

תרגיל 4 – מבוא לרובוטיקה

נתון רובוט מישורי RRR הנראה באיור ומכשולים סביבו (מסומנים בירוק). כל יחידות האורך במטר. התנגשות יכולה להתרחש רק בין התפסנית למכשולים – גוף הרובוט לא יכול להתנגש.

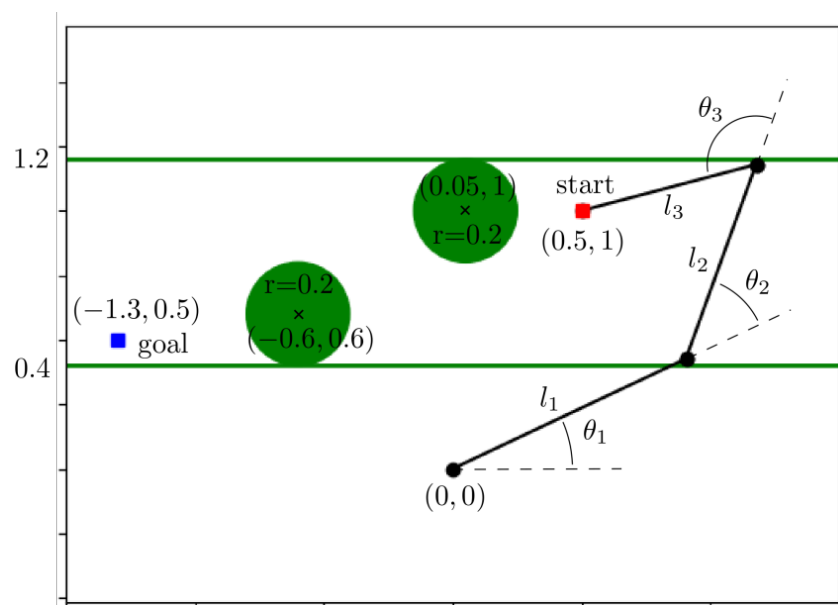
אורכי המפרקים:

$$l_1 = 1, \quad l_2 = 0.8, \quad l_3 = 0.7$$

תחום זוויות המנועים:

$$-180^\circ < \theta_1 < 180^\circ, \quad 0 < \theta_2 < 180^\circ, \quad -180^\circ < \theta_3 < 180^\circ$$

יש לפתור את התרגיל ב-Python.



1. הראו איור תלת-ממדי של Q_{free} מקורב (רמז: בעזרת ענן נקודות).

2. (תרגיל בונוס – לא חובה) תכננו מסלול במרחב הקונפיגורציה, בעזרת קווים ישרים או פולינומים, מנקודת ההתחלה לנקודת הסוף ללא התנגשויות. הרובוט יכול לעצור רגעית במהלך התנועה. יש להציג:
- הסבר קצר על שלבי הפתרון.
 - גרף זוויות המנועים כתלות בזמן.
 - גרף מיקום התפסנית במישור x-y. יש להראות גם את המכשולים.
- (שימו לב – ניתן להוסיף נקודות ביניים לעזר).

3. בהינתן מכשול חדש במיקום (-0.3, 0.8) וברדיוס 0.2 (במקום שני המכשולים העגולים באיור), תכננו מסלול לתפסנית בעזרת פונקציית פוטנציאל. יש להציג גרף בדומה לשאלה 2c ולהוסיף הסבר קצר.

נא להציג את הכל בצירוף הקוד בקובץ PDF אחד.