

## الدوران في المستوى

### تعريف الدوران

لتكن  $\Omega$  نقطة من المستوى الموجه  $\mathcal{P}$  و  $\theta$  عددا حقيقيا .  
الدوران الذي مركزه  $\Omega$  وزاويته  $\theta$  هو التطبيق من  $\mathcal{P}$  نحو  $\mathcal{P}$  الذي يربط كل نقطة  $M$  بنقطة  $M'$  بحيث :

➤ إذا كان  $M = \Omega$  فإن  $M' = \Omega$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Omega M' = \Omega M \\ \left( \overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'} \right) \equiv \theta [2\pi] \end{array} \right. \text{ ➤ إذا كان } M \neq \Omega$$

نرمز للدوران ب  $r(\Omega, \theta)$  أو فقط ب  $r$

نقول أن  $M'$  صورة  $M$  بالدوران  $r$  أو الدوران  $r$  يحول  $M$  إلى  $M'$  و نكتب  $M' = r(M)$

كل دوران  $r(\Omega, \theta)$  هو تطبيق تقابلي في المستوى و تقابله العكسي  $r^{-1}(\Omega, \theta)$  هو الدوران العكسي للدوران  $r(\Omega, \theta)$

و لدينا  $r^{-1}(\Omega, \theta) = r(\Omega, -\theta)$

### خصائص الدوران

ليكن  $r$  دورانا و  $A$  و  $B$  نقطتين من المستوى ، لدينا  $\left\{ \begin{array}{l} r(A) = A' \\ r(B) = B' \end{array} \right. \Rightarrow A'B' = AB$  و نقول أن الدوران يحافظ على المسافة .

ليكن  $r$  دورانا و  $A$  و  $B$  نقطتين من المستوى ، لدينا  $\left\{ \begin{array}{l} r(A) = A' \\ r(B) = B' \end{array} \right. \Rightarrow [A'B'] = r([AB])$

ليكن  $r$  دورانا و  $A$  و  $B$  و  $C$  ثلاث نقط من المستوى بحيث :  $\overrightarrow{AC} = k \overrightarrow{AB}$  ،  $(k \in \mathbb{R})$  ، لدينا

$$\left\{ \begin{array}{l} r(A) = A' \\ r(B) = B' \Rightarrow \overrightarrow{A'C'} = k \overrightarrow{A'B'} \\ r(C) = C' \end{array} \right.$$

ليكن  $r$  دوراناً و  $A$  و  $B$  نقطتين من المستوى ، لدينا

$$\begin{cases} r(A) = A' \\ r(B) = B' \end{cases} \Rightarrow r((AB)) = (A'B') \text{ و } r([AB]) = [A'B']$$

لتكن  $A$  و  $B$  نقطتين من المستوى بحيث  $G$  مرجح  $(A, \alpha)$  و  $(B, \beta)$  .

إذا كانت  $A' = r(A)$  و  $B' = r(B)$  و  $G' = r(G)$  فإن  $G'$  مرجح  $(A', \alpha)$  و  $(B', \beta)$  .

$$\begin{cases} r(A) = A' \\ r(B) = B' \end{cases} \Rightarrow (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{A'B'}) \equiv \theta [2\pi] \text{ ، لدينا } \theta$$

$$\text{بحيث } A \neq B \text{ و } C \neq D \begin{cases} r(A) = A' \\ r(B) = B' \\ r(C) = C' \\ r(D) = D' \end{cases} \Rightarrow (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}) \equiv (\overrightarrow{A'B'}, \overrightarrow{C'D'}) [2\pi] \text{ ، لدينا } r$$

ليكن  $r$  دوراناً و  $\mathcal{C}$  دائرة مركزها  $A$  و شعاعها  $R$

صورة الدائرة  $\mathcal{C}$  بالدوران  $r$  هي دائرة  $\mathcal{C}'$  مركزها  $A' = r(A)$  و لها نفس الشعاع  $R$