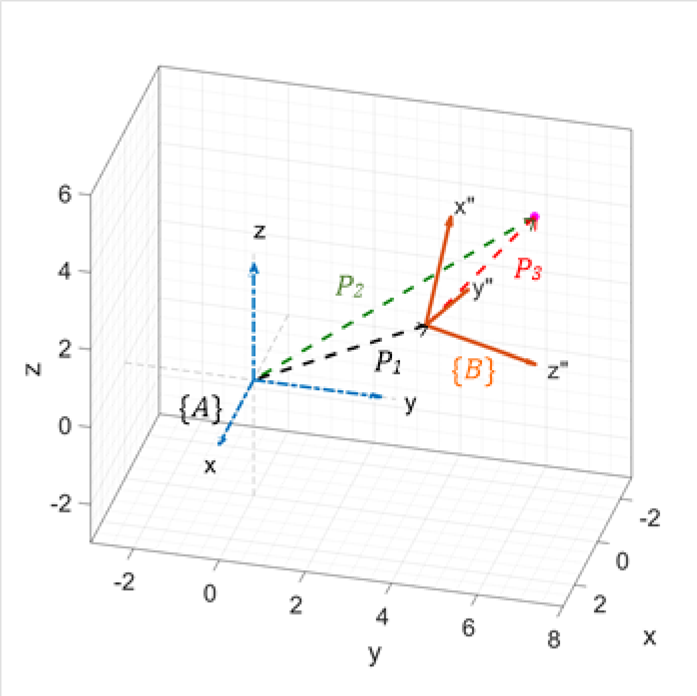


1 分

為了讓你熟悉本課程慣用vector之表達式，上圖分別有三個vector P_1 P_2 P_3，請依序將P_1 P_2 P_3與以下三個表達式進行配對。

(若然P_1為A，P_2為B， P_1為C，請填上ABC)

$A.\quad {}^{A}P$

$B.\quad {}^{B}P$

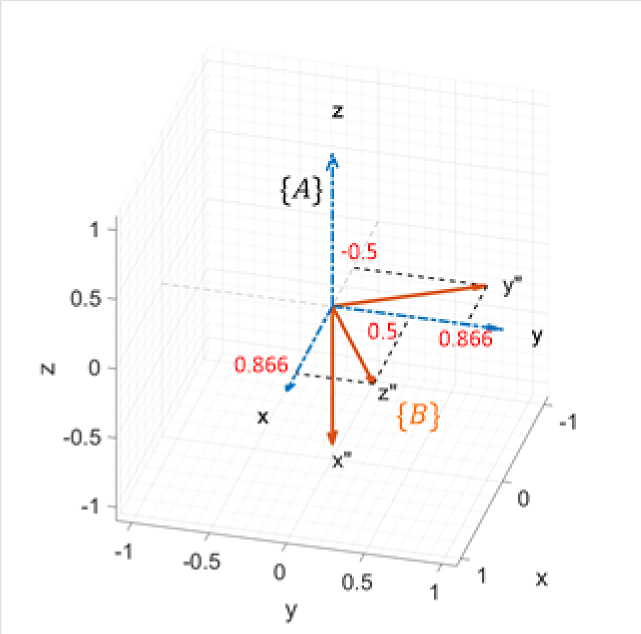
$C.\quad {}^{A}P_{B\ org}$

$-90^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$

CAB

2. 找出下圖的rotation matrix ${}^{A}_{B}R$

1 分



$$ {}_{B}^{A}R = \begin{bmatrix} 0 & -0.5 & 0.866 \\ 0 & 0.866 & 0.5 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} $$

$$ {}_{B}^{A}R = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -0.5 & 0.866 & 0 \\ 0.866 & 0.5 & 0 \end{bmatrix} $$

$$ {}_{B}^{A}R = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ -0.5 & 0.866 & 0 \\ 0.866 & 0.5 & 0 \end{bmatrix} $$

$$ {}_{B}^{A}R = \begin{bmatrix} 0 & -0.5 & 0.866 \\ 0 & 0.866 & 0.5 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} $$

3. 請勾選以下所有正確的陳述。 **2 分**

$R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ 是一個rotation matrix。

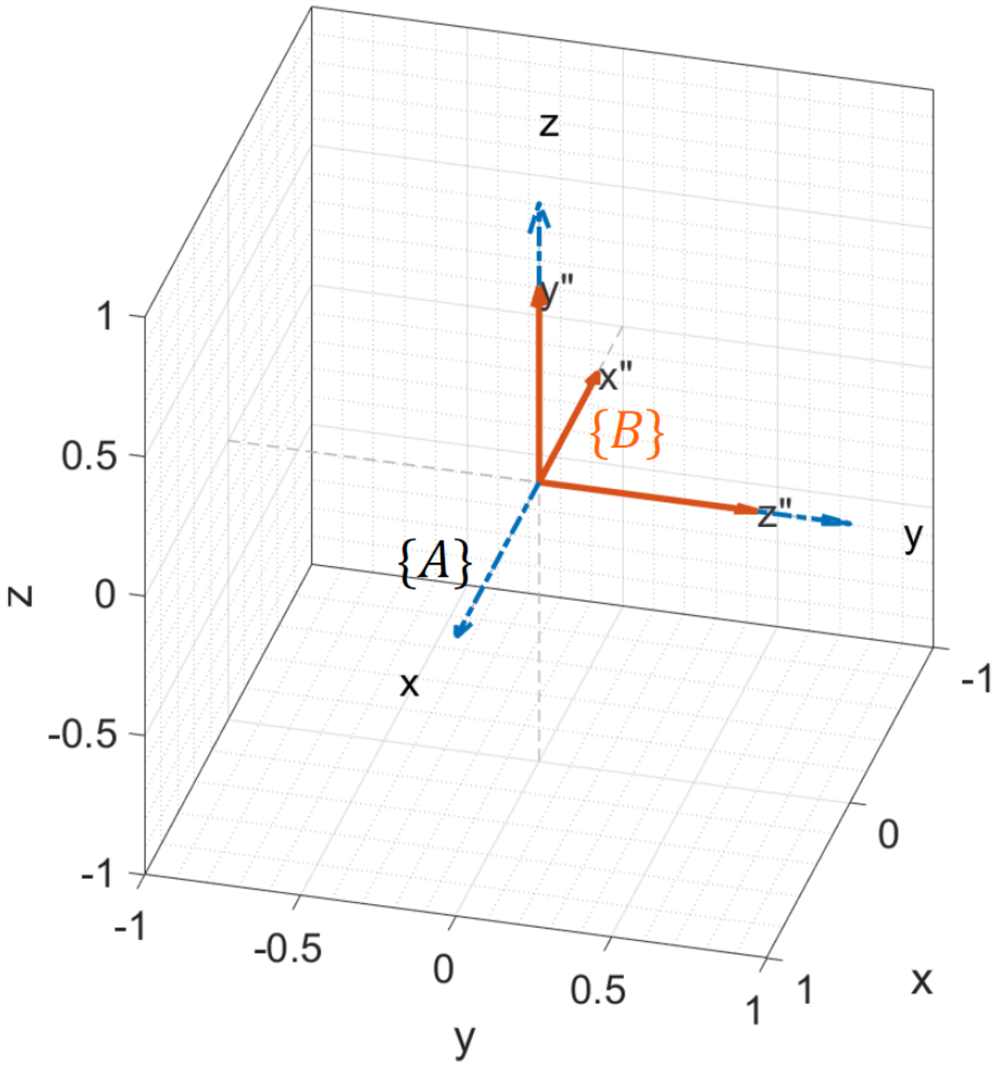
R為一個rotation matrix，並且以下表達式為正確。

$^{A}_{B}R = {^{B}_{A}R}^{-1} = {^{B}_{A}R}^{T}$

Rotation matrix 同時必定是Orthogonal matrix。

Orthogonal matrix 同時必定是 Rotation matrix。

1 分



4. 參見上圖，並勾選以下所有正確的描述。

${}^{A}_{B}R$ 內只包含0或1

$${}^{B}_{A}R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

${}^{A}_{B}R = {}^{B}_{A}R$

5. 設${}^{A}P$, ${}^{B}P$ 是 P 點分別相對於 Frame {A} 及Frame {B} 的vector，勾選以下所有正確的描述。 **1 分**

${}^{B}P = {}^{A}_{B}R {}^{B}_{A}R {}^{B}P$

${}^{A}P = {}^{B}_{A}R\ {}^{B}P$

${}^{B}P = {}^{B}_{A}R\ {}^{A}P$

${}^{A}_{B}R^{-1}\, {}^{A}P = {}^{B}P$

6. 已知${}^{A}P = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$, ${}^{A}_{B}R = \begin{bmatrix} 0 & 0.707 & -0.707 \\ 0 & 0.707 & 0.707 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 問 ${}^{B}P = \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ **1 分**

請問ABC的值為何？請以//區隔(EX:A//B//C)，答案需四捨五入至小數點後第二位。

（例：${}^{B}P = \begin{bmatrix} 1.234 \\ -5.6 \\ 7 \end{bmatrix}$，請填上**1.23//-5.6//7**）

4//2.12//2.12

7. 設 $^{A}P = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix}$，求出對$Y$軸旋轉+90度的rotation matrix， i.e. $R_{\hat{Y}}(+90)$。

1 分

$$R_{\hat{Y}}(+90) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{\hat{Y}}(+90) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{\hat{Y}}(+90) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_{\hat{Y}}(+90) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

8. 承上題，旋轉過後的vector $^{A}P' = ?$

$$^{A}P' = \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$^{A}P' = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$ {}^{A}\boldsymbol{P}' = \begin{bmatrix} 2 \\ -4 \\ 0 \end{bmatrix} $$

$$ {}^{A}\boldsymbol{P}' = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix} $$