

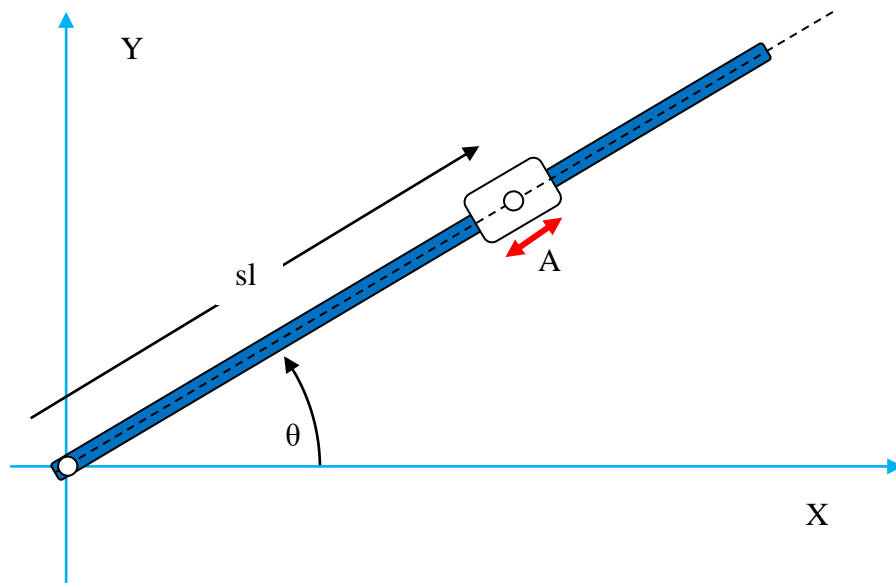
## ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ

Το άκρο βραχίονα δύο βαθμών ελευθερίας (μιας περιστροφικής και μιας γραμμικής, όπως σχήμα) είναι επιθυμητό να κινηθεί από το σημείο A (όπου βρίσκεται ακίνητο) στο σημείο B (και να σταματήσει) σε χρόνο 1 sec, χωρίς να απαιτείται να ακολουθήσει συγκεκριμένο μονοπάτι.

1. Υπολογίστε και σχεδιάστε προφίλ κίνησης της άρθρωσης  $\theta(t)$ , και της ευθύγραμμης κίνησης  $sl(t)$ , τέτοια που να επιτυγχάνεται η ζητούμενη κίνηση του άκρου.

Υπόδειξη : Υπολογίστε με την βοήθεια του αντίστροφου κινηματικού μετασχηματισμού τα  $(\theta_A, sl_A)$ ,  $(\theta_B, sl_B)$ . Στην συνέχεια υπολογίστε συνάρτηση (προφίλ) τρίτου βαθμού για τα  $\theta(t)$  και  $sl(t)$ .

2. Υπολογίστε, χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις  $\theta(t)$  και  $sl(t)$  και τον «ευθύ κινηματικό μετασχηματισμό», την θέση του άκρου του βραχίονα (μονοπάτι) κάθε 0.05 sec μετά την έναρξη και μέχρι το τέλος της κίνησης. Σχεδιάστε το μονοπάτι αυτό. Για κάθε μια από τις παραπάνω χρονικές στιγμές, υπολογίστε το  $\Delta X/\Delta t$  και  $\Delta Y/\Delta t$ . Τι αντιπροσωπεύουν αυτές οι ποσότητες;



3. Αν το άκρο του βραχίονα είναι επιθυμητό να κινηθεί επί ευθείας γραμμής, από το σημείο A στο σημείο B, με μέγιστη ταχύτητα 3 m/s και επιτάχυνση 4 m/s<sup>2</sup>, σχεδιάστε τα «απαιτούμενα» προφίλ κίνησης κάθε άξονα.

Υπόδειξη : Θεωρήσετε ότι η ταχύτητα του άκρου θα ακολουθήσει τραπεζοειδές (ή τριγωνικό) προφίλ. Υπολογίσετε την απόσταση AB. Με δεδομένα τα στοιχεία του ως άνω προφίλ ταχύτητας,  $a$  και  $V_{max}$ , υπολογίστε τις παραμέτρους του : τους χρόνους και τα αντίστοιχα διαστήματα της επιταχυνόμενης, της ομαλής και της επιβραδυνόμενης φάσης. Βρείτε την θεωρητική θέση του άκρου του βραχίονα 20 ισαπέχουσες «χρονικές στιγμές» μέσα στο διάστημα κίνησης. Για κάθε μια από τις 20 αυτές θέσεις, βρείτε με την βοήθεια του αντίστροφου κινηματικού μετασχηματισμού, τις γωνιές στροφής κάθε άρθρωσης...

4. Το πραγματικό ρομπότ θα ακολουθήσει ακριβώς το μονοπάτι που σχεδιάσατε στην ερώτηση 2 και το ευθύγραμμο τμήμα της ερώτησης 4; Διακαιολογήστε.

Παρατηρήσεις :

1. Τις τιμές των συντεταγμένων των σημείων A, B (σε cm) θα πάρετε από τον πίνακα που ακολουθεί, αναλόγως του αρχικού γράμματος του επιθέτου και του ονόματός σας αντίστοιχα.

Αρχικά επιθέτου	A..Δ	E..Ι	K..Ξ	O..Τ	Υ..Ω
Σημείο A (X,Y)	80 , 10	120 , 10	120 , 30	80 , 30	100 , 20

Αρχικά ονόματος	A..Δ	E..Ι	K..Ξ	O..Τ	Υ..Ω
Σημείο B (X,Y)	-40 , 50	-20 , 50	-20 , 70	-40 , 70	-30 , 60

2. Είναι επιτρεπτό και συνιστώμενο κάθε υπολογιστικό εργαλείο (πρόγραμμα, περιβάλλον ...) για υπολογισμούς και χάραξη καμπυλών...