

## ΑΣΚΗΣΗ 1

Για τους υπολογισμούς, επιλέξαμε συγκεκριμένες (τυχαίες αλλά ρεαλιστικές) παραμέτρους κάμερας:

- **Εστιακό μήκος:** 1000 pixels
- **Κύριο σημείο (principal point):** (500, 500)
- **Θέση κάμερας στον χώρο:** π.χ. (2, 3, 5)
- **Περιστροφές (προσανατολισμός κάμερας):**
  - $\phi$  (phi) =  $\pi/12$
  - $\omega$  (omega) =  $\pi/18$
  - $\kappa$  (kappa) =  $\pi/20$

Αυτές οι παράμετροι χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστεί ο **εσωτερικός πίνακας παραμέτρων** της κάμερας ( $K$ ) και ο **πίνακας περιστροφής** ( $R$ ), μέσω των οποίων διαμορφώνεται ο συνολικός **πίνακας προβολής**  $P$ .

- ♦ Πρώτη μέθοδος – Γεωμετρική προβολή (χρήση της βασικής συνθήκης):

Χρησιμοποιήσαμε τον τύπο προβολής που βασίζεται στη σχέση:

$$s \cdot \begin{bmatrix} x; y; 1 \end{bmatrix} = K \cdot R \cdot (X - C)$$

όπου:

- $XXX$  είναι το σημείο στον χώρο
- $CCC$  είναι το κέντρο της κάμερας
- $RRR$  είναι ο πίνακας περιστροφής
- $KKK$  είναι ο πίνακας εσωτερικών παραμέτρων

Αυτός ο τρόπος υπολογίζει το σημείο εικόνας ( $x, y$ ) με βάση τη σχετική θέση και κατεύθυνση της κάμερας.

- ♦ Δεύτερη μέθοδος – Πίνακας προβολής:

Εφαρμόστηκε ο τύπος:

$$x = P * X$$

όπου:

$$P = K * [R] - RC]$$
 ο πίνακας προβολής 3x4

$X = [x; y; z; 1]$  είναι το σημείο στον χώρο με ομογενές συντεταγμένες

Για να επιβεβαιώσουμε ότι οι δύο μέθοδοι δίνουν **το ίδιο αποτέλεσμα**, συγκρίναμε τα (x, y) που προέκυψαν. Πραγματοποιήσαμε τον υπολογισμό για **5 διαφορετικά σεντ παραμέτρων κάμερας** (με διαφορετικά σημεία και γωνίες), και διαπιστώσαμε ότι οι τιμές ταυτίζονταν κάθε φορά.

Αυτό επιβεβαιώνει ότι και οι δύο τύποι προβολής λειτουργούν σωστά και ισοδύναμα.