

### الواجب المنزلي 01- المحاضرة 03

#### السؤال الأول

الإطاران  $\{A\}$  و  $\{B\}$  متطابقان في اللحظة الابتدائية. يتم تدوير الإطار  $\{B\}$  حول  $\bar{Y}_B$  بزاوية  $\theta$  ومن ثم حول  $\bar{Z}_B$  الجديد بزاوية  $\phi$ . حدد مصفوفة الدوران الثلاثية  ${}^A_B R [3 \times 3]$  التي تقوم بتحويل إحداثيات شعاع الموقع  ${}^B P$  المعرفة في الإطار  $\{B\}$  إلى  ${}^A P$  المعرفة في الإطار  $\{A\}$ .

#### السؤال الثاني

لدينا إطار وحيد معطى  $\{A\}$  وشعاع الموقع  ${}^A P$  المعرّف في هذا الإطار. نقوم بتحويل  ${}^A P$  من خلال تدويره في البداية حول  $\bar{Z}_A$  بزاوية  $\phi$  ومن ثم تدويره حول  $\bar{Y}_A$  بزاوية  $\theta$ . حدد مؤثر مصفوفة الدوران الثلاثية  $3 \times 3$ ,  $R(\phi, \theta)$  الذي يصف هذا التحويل.

#### السؤال الثالث

(a) لدينا مصفوفة التحويل التالية:

$${}^B_A T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 2 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

والمطلوب: أوجد  ${}^B_A T$ .

(b) لتكن  $\theta = 45^\circ$  و

$${}^B P = [4 \ 5 \ 6]^T$$

احسب  ${}^A P$ .

$${}^A P = [3 \ 4.24 \ 0]^T$$

السؤال الرابع

لتكن المصفوفة الثلاثية التالية:

$$R = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

(a) أثبت أنها مصفوفة دوران.

(b) أوجد شعاعاً واحدياً يحدد محور الدوران وزاوية الدوران بالدرجات.

(c) ما هي معاملات أويلر  $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$  لـ  $R$ .