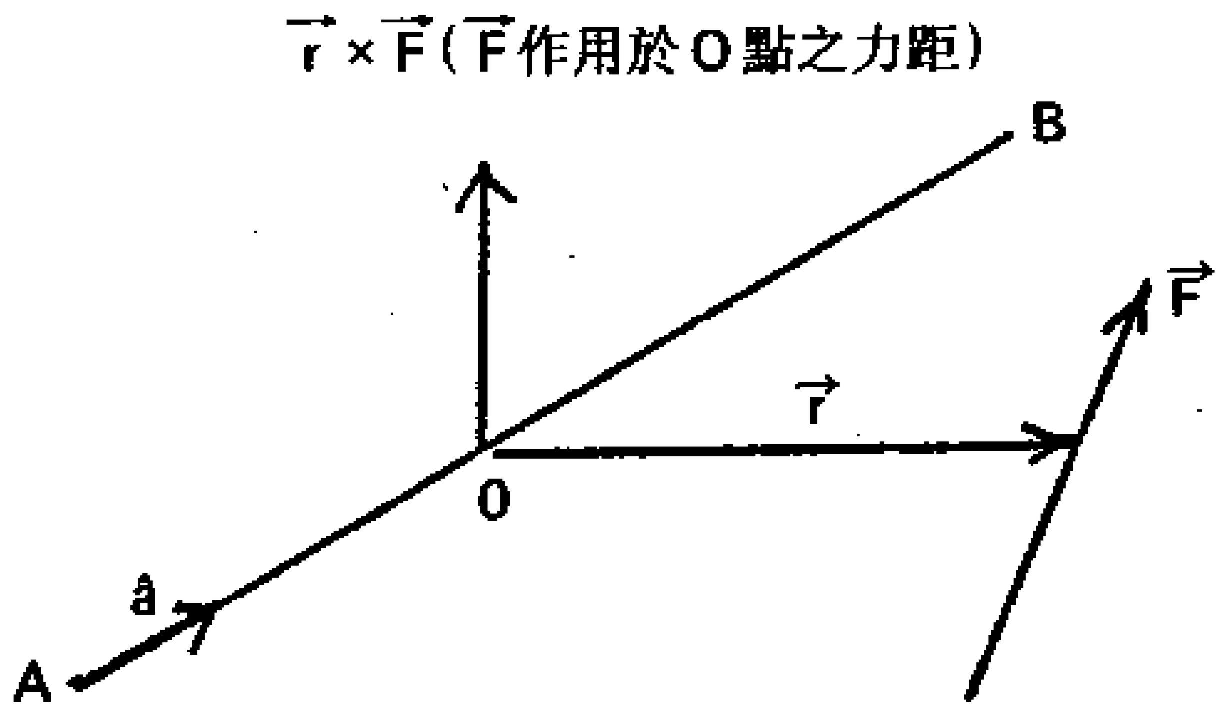
內容	時間分配	教學建議
		教師應給予學生有關純量積的應用例子。例如，平面幾何定理「三角形之頂垂綫共點」及「三角形之垂直平分綫共點」均可用純量積証明。
1.8 向量積 (*a*) 定義 $\vec{a}\times\vec{b}=\lvert\vec{a}\rvert\,\lvert\vec{b}\rvert\sin\theta\,\hat{n}$	2	介紹此定義時，教師必須強調向量積的方向性，使學生能辨別向量積與1.7節所提及的純量積之差異。向量積又名叉積，而 $\vec{a}\times\vec{b}$ 可讀作「$\vec{a}$ 叉 $\vec{b}$」。教師必須詳細解釋用來決定向量積方向（即定義中單位向量 $\hat{n}$ 的方向）的右手法則，下圖對此有一定的幫助。  教師可介紹一些向量積的簡單應用例子，藉此引起學生的興趣。例如： 1. *三角形面積*  △ABC的面積 $=\frac{1}{2}AB\cdot AC\sin\theta$ $=\frac{1}{2}\lvert\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}\rvert$

內容	時間分配	教學建議
		2. *平行四邊形面積*  平行四邊形ABCD的面積 $=AB\cdot AD\sin\theta$ $=\lvert\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AD}\rvert$
(*b*) 向量積的性質		學生必須認識下列性質： $\vec{a}\times\vec{b}=-\vec{b}\times\vec{a}$ $\vec{a}\times(\vec{b}+\vec{c})=\vec{a}\times\vec{b}+\vec{a}\times\vec{c}$（分配律） 但教師可因應學生程度省略上述兩式的嚴格証明。
(*c*) 笛卡兒分量的向量積		學生應不難明白下列關係式： $\vec{a}\times\vec{b}=(y_1z_2-y_2z_1)\vec{i}+(x_2z_1-x_1z_2)\vec{j}+(x_1y_2-x_2y_1)\vec{k}$， 其中 $\vec{a}=x_1\vec{i}+y_1\vec{j}+z_1\vec{k}$ 及 $\vec{b}=x_2\vec{i}+y_2\vec{j}+z_2\vec{k}$。向量積的行列式記法如下： $\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\x_1&y_1&z_1\\x_2&y_2&z_2\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}y_1&z_1\\y_2&z_2\end{vmatrix}\vec{i}-\begin{vmatrix}x_1&z_1\\x_2&z_2\end{vmatrix}\vec{j}+\begin{vmatrix}x_1&y_1\\x_2&y_2\end{vmatrix}\vec{k}$ 其中 $\begin{vmatrix}a&b\\c&d\end{vmatrix}=ad-bc$。上述行列式祗作簡化用途，教師可因應學生程度作取捨。
(*d*) 垂直向量與平行向量		教師可引導學生演繹下面結果： 1. 若 $\lvert\vec{a}\times\vec{b}\rvert=\lvert\vec{a}\rvert\,\lvert\vec{b}\rvert$，則 $\vec{a}$ 垂直於 $\vec{b}$； 2. 若 $\lvert\vec{a}\times\vec{b}\rvert=0$，則 $\vec{a}$ 平行於 $\vec{b}$。

內容	時間分配	教學建議
1.9 三重積 (*a*) 純量三重積	2	教師可利用平行六面體的體積(即 $bc\sin\theta h$)引進純量三重積 $\vec{a}\cdot(\vec{b}\times\vec{c})$(或簡作 $\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}$)的概念，但學生須注意平行六面體的體積實為 $\lvert\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}\rvert$。  利用同樣方法，我們可以証明 $\vec{b}\cdot\vec{c}\times\vec{a}$ 和 $\vec{c}\cdot\vec{a}\times\vec{b}$ 的值與 $\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}$ 的值相等。再利用純量積的交換律，學生應不難理解 $\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}=\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}$。 學生應知道三向量共面的條件是 $\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}=0$。若學生曾學習行列式，下面公式亦可予以介紹： $\vec{a}\cdot\vec{b}\times\vec{c}=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1\\ a_2 & b_2 & c_2\\ a_3 & b_3 & c_3\end{vmatrix}$
(*b*) 向量三重積		教師必須強調在向量式 $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})$ 中，括弧內的向量積必須先行予以處理。証明 $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})=(\vec{a}\cdot\vec{c})\vec{b}-(\vec{a}\cdot\vec{b})\vec{c}$ 及 $(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{c}=(\vec{a}\cdot\vec{c})\vec{b}-(\vec{b}\cdot\vec{c})\vec{a}$ 時，教師可選擇適當的笛卡兒坐標系(必要時將坐標軸旋轉)，使

內容	時間分配	教學建議
		$\vec{a}=a_1\vec{i}$ $\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}$, $\vec{c}=c_1\vec{i}+c_2\vec{j}+c_3\vec{k}$ 利用上列各式，學生不難察覺： $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})\neq(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{c}$
1.10 向量函數、微分法及積分法 (*a*) 純變量向量函數	2	學生應熟悉 $\vec{r}(t)$、$\vec{v}(\theta)$ 等記號，其中 $\vec{r}$ 和 $\vec{v}$ 分別是純變量 t 和 θ 的向量函數。
(*b*) 向量函數對純變量的微分法		學生必須掌握向量函數的分量式的微分法，即： 當 $\vec{r}(t)=f(t)\vec{i}+g(t)\vec{j}+h(t)\vec{k}$ 時， 則 $\frac{d}{dt}(\vec{r}(t))=f'(t)\vec{i}+g'(t)\vec{j}+h'(t)\vec{k}$ 學生亦須熟習純量倍數、純量積和向量積的微分法，即： $\frac{d}{dt}[\lambda\vec{a}]=\frac{d\lambda}{dt}\vec{a}+\lambda\frac{d\vec{a}}{dt}$ $\frac{d}{dt}[\vec{a}\cdot\vec{b}]=\frac{d\vec{a}}{dt}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\frac{d\vec{b}}{dt}$ $\frac{d}{dt}[\vec{a}\times\vec{b}]=\frac{d\vec{a}}{dt}\times\vec{b}+\vec{a}\times\frac{d\vec{b}}{dt}$
(*c*) 向量函數對純變量的積分法		教師應強調向量函數的積分法是微分法的逆運算。這樣，學生會較易掌握如下的積分法： $\int\vec{r}(t)dt=\int f(t)dt\,\vec{i}+\int g(t)dt\,\vec{j}+\int h(t)dt\,\vec{k}+\vec{c}$， 其中 $\vec{r}(t)=f(t)\vec{i}+g(t)\vec{j}+h(t)\vec{k}$ 而 $\vec{c}$ 為一常向量
1.11 極坐標向量	2	教師應引進向量在極坐標系的沿徑及橫截分量的知識，並明確解釋沿徑及橫截單位向量，$\hat{e}_r$ 及 $\hat{e}_\theta$，的定義及以笛卡兒形式表之如下：

內容	時間分配	教學建議
		 $\hat{e}_r = \cos\theta\,\vec{i} + \sin\theta\,\vec{j}$ $\hat{e}_\theta = -\sin\theta\,\vec{i} + \cos\theta\,\vec{j}$ 當 $\hat{e}_r$ 及 $\hat{e}_\theta$ 是時間t的向量函數時，可將上式對t微分而達至以下結果： $\frac{d\hat{e}_r}{dt} = \frac{d\theta}{dt}\hat{e}_\theta$ $\frac{d\hat{e}_\theta}{dt} = -\frac{d\theta}{dt}\hat{e}_r$ 以極坐標表示的位置向量，速度向量和加速度向量可留待3.5節作詳細討論。但在此階段，教師可與學生討論使用極坐標和笛卡兒坐標解問題的分別。以下是一個例子： *例* 已知一質點在一平面上移動，其極坐標為 (r,θ)。當時間為t時，$\theta = wt$ 而a為一常數。該質點的軌跡是由極方程 $r = ae^\theta$ 表示，其中a為一常數。
1.12 向量的應用 (*a*) 力表為向量	6	學生應能發展處理有關向量和其應用的問題的技巧。 學生需要處理以力表為向量的問題。他們應學習如何在一力系中求合力，他們亦須重溫在1.2節所提及的向量加法。作用於 R^3 中一點及一直綫之力距概念亦須予以介紹。

內容	時間分配	教學建議
		  $\vec{F}$ 作用於點O之力距 $= \vec{r} \times \vec{F}$ $\vec{F}$ 作用於直綫AB之力距 $= (\vec{r} \times \vec{F} \cdot \hat{a})\hat{a}$ 從考慮一 R^3 的共面力系作用於一點或一直綫的總力距，學生應能確定這力系的合力於 R^3 裏的作用力綫。以下是兩個例子： *例一* (a, b, 0)、(0, b, c)及(a, 0, c)分別是一三角形之頂點A、B及C的笛卡兒坐標。現沿著三角形之邊設力，其大小及方向相等於 $\overrightarrow{BC}$、$\overrightarrow{AC}$、及 $3\overrightarrow{BA}$。 在這例子中，教師可先引導學生將力寫成向量形式，隨後學生應可利用簡單的向量加法找出其合力。最後，由比較各力作用於原點的總力距及其合力作用於原點的力距，學生應可導出合力的作用力綫。

內容	時間分配	教學建議
		例二 兩力 $\vec{F_1}=-\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$ 及 $\vec{F_2}=2\vec{i}+3\vec{j}$ 分別作用於位置向量為 $\vec{r_1}=\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$ 及 $\vec{r_2}=-\vec{i}-2\vec{j}+\vec{k}$ 的兩點。求令這力系平衡的力 $\vec{F_3}$ 及其作用力綫的向量方程。 有關力和力距的複雜問題可留待單元2討論。
(*b*) R^2 運動學		應介紹一些能讓學生透過向量的處理方法探討兩物體的相對運動的問題。教師亦須確定學生具備足夠的常識，以便他們能在實際處境中以向量表位移、速度及加速度。此外，運動學的問題亦可涉及角位移、角速度及角加速度。學生亦應採用1.10節所學的知識(即向量函數對純變量的微分法及積分法)去解決問題。但深入的研究可留至單元3。
	27	