

**ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΔΙ.ΠΑ.Ε.)**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΜΑΘΗΜΑ**  
**ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΡΟΜΠΟΤ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**  
**Χειμερινό Εξάμηνο 2022-2023**  
**Τελική Εξέταση Περιόδου Ιανουαρίου – Φεβρουαρίου**  
**Εισηγητής: Δρ. Παχίδης Θεόδωρος**

Όνοματεπώνυμο: \_\_\_\_\_ Α.Μ.: \_\_\_\_\_ Εξάμ: \_\_\_\_\_

Ημερομηνία \_\_\_\_\_

Διάρκεια Εξέτασης: 1:50 ώρες (Α)

### Ερωτήσεις

1. Στην Ρομποτική οι αισθητήρες υπερήχων χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση εμποδίων και τη μέτρηση απόστασης. Περιγράψτε αναλυτικά τη βασική αρχή λειτουργίας τους και τα προβλήματα που εμφανίζονται σε αυτούς. (14 μονάδες)
2. Πως ταξινομούνται οι αισθητήρες ανάλογα με τον τρόπο που μετρούν; Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα. (14 μονάδες)
3. Τι είναι η ικανότητα ελιγμών κινούμενων ρομπότ; Πως συμβολίζεται και από ποια σχέση δίνεται; Εξηγήστε αναλυτικά (14 μονάδες)
4. Αν η παρακάτω εξίσωση εκφράζει τον περιορισμό κύλισης για το σταθερό βασικό τροχό εξηγήστε ποια είναι η φυσική έννοια αυτού του περιορισμού. Τι εκφράζει κάθε σύμβολο σε αυτήν; (14 μονάδες)

$$[\sin(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta) (-l)\cos\beta] \cdot R(\theta) \cdot \dot{\xi}_l - r \cdot \dot{\phi} = 0$$

5. Αν η παρακάτω εξίσωση εκφράζει τον περιορισμό ολίσθησης για τον τροχό castor εξηγήστε ποια είναι η φυσική έννοια αυτού του περιορισμού. Τι εκφράζει κάθε σύμβολο σε αυτήν; (14 μονάδες)

$$[\cos(\alpha + \beta) \sin(\alpha + \beta) d + l \sin \beta] \cdot R(\theta) \cdot \dot{\xi}_l + d \cdot \dot{\beta} = 0$$

6. Τι είναι η ευαισθησία ενός αισθητήρα; Εξηγήστε αναλυτικά (14 μονάδες)
7. Από τι εξαρτάται η ποιότητα των αισθητήρων Time of Flight (ToF); Εξηγήστε αναλυτικά (14 μονάδες)
8. Τι είναι τα αποστασιόμετρα Laser και με ποιες μεθόδους μετράνε; Εξηγήστε αναλυτικά (14 μονάδες)
9. Πως λειτουργεί το διαφορικό GPS; Εξηγήστε αναλυτικά (14 μονάδες)
10. Κατά τη σχεδίαση μιας διαδρομής ποιες μεθόδους κατασκευής γράφου γνωρίζετε και ποιες μεθόδους αναζήτησης στο γράφο; (14 μονάδες)

### Άσκηση

Σε ένα ρομπότ διαφορικής οδήγησης με δύο βασικούς τροχούς και ένα τροχό castor που κινείται ελεύθερα να θεωρηθεί ότι το τοπικό πλαίσιο του ρομπότ ευθυγραμμίζεται έτσι ώστε το ρομπότ να κινείται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα  $+X_R$ . Η αρχή του τοπικού πλαισίου αναφοράς P βρίσκεται στο μέσο του άξονα που ενώνει τους δύο παράλληλους τροχούς.

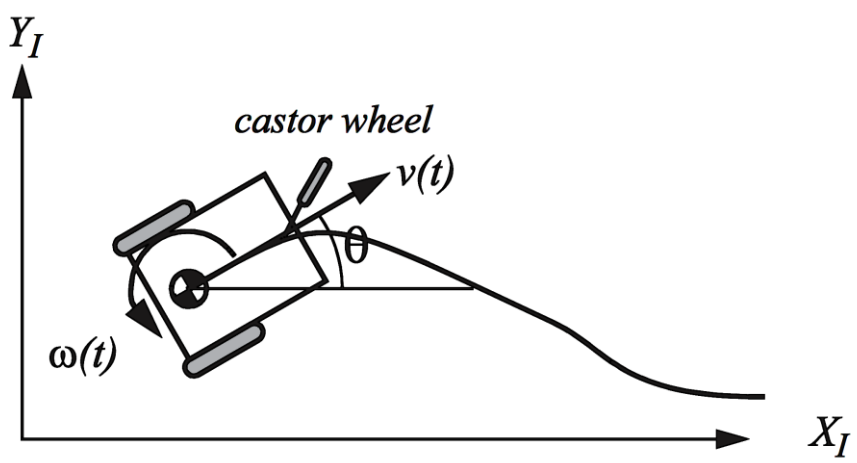
Να υπολογιστεί το διάνυσμα των γωνιακών ταχυτήτων των τροχών του ρομπότ διαφορικής οδήγησης όταν το διάνυσμα των ταχυτήτων του ως προς το καθολικό σύστημα αναφοράς είναι το εξής:  $\dot{\xi}_I = [((AEM \bmod 5) \cdot 0.1 + 0.2) ((AEM \bmod 7) \cdot 0.1 + 0.4) 0.3]^T$  (οι μονάδες είναι στο Διεθνές Σύστημα). (30 μονάδες)

Δίνονται:

$$r_R = 0.1 \text{ m}, r_L = 0.1 \text{ m}, l_R = l_L = (AEM \bmod 6) \cdot 0.1 + 0.1 \text{ m}, \theta = (AEM \bmod 3) \cdot \left(\frac{\pi}{6}\right) + \left(\frac{\pi}{6}\right)$$

$$[\sin(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta) \quad (-l) \cos \beta] \cdot R(\theta) \cdot \dot{\xi}_I - r \cdot \dot{\phi} = 0$$

$$[\cos(\alpha + \beta) \quad \sin(\alpha + \beta) \quad l \sin \beta] \cdot R(\theta) \cdot \dot{\xi}_I = 0$$



- 
- Τα θέματα και το πρόχειρο θα επιστραφούν.
  - Βεβαιωθείτε ότι έχετε κλείσει και «εξαφανίσει» το κινητό τηλέφωνό σας.
  - Μια άσκηση θεωρείται σωστή αν ακολουθεί σωστή μεθοδολογία και έχει σωστό αποτέλεσμα.
  - Στις ασκήσεις το mod σημαίνει υπόλοιπο της διαίρεσης. Έτσι αν AEM είναι ο προσωπικός σας αριθμός μητρώου τότε το υπόλοιπο που προκύπτει από τη διαίρεση του AEM σας με κάποιο αριθμό είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα. (π.χ.  $(2748 \bmod 22) \times 10 + 5 = 20 \times 10 + 5 = 205$ )

	2748	22
	054	124
	108	
Υπόλοιπο Διάρεσης →	20	

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**