



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

---

ΠΡΟΣΩΜΟΙΩΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ Ι

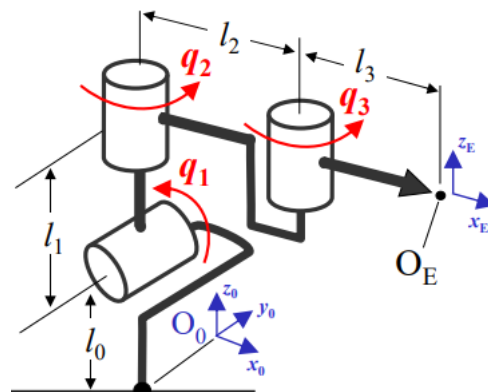
---

Αναστασία Χριστίνα Λίβα  
03119029  
anachriliva@gmail.com

**Σημείωση:** Η άσκηση έχει πραγματοποιηθεί σε περιβάλλον octave, συνεπώς ενδέχεται σε Matlab να βγαίνουν κάπως διαφορετικά τα διαγράμματα.

**Σημείωση:** Υποθέτω ότι ο ρομποτικός βραχίονας βρίσκεται στην άκρη επιφάνειας (πχ τραπεζιού) με ύψος τουλάχιστον 80 εκατοστά.

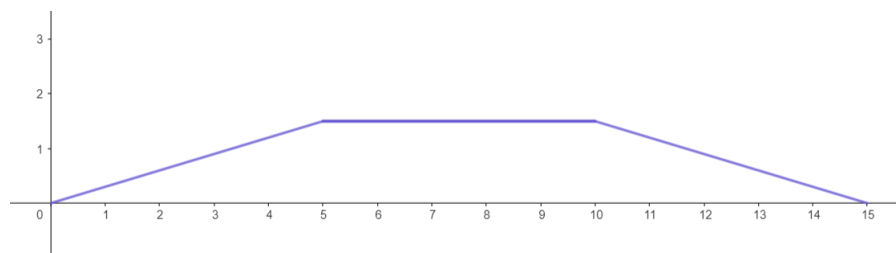
Θεωρώ τον ρομποτικό βραχίονα του σχήματος, για τον οποίο έχω κάνει τις παραδοχές  $l_0 = 18 \text{ cm}$ ,  $l_1 = 20 \text{ cm}$ ,  $l_2 = 35 \text{ cm}$ ,  $l_3 = 30 \text{ cm}$ .

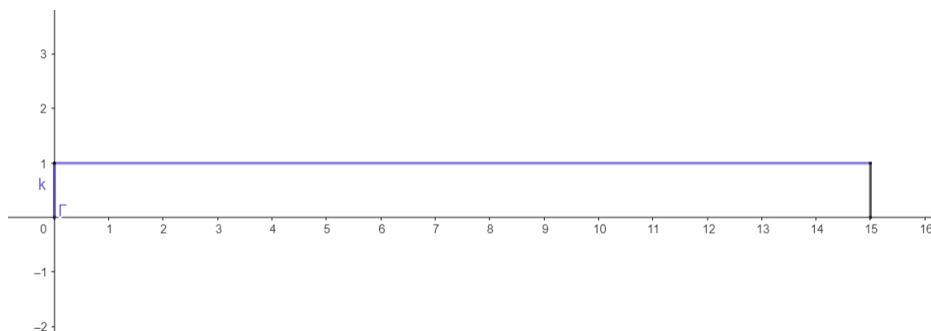


Επιθυμώ να μεταφέρω τον end effector από το σημείο A(20, 5) στο σημείο B(20,20) και αντίθετα σε χρόνο 15 second. Για να το κάνω αυτό με ομαλό τρόπο χωρίζω καθεμιά από τις δύο κινήσεις σε τρία τμήματα ίσων χρονικών διαστημάτων οπότε έχω ένα τμήμα στο οποίο εκτελείται απλή επιταχυνόμενη κίνηση, ένα τμήμα στο οποίο εκτελείται ευθύγραμμη ομαλή κι ένα στο οποίο εκτελείται απλή επιβραδυνόμενη.

Εάν είχα ευθύγραμμη ομαλή κίνηση για να μεταβώ από το σημείο A στο B σε 15 second θα έπρεπε να έχω ταχύτητα 1 cm/sec.

Για τις δυο κινήσεις έχω τα ακόλουθα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου:





Η συνολική μετατόπιση δίνεται από το εμβαδό του διαγράμματος ταχύτητας-χρόνου. Έτσι, απαιτώ τα δύο διαγράμματα να έχουν ίσα εμβαδά.

Το εμβαδό του διαγράμματος της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης ισούται με  $15 \cdot 1 = 15 \text{ cm}$ .

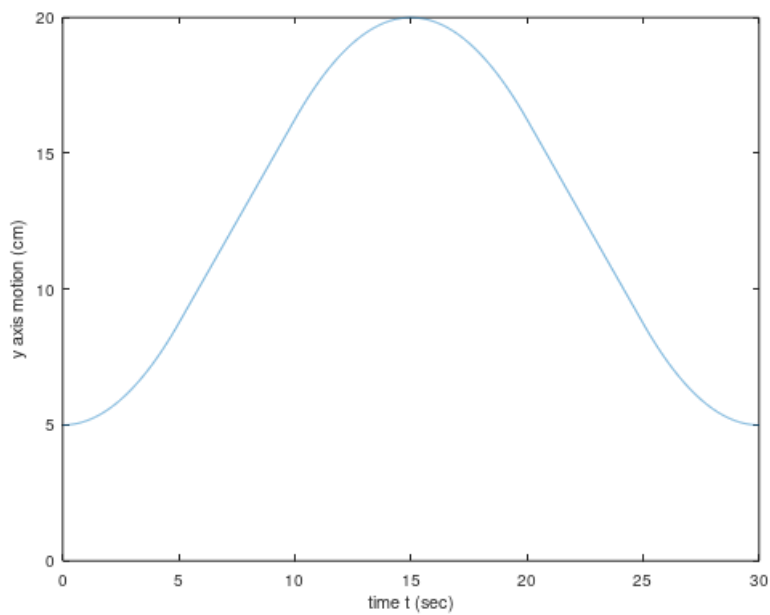
Άρα θέλω:

$$15 = \frac{5 + 10}{2} \cdot u_{max} \Rightarrow u_{max} = 1.5 \text{ cm/sec}$$

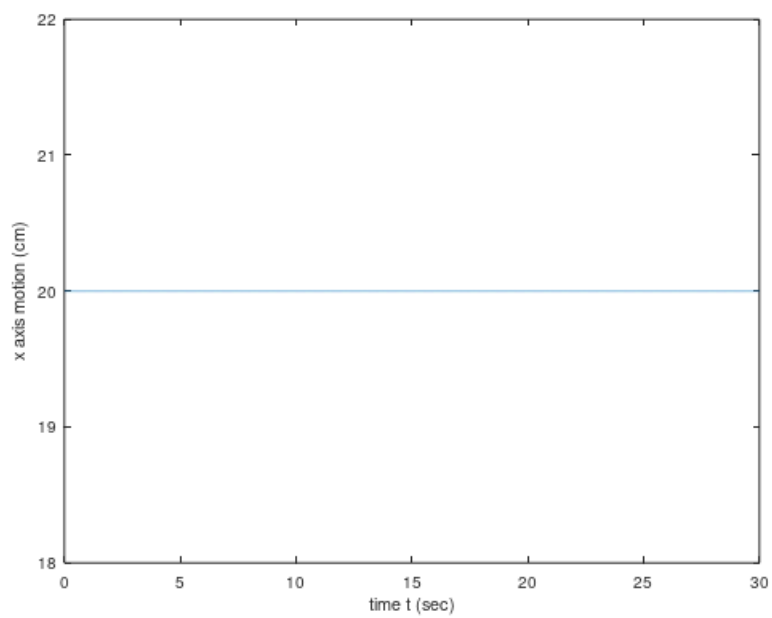
Από το διάγραμμα επίσης βρίσκω την επιτάχυνση η οποία ισούται με

$$a = \frac{1.5}{5} = 0.3 \text{ m/s}^2$$

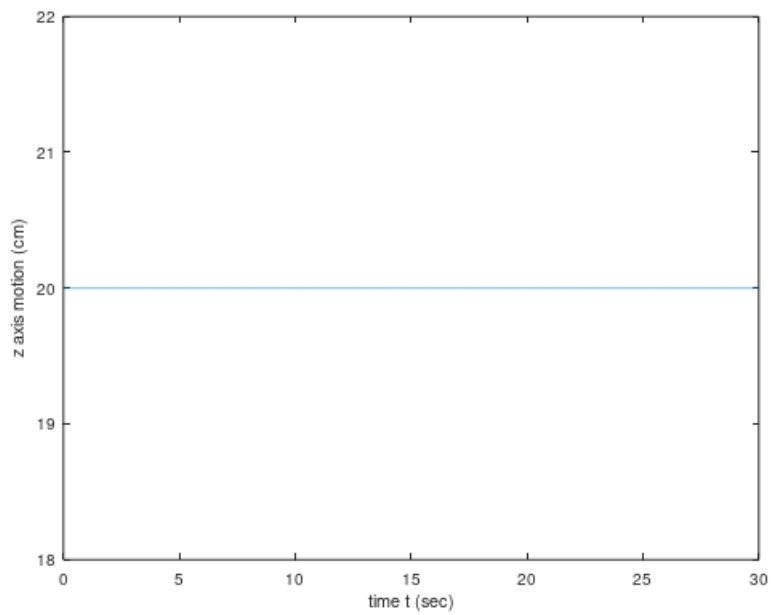
Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα αυτά για να φτιάξω τις εξισώσεις μου προκύπτουν:



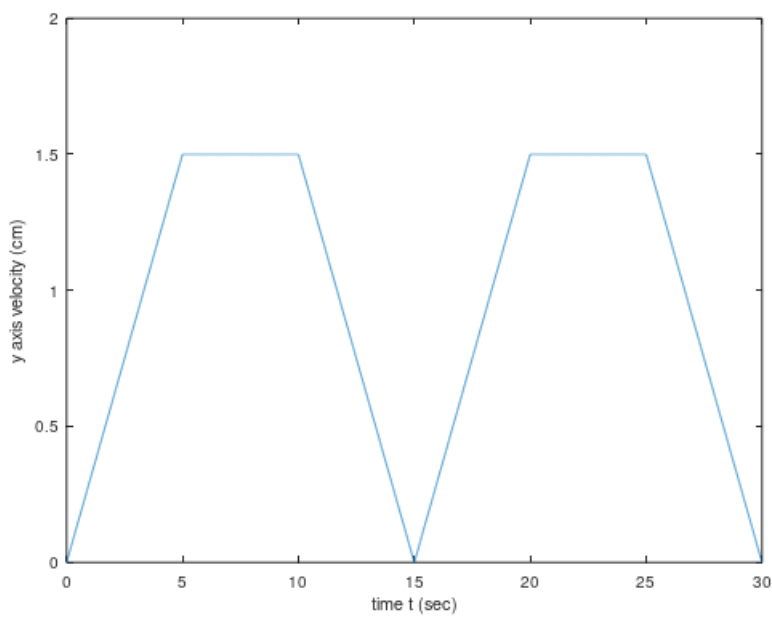
Μετατόπιση στον Άξονα y



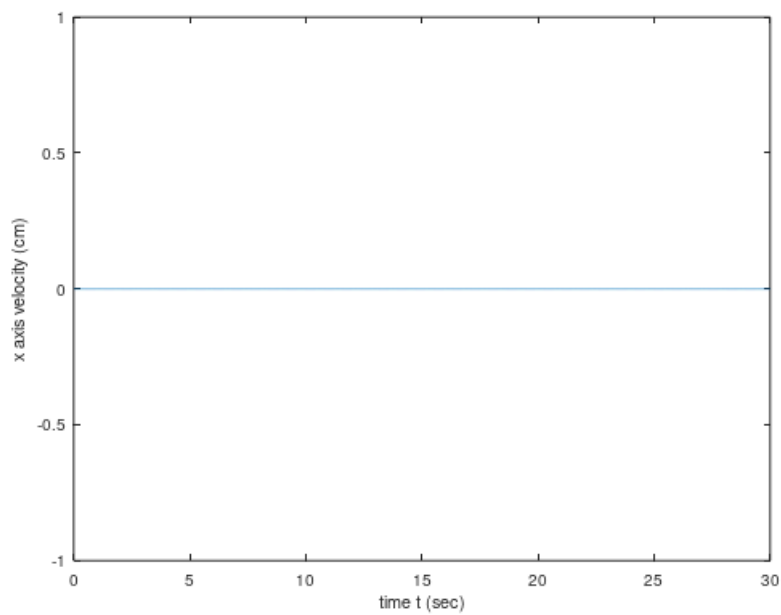
Μετατόπιση στον Άξονα x



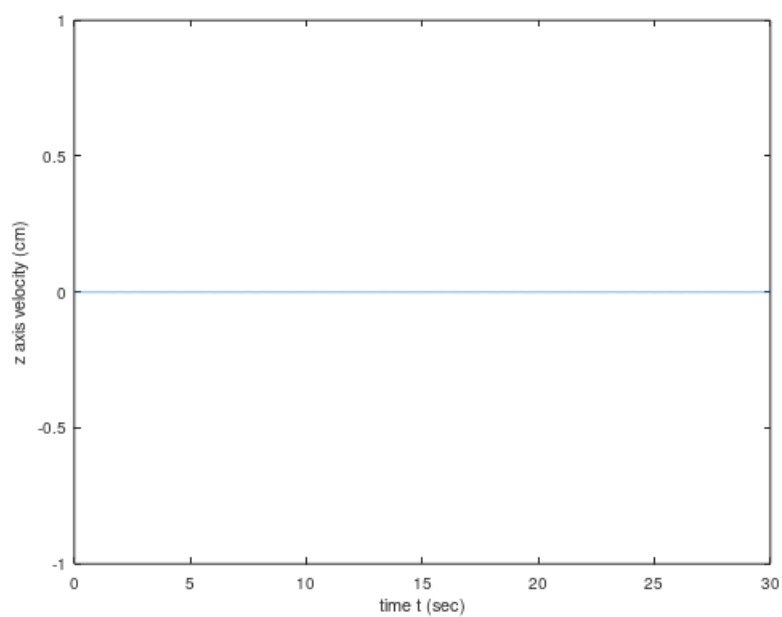
Μετατόπιση στον Άξονα z



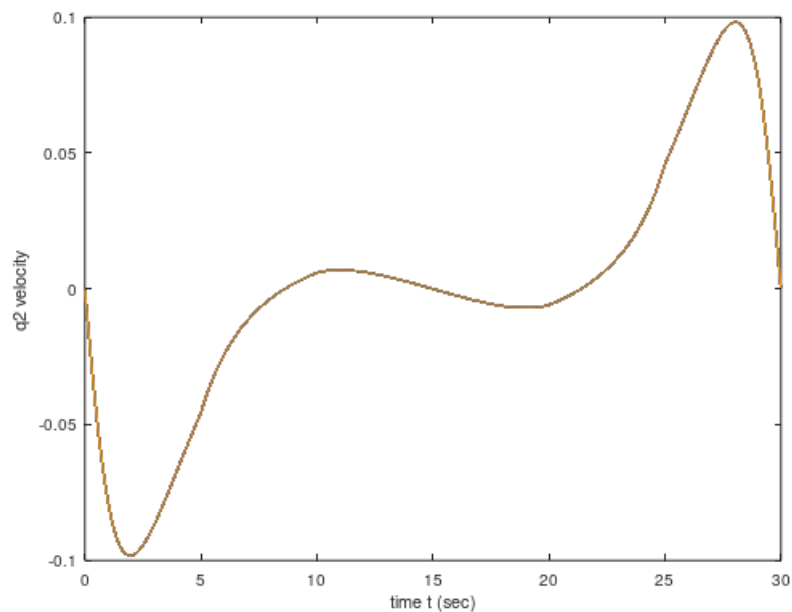
Ταχύτητα στον Άξονα y



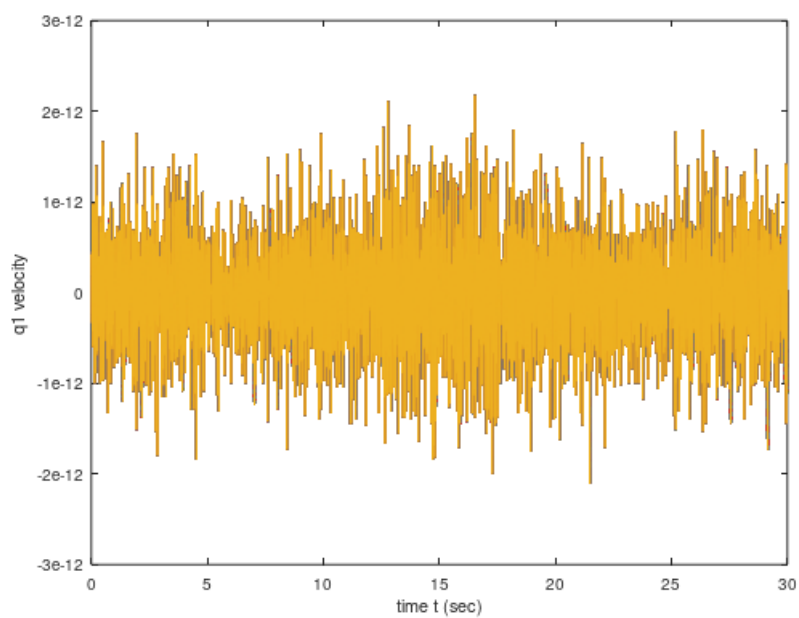
Ταχύτητα στον Άξονα x



Ταχύτητα στον Άξονα z

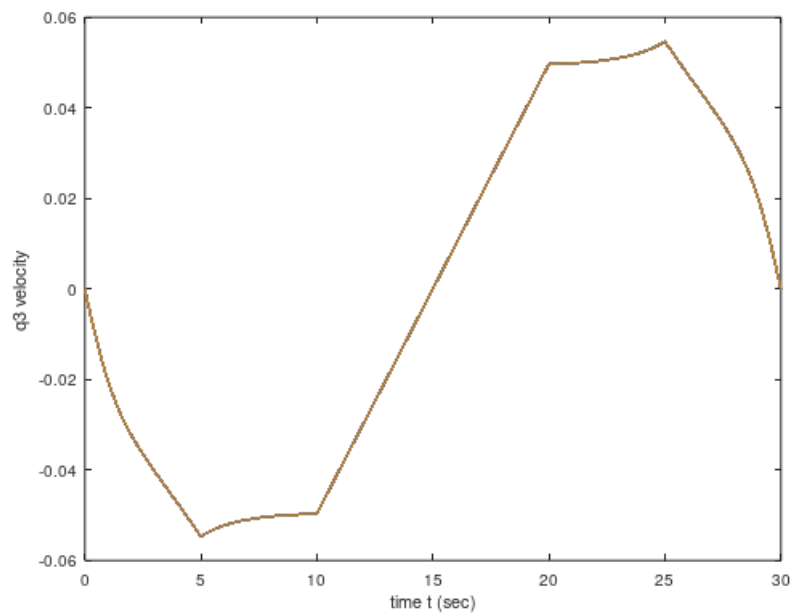


Ταχύτητα Δεύτερης Άρθρωσης

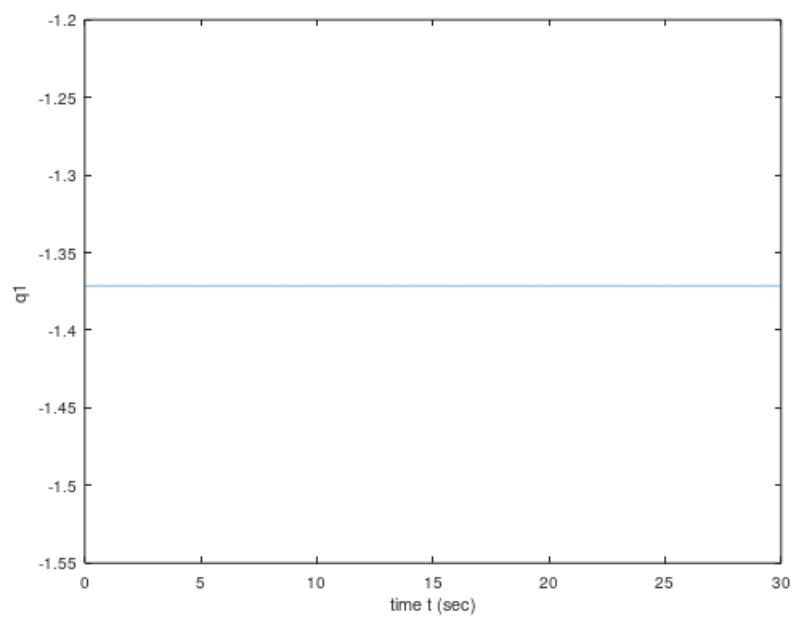


Ταχύτητα Πρώτης Άρθρωσης

**Σημείωση:** Παρατηρώ πως η ταχύτητα της πρώτης άρθρωσης είναι σχεδόν μηδενική. Αυτό επιβεβαιώνεται και παρακάτω όταν βλέπω πως η αντίστοιχη μετατόπιση είναι σχεδόν σταθερή.



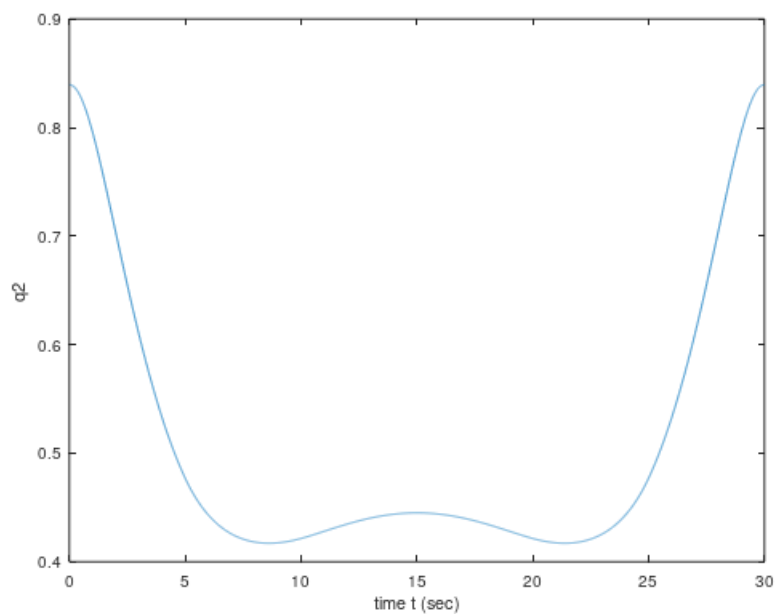
Ταχύτητα Τρίτης Άρθρωσης



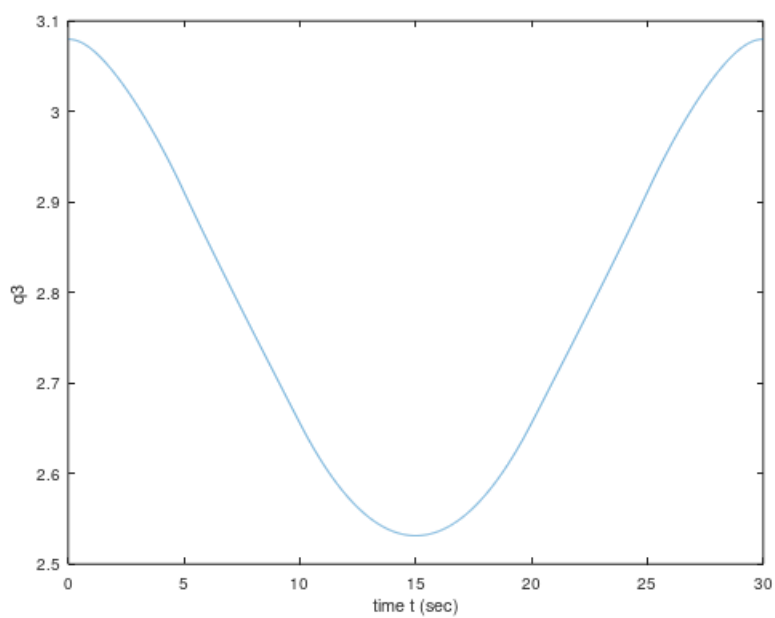
Μετατόπιση Πρώτης Άρθρωσης

**Σημείωση:** Επιβεβαιώνεται ότι η μετατόπιση είναι σχεδόν μηδενική.

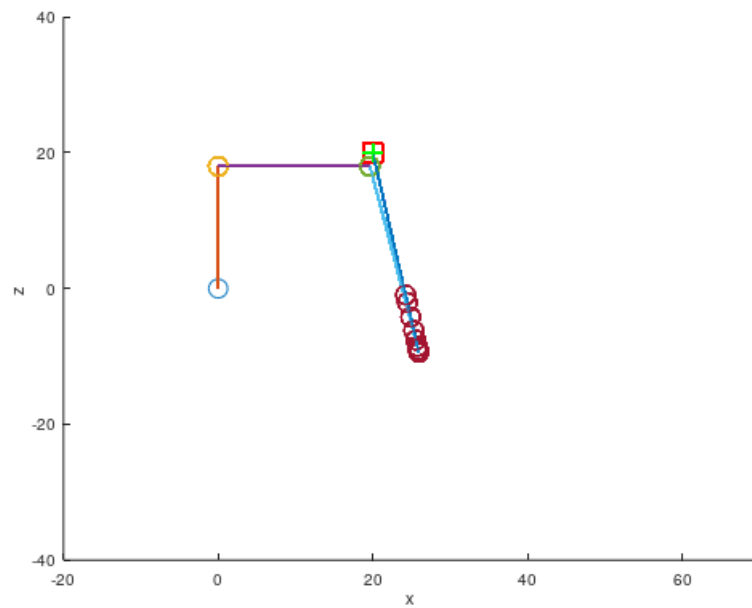




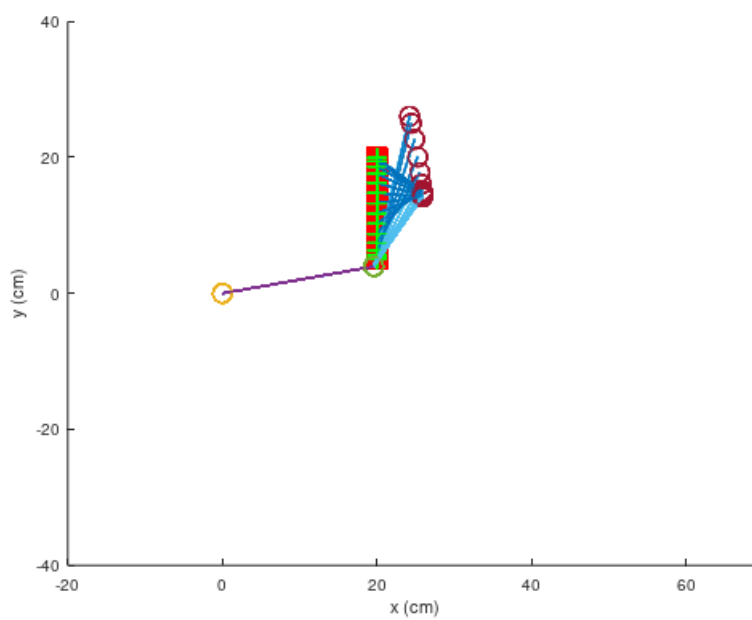
Μετατόπιση Δεύτερης Άρθρωσης



Μετατόπιση Τρίτης Άρθρωσης



Κάτοψη στο x-z επίπεδο



Κάτοψη στο x-y επίπεδο