

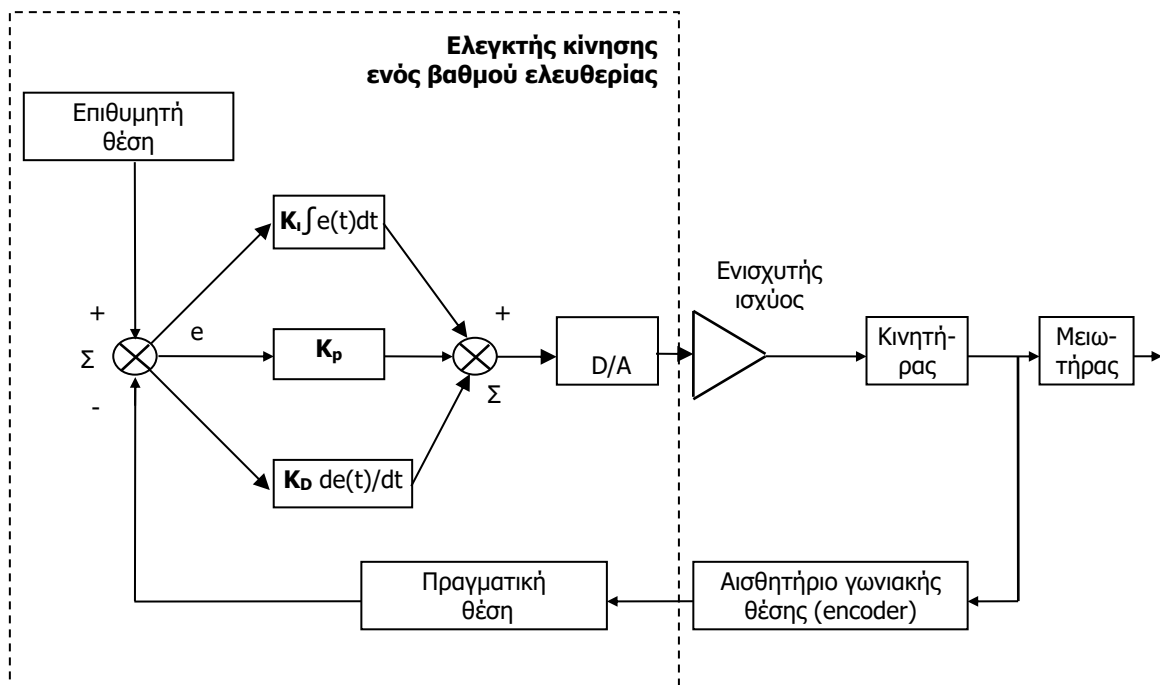
## ΘΕΜΑ

Πολλά φορτηγά αυτοκίνητα διαθέτουν τον λεγόμενο «εργάτη» : ένα αρθρωτό βραχίονα δηλαδή 3 βαθμών ελευθερίας που κινείται με την βοήθεια υδραυλικών κυλίνδρων και που χρησιμοποιείται σε χειροκίνητη λειτουργία για την μεταφορά φορτίων από και προς την καρότσα.

1. Προτείνετε επεμβάσεις - αλλαγές στον βραχίονα ούτως ώστε αυτός να είναι σε θέση να λειτουργεί αυτόματα και να εκτελεί την παρακάτω εργασία : Να αποπαλετοποιεί μεταλλικά αντικείμενα σχήματος κύβου, κανονικά διατεταγμένα σε ορθογώνια παλέτα που μεταφέρει το φορτηγό και να τα τοποθετεί σε ταινιόδρομο που «περιμένει». Οι προτάσεις σας πρέπει να περιλαμβάνουν επεμβάσεις, κατ' ελάχιστο, στο σύστημα ελέγχου, τους πιθανούς νέους βαθμούς ελευθερίας και την αρπάγη. (20%)
2. Αν τα ως άνω μεταλλικά αντικείμενα δεν είναι τακτοποιημένα σε παλέτα, είναι δυνατή και πως η «ρομποποίηση» του συστήματος; (5%)

## ΘΕΜΑ

Στο Σχήμα που ακολουθεί, φαίνεται το «σχήμα ελέγχου» μιας άρθρωσης ρομποτικού συστήματος.



1. Ποιος είναι ο ρόλος του μειωτήρα στροφών;
2. Ποιος είναι ο ρόλος του PID ελεγκτή; Πώς μπορεί να γίνει η ρύθμισή του;

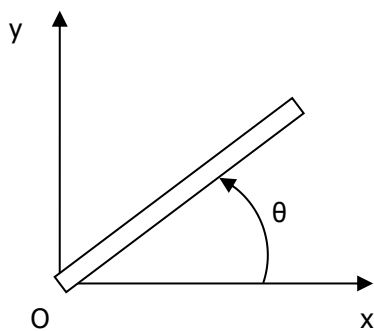
3. Επιλέξτε μια από τις παρακάτω περιπτώσεις : α) κίνηση μόνο της εν λόγω άρθρωσης, β) κίνησης του ρομποτικού συστήματος από «σημείου εις σημείο», γ) κίνηση του άκρου του ρομποτικού συστήματος επί συγκεκριμένου μονοπατιού και εξηγήσετε τι πρέπει να «μπεί» στο μπλόκ «επιθυμητή θέση».

### ΘΕΜΑ

Γιατί απαιτείται σχεδόν πάντα μείωση στροφών σε ένα ρομποτικό σύστημα που χρησιμοποιεί κινητήρα συνεχούς ρεύματος;

Αναφέρετε τρόπους που μπορεί να επιτευχθεί η εν λόγω μείωση και δώσετε τα υπέρ και κατά τους.

### ΘΕΜΑ



Είναι επιθυμητό, η άρθρωση με κέντρο περιστροφής το O (σχήμα) να περιστραφεί από την θέση 0 μέχρι την θέση  $\pi/2$  ακτίνια (rad) σε 2 sec, ξεκινώντας από μηδενική και καταλήγοντας σε ταχύτητα  $\pi/10$  rad/sec.

Υπολογίσετε το προφίλ (συνάρτηση) της γωνιακής θέσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης αν επιλεγεί κυβικό προφίλ για την θέση.

### ΘΕΜΑ

Καλείστε να σχεδιάσετε ρομποτικό σύστημα το οποίο θα εκτελεί την εξής εργασία :

- Πιάνει από παλέτα μεταλλικό κυλινδρικό εξάρτημα διαμέτρου 400 mm και το μεταφέρει σε πλάκα συναρμολόγησης.
- Πιάνει κυλινδρικό πύρο διαμέτρου 5 mm, που βρίσκεται σε συγκεκριμένη θέση προσανατολισμένος κατακόρυφα, και τον τοποθετεί σε οπή που έχει το εξάρτημα, σε τυχούσα θέση, προσανατολισμένη επίσης κατακόρυφα.

Προτείνετε :

- Κατάλληλη μορφή του βραχίονα. Κάνετε ένα σκίτσο.
- Απαιτούμενους βαθμούς ελευθερίας. Δικαιολόγηση.
- Αρπάγη – κάνετε ένα πρόχειρο σκίτσο.
- Εξωτερικούς αισθητήρες – αν είναι απαραίτητοι. Δικαιολογήσετε.

## ΘΕΜΑ

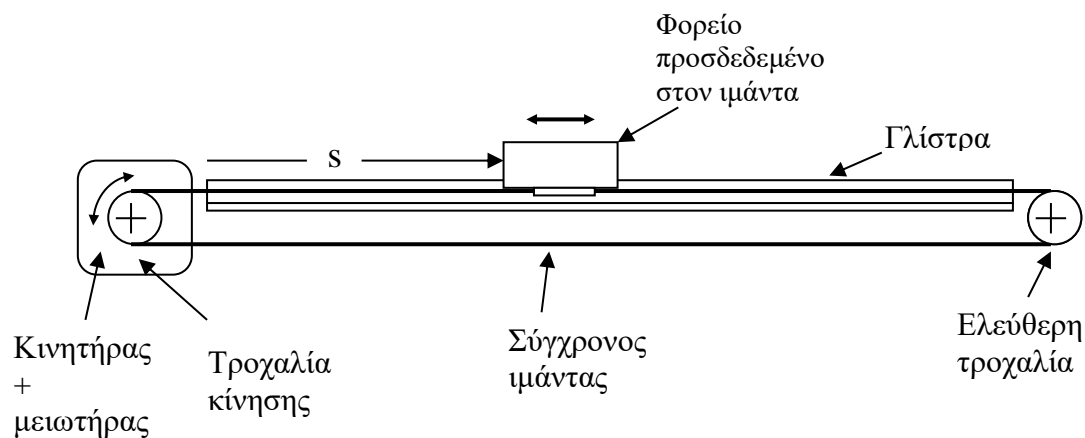
Αναφέρετε ένα αισθητήρα που θεωρείτε σοβαρό για το παρόν και το μέλλον της ρομποτικής τεχνολογίας και δώστε ένα παράδειγμα χρήσης του (πραγματικό ή υποθετικό) στο οποίο η εφαρμογή δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς αυτόν.

## ΘΕΜΑ

Αναφέρετε ένα κλάδο (περιοχή εφαρμογής) ρομποτικής τεχνολογίας που θα ενδιέφερε την ελληνική πραγματικότητα. Εξηγήστε γιατί. Αναφέρετε υπέρ και κατά μιας τέτοιας τεχνολογικής στροφής καθώς και τις ενδεχόμενες δυσκολίες.

## ΘΕΜΑ

Ο μηχανισμός του σχήματος είναι επιθυμητό να ξεκινήσει από το αριστερό άκρο της διαδρομής του και να βρεθεί σε απόσταση 1m από αυτό με ταχύτητα 2m/s σε χρόνο 1 sec. Υπολογίσετε ένα κυβικό πολυώνυμο για την μετατόπιση  $s(t)$  που εξυπηρετεί τον σκοπό αυτό.



Ποια θα είναι η ταχύτητα και η επιτάχυνση του μηχανισμού 0.8 sec μετά την έναρξη της κίνησης;  
Τι κάνει ο ελεγκτής κίνησης του κινητήρα 10 ms μετά την έναρξη της κίνησης;

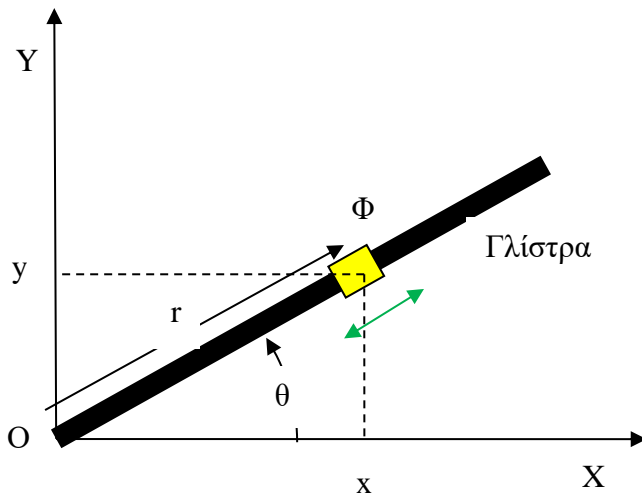
**ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ  
"ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ"**

## ΘΕΜΑ

Σε τι μπορεί να είναι χρήσιμος ένας αισθητήρας γωνιακής θέσης για ένα ρομποτικό βραχίονα και για ένα διαφορικά οδηγούμενο ρομπότ.

## ΘΕΜΑ

Ο ρομποτικός βραχίονας του σχήματος, αποτελείται από μια «γλίστρα», πάνω στην οποία κινείται ευθύγραμμα το φορείο  $\Phi$ , η οποία γλίστρα περιστρέφεται περί άξονα κάθετο στο σημείο  $O$  – αρχή του συστήματος αναφοράς  $XY$ .



Για την τυχούσα θέση του φορείου, ισχύει :

$$x=r\cos(\theta), \quad y=r\sin(\theta)$$

όπου  $r$  η απόσταση του φορείου από τον άξονα περιστροφής και  $\theta$  η γωνία της γλίστρας με τον άξονα των  $X$ .

1. Βρείτε τα  $r, \theta$  ώστε το φορείο να βρεθεί στην θέση  $(X_1, Y_1)$ .
2. Βρείτε συναρτήσεις

$\theta(t)$  και  $r(t)$  τέτοιες που ο βραχίονας να κινηθεί «ομαλά» από την θέση  $A : (X_1, Y_1)$  όπου βρίσκεται σε ακινησία, στην θέση  $B : (55 \text{ cm}, 55 \text{ cm})$ , εντός ενός δευτερολέπτου και να σταματήσει εκεί.

3. Υπολογίσετε ένα σημείο του ευθυγράμμου τμήματος  $AB$ .

$$X_1=10 \cdot T \text{ (cm)}, \quad Y_1=10 \cdot \Pi T \text{ (cm)}$$

Όπου  $T, \Pi T$  : Το τελευταίο και προτελευταίο ψηφίο αντίστοιχα του αριθμού μητρώου σας

## ΘΕΜΑ

Μέρος της διαδικασίας συναρμολόγησης μικρής αντλίας αποτελεί η τοποθέτηση πλαστικού δακτυλιδιού εσωτερικής διαμέτρου 21 mm σε πύρο διαμέτρου 20 mm. Η όλη διαδικασία δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από 3 sec. Προτείνετε ρομποτικό σύστημα, δηλαδή «βραχίονα» και περιφερειακά, ικανό να αναλάβει την εν λόγω εργασία. Οι προδιαγραφές απαιτούν υψηλή αξιοπιστία και ελάχιστο κόστος. Για τον «βραχίονα» να αναφέρετε : Επενεργητές, αρπάγη, αισθητήρες, ελεγκτή και μέθοδο ελέγχου.

## ΘΕΜΑ

Καρτεσιανό ρομποτικό σύστημα 2 βαθμών ελευθερίας είναι επιθυμητό να κινηθεί επί ευθείας, από την θέση  $A(0,0)$  στην θέση  $B(200\text{ cm}, 100\text{ cm})$  με επιτάχυνση  $50\text{ cm/s}^2$  και μέγιστη ταχύτητα  $100\text{ cm/s}$ .

1. Σχεδιάσετε (με την βοήθεια χαρακτηριστικών σημείων) το προφίλ κίνησης  $s(t)$  του «άκρου» του.
2. Με την βοήθεια 6 σημείων του προηγούμενου προφίλ (αρχή, μέσον επιταχυνόμενης κίνησης, τέλος επιταχυνόμενης κίνησης, μέσον ομαλής κίνησης, τέλος ομαλής κίνησης, μέσον επιβραδυνόμενης κίνησης και τέλος κίνησης) σχεδιάσετε τα προφίλ κίνησης των επί μέρους αξόνων.

*Σημείωση : Για τυχόν σημείο  $P$  της ευθείας  $AB$  που απέχει απόσταση  $s$  από την αρχή των αξόνων, ισχύουν προφανώς οι σχέσεις  $X_p = s \cos(\theta)$ ,  $Y_p = s \sin(\theta)$ .*