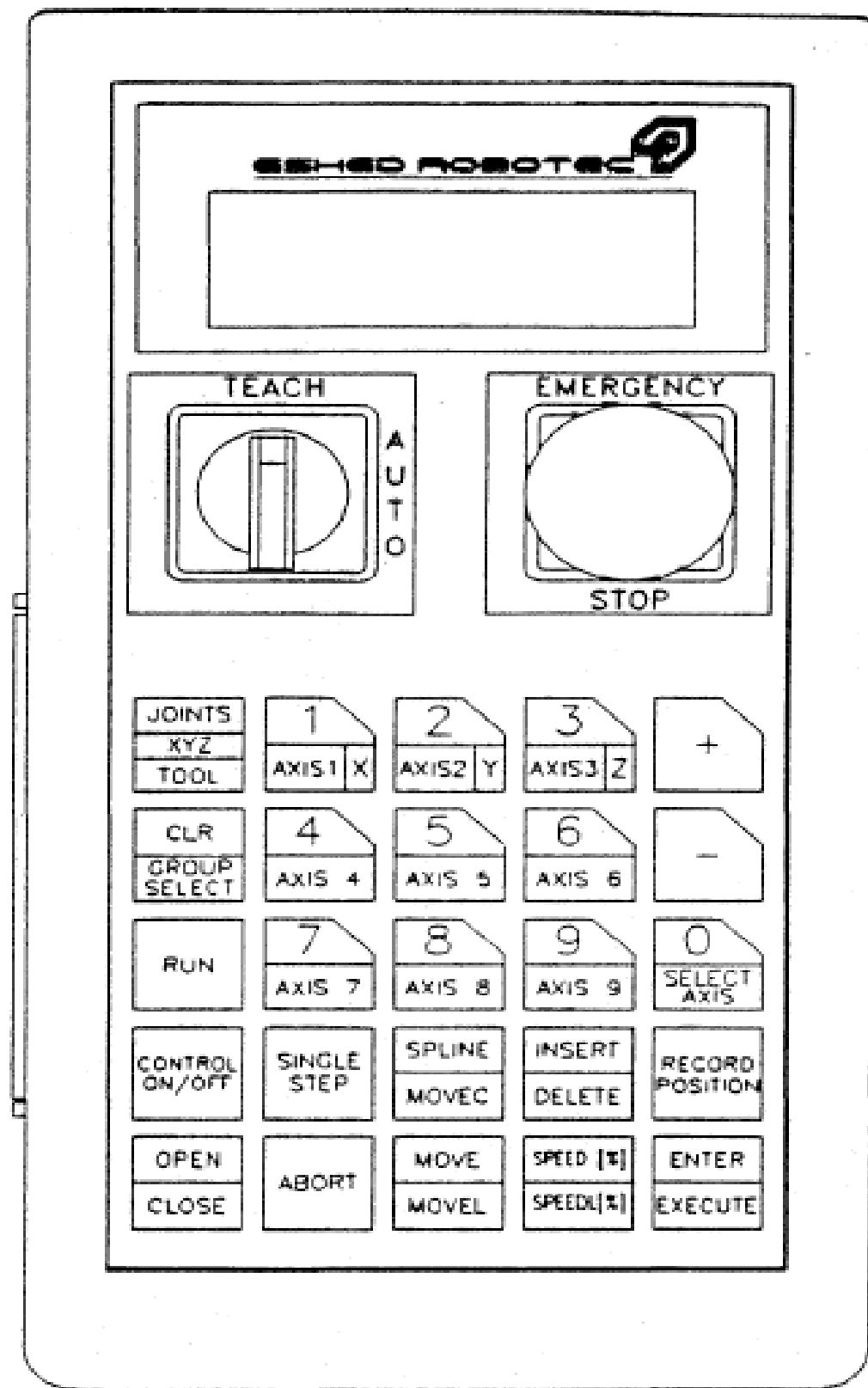


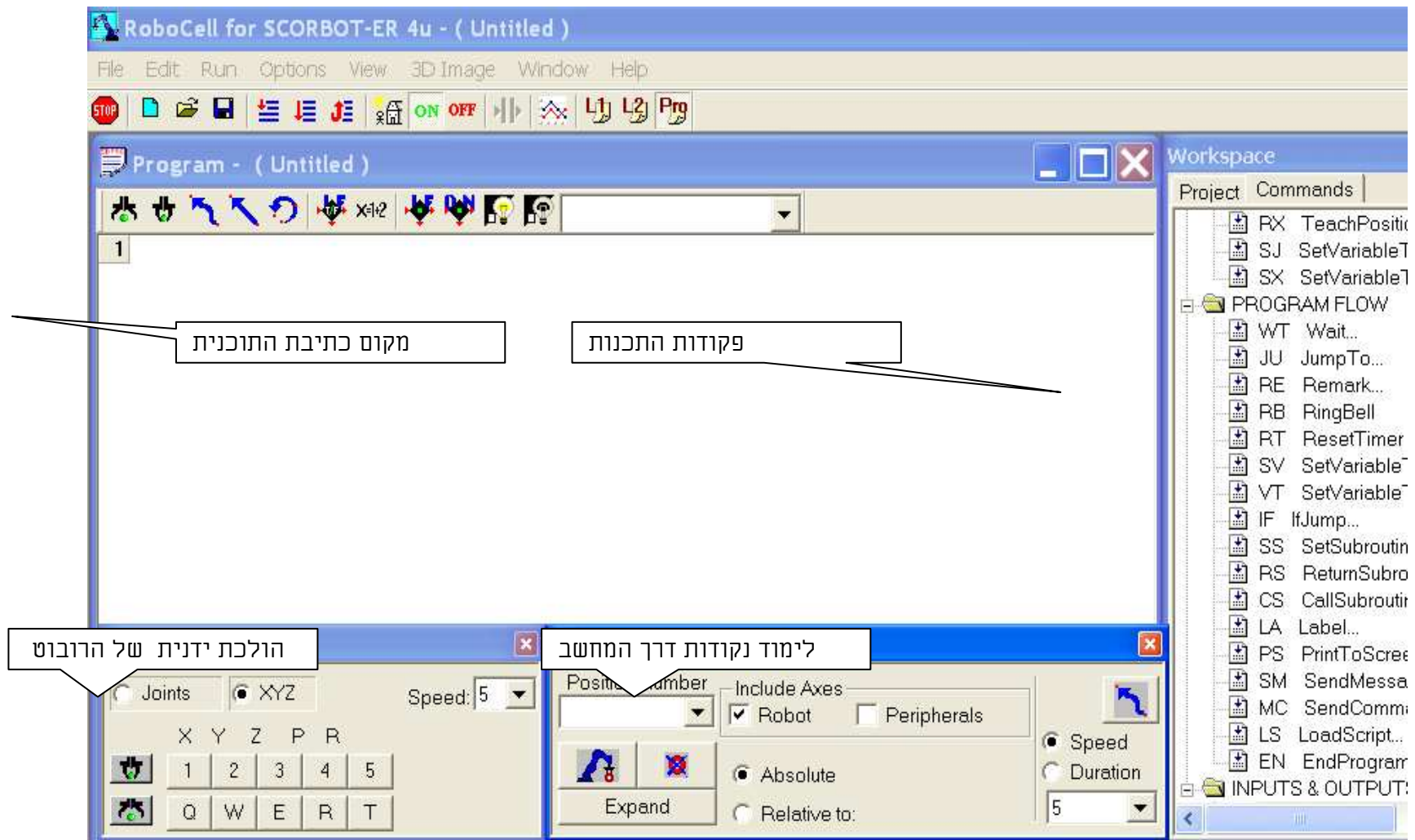
שלט ידני מסוג A

A JOINTS				
XYZ Joints	Speed	Run	Control On/Off	Abort
X+ ◀ Base	Y+ ▲ Shoulder	Z+ ▲ Elbow	▲ Pitch	○ Roll
X- Base ▶	Y- ▼ Shoulder	Z- ▼ Elbow	▼ Pitch	○ Roll
1 Axis 7 (+)	2 Axis 8 (+)	3 Axis 9 (+)	4 Axis 10 (+)	5 Axis 11 (+)
6 Axis 7 (-)	7 Axis 8 (-)	8 Axis 9 (-)	9 Axis 10 (-)	0 Axis 11 (-)
Open Close	Record Position	Go Position	◀ Group Select	Enter

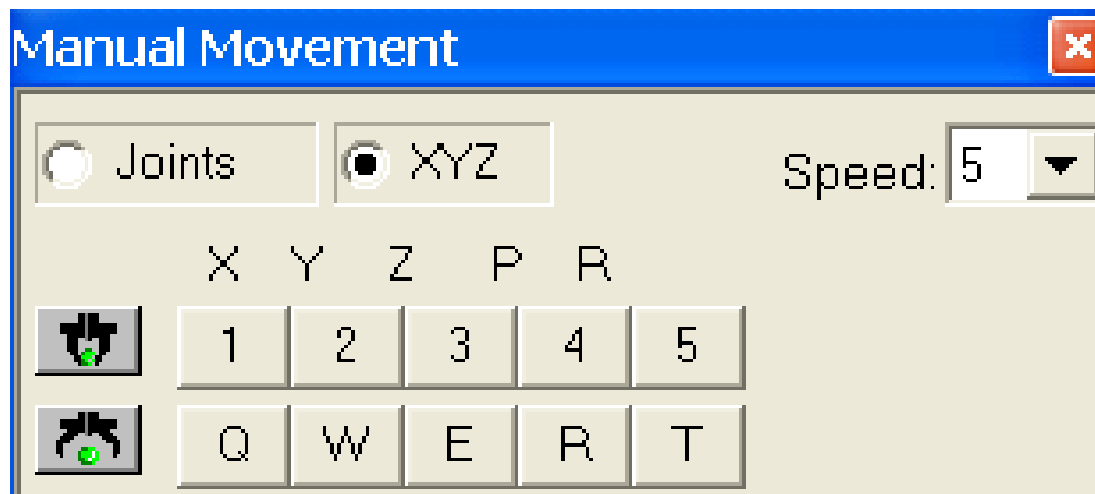
שלט ידני מסוג B



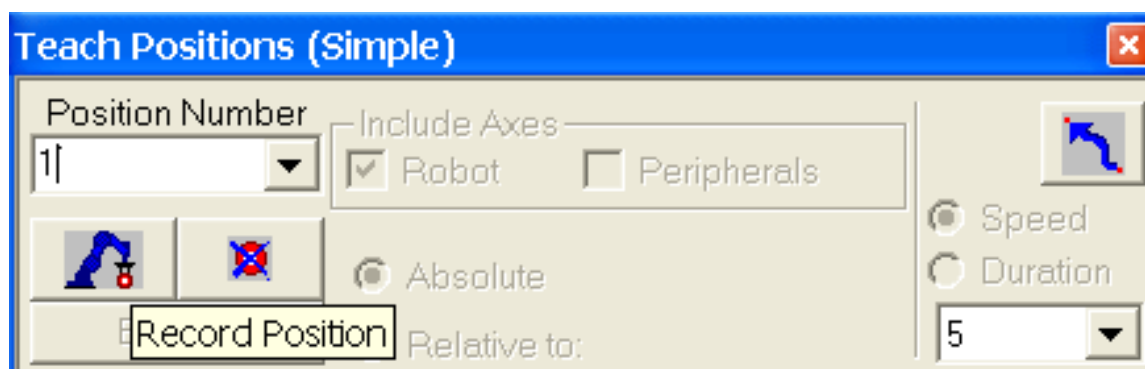
2. כניסה לעבודה עם הרובוט ע"י כניסה לצלמית RoboCell בשולחן העבודה.



הולכת הרובוט דרך המחשב



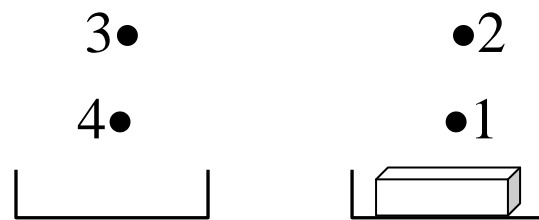
שמירת מיקומים דרך המחשב



תרגיל דוגמה:

תכנית להעברת חלק מעמדה A לעמדה B

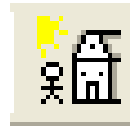
1. שרטוט



2. כניסה לעבודה עם הרובוט ע"י כניסה לצלמית



RoboCell בשולחן העבודה.



3. לחיצה על לאיפוס הרובוט או ע"י RUN 0 בשלט הידני.

4. הגדרת מיקומים לרובוט דרך המחשב או דרך השלט ע"י לחיצה על מקש Record Position ומס' נקי בשלט

8. כתיבת תכנית

OPEN GRIPPER

GO To Position 2 speed 5

GO To Position 1 speed 5

CLOSE GRIPPER

GO To Position 2 speed 5

GO To Position 3 speed 8

GO To Position 4 speed 5




OPEN GRIPPER

GO To Position 4 speed 5

End

9. שמירת הקובץ רצוי בכונן D .

12. הרצת תוכנית ע"י

הפעלת שורה אחר שורה (פקודה אחרי פקודה)	הרץ שורה	
הפעלת התוכנית מהשורה הנבחרת ועד לסוף התוכנית, פעם אחת בלבד.	הרץ תוכנית	
הפעלה ברצף ללא הפסקה (את כל התוכנית שוב ושוב, החל מהשורה הנבחרת).	הרץ מחזורית	

תואור	פקודה
הגדרת משתנה מספרי מקומי בודד	Set Variable
ביצוע פעולה מתמטית בין שני משתנים (2 ו 3) ואחסון התוצאה במשתנה אחר (1).	Set Variable =Var2 Oper Var3
הצגת הודעה (string) על המסך	Print to Screen
הצגת ערכו של משתנה מספרי (var1)	Print to Screen 'var1'
קריאה ל- script בו נאפשר המתנה להכנסת ערך מספרי למשתנה על ידי המשתמש	Load script file: READ NUMBER.VBS
הכנסת הערך המספרי למשתנה על ידי המשתמש	Set Variable A = SCRIPT.GET_NUMBER
n – שם התווית	LABEL n
פקודה למעבר לתווית בתוכנית	Jump To n
פקודת ה- IF בודקת קיום תנאי מסוים (Condition) ובמידה והתנאי מתקיים התוכנית קופצת ל תווית	If Condition Jump to Label
מאפשרת תנועה לנקי	GO To Position num
מאפשרת תנועה קשתית מהמקום בו הרובוט נמצא אל נקי 1 דרך 2	Go Circular to Position num1 through num2
מאפשרת קבלת מידת הפתיחה של תפסנית הקצה והכנסת הערך למשתנה	Set Variable <var name> to Gripper Sensor

מאפשרת עבודה מול קלט – במידה וחיישן מזהה/לא מזהה קרא לתת תוכנית או קפוץ לתווית	If Input <num> On\Off Call Subroutine\Jump
מאפשרת עבודה מול פלט – הפעלה/כיבוי ערוץ פלט	Turn On\Off output <num>
מאפשרת הפעלת מסוע קווי או סיבובי עסאגד כיוון השעון	Start Conveyor Axis 7 at Speed 5 in Plus\Minus Direction
מאפשרת כיבוי מסוע קווי או סיבובי	Stop Conveyor Axis 7

לולאות :

ביצוע לולאה ב SCORBASE מבוצע ע"י שימוש

בתנאים, משתנים, ותוויות. לדוגמה:

Set Variable A = 0	השמת הערך 0 בתוך משתנה A
:START	הגדת תווית בשם START
Set Variable A = A+1	השמה בתוך משתנה A את הערך שהיה קודם + 1
Print to Screen & Log: A	הדפסת האות A בחלון ה- Messages
If A<10 Jump to START	הגדרת תנאי בו כל עוד הערך ב- A קטן מ- 10 תחזור ל- תווית START

הגדרת נק' יחסיות

בחלון הגדרת נקודות נלחץ על EXPAND יפתח
החלון הבא:

Teach Positions (Expand)

X(mm) 0 Y(mm) 0 Z(mm) 0

Pitch (deg) 0 Roll (deg) 0

Get Position Clear Teach

Position Number 2

Include Axes

☒ Robot ☐ Peripherals

☐ Absolute ☒ Relative to: 1

Simple

Via Position

☒ Speed ☐ Duration

5

ע"י שימוש בפקודה Relative to נגדיר נק' יחסית
לנק' אחרת, בחלון זה לדוגמה נק' 2 (Position
Number) מוגדרת יחסית לנק' 1 (Relative to).

קביעה וקבלת ערכי נקודות בצורה מספרית

קבלת ערכי המיקום (קואורדינאטות) של מיקום מוגדר נבצע ע"י בחירת מס' מיקום בשדה ה-

Get Position על **Position Number** ולחיצה על

The screenshot shows a software window titled "Teach Positions (Expand)". It features several input fields for coordinates: X(mm) with value 144.26, Y(mm) with value 0.00, Z(mm) with value 503.59, Pitch(deg) with value -85.52, and Roll(deg) with value -26.06. Below these fields are three buttons: "Get Position", "Clear", and "Teach". To the left of the "Get Position" button is a "Position Number" dropdown menu currently showing "2". To the right of the "Get Position" button is a section labeled "Include Axes" with a checked checkbox for "Robot" and an unchecked checkbox for "Peripherals". Below this is a radio button for "Absolute" and a radio button for "Relative to:". On the far right, there are two icons for "Via Position", a radio button for "Speed", and a radio button for "Duration" with a dropdown menu showing the value "5".

הגדרת קואורדינאטה חדשה למיקום נבחר נבצע ע"י
הגדרת הערך המספרי של קואורדינאטה ב- X,Y,Z
ביחידות של מ"מ ושל P,R במעלות.
ולחיצה על שמירת המיקום.

ניתן גם במהלך תוכנית להכניס קואורדינאטות
חדשות למיקום ע"י הפקודה

Teach Position Command

תרגילים למפגש א' בנושא רובוטיקה

תרגיל מס' 1:

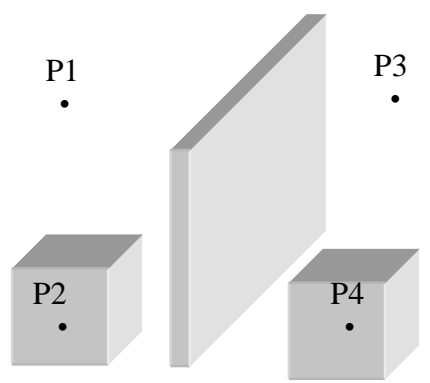
שלט ידני

1. הפעל את בקר הרובוט וודא כי נורת הבקרה של המנועים דלוקה .
2. כנס במחשב לתוכנת RoboCell
3. בצע איפוס לרובוט.
4. פתח וסגור את תפסנית הקצה .
5. קבע את מהירות הרובוט ל- 30% .
6. הנע את זרועות הרובוט לכיוונים שונים במצב joints .
7. הנע את זרועות הרובוט לכיוונים שונים במצב xyz .
8. שמור בזיכרון 4 מיקומים במרחב .
9. הנע את קצה הרובוט מנקודה לנקודה .

בצע את שלבים (3-9) ע"י תוכנת RoboCell

תרגיל מס' 2:

הקלט מיקומים לרובוט כך שהרובוט יעביר קובייה מנקודה P2 לנקודה P4.

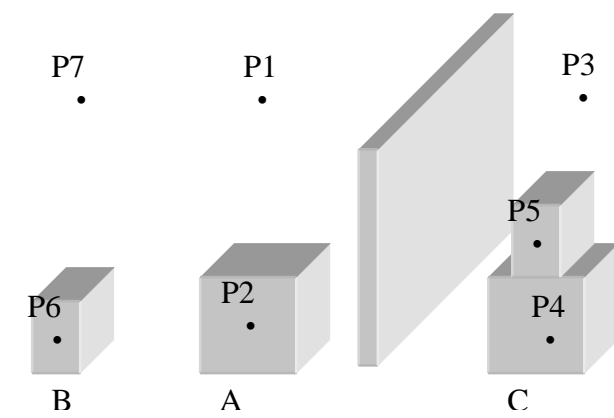


איור 1

תרגיל מס' 3:

הקלט מיקומים לרובוט כך שהרובוט יעביר שתי קוביות גדולה וקטנה מעמדות A ו-B ויבנה מגדל

בעמדה C.



איור 2

תכנות:תרגיל מס' 4

יש לכתוב תוכנית SCORBASE המבצעת את המשימה המתוארת באיור 1 בהרצה הראשונה יש לקבוע מהירות נמוכה - 3 .

תרגיל מס' 5

יש לכתוב תוכנית SCORBASE המבצעת את המשימה המתוארת באיור 2, כאשר את תנועות ההרמה וההנחה של הקוביות הרובוט יבצע במהירות 3 ואת תנועות המעבר במהירות 8.

תרגיל מס' 6

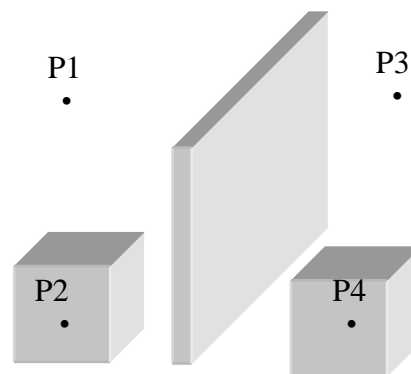
יש לכתוב תוכנית בשפת SCORBASE המדפיסה את שתי ההודעות הבאות:

" This is a message from SCORBASE program"

"This is a second message from SCORBASE program"

תרגיל מס' 7

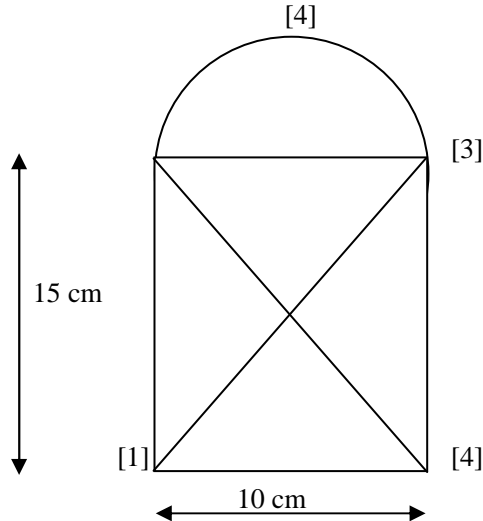
יש לכתוב תוכנית בשפת SCORBASE אשר מבצעת לקיחת קובייה מנק' P2 לנק' P4 ומחזירה את הקובייה ל- P2 שלוש פעמים.



איור 3

תרגיל מס' 8

כתוב תוכנית SCORBASE המציירת את הציור המתואר באיור 2 תוך שימוש בפקודות התנועה המתאימות. לפני הרצת התוכנית יש ללמד את הנקודות המופיעות באיור. בנוסף יש ללמד נקודה נוספת – START הנמצאת מעל למישור הדף. המידות בציור הינן להערכה בלבד.



איור 4: ציור לתרגיל 11.

תרגיל מס' 9

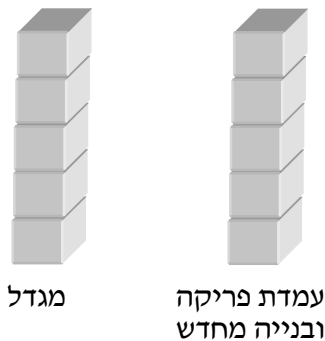
יש לחזור על תרגיל 8 תוך שימוש בשמירת נק' אחת קבועה (בפינה השמאלית התחתונה של הציור), כל שאר הנק' יחסיות (ע"י Relative to) אליה.

תרגיל מס' 10

יש לחזור על תרגיל 8 תוך שימוש בפקודות Get Position ו Teach Position Command, כאשר נתונה רק הנקודה הראשונה – בפינה השמאלית התחתונה של הציור.

תרגיל מס' 11

כתוב תוכנית SCORBASE אשר תבצע העברת מגדל בו 5 קוביות זהות למקום אחר ובנייתו שם. (ע"י לולאה ולימוד מתקדם של נק')



איור 5

תרגילים למפגש ב' בנושא רובוטיקה**תרגיל מס' 12**

כתוב תכנית SCORBASE למדידת 2 קוביות השונות בגודלן אשר יונחו באופן אקראי בעמדות A ו-B והרובוט ימדוד וידפיס את גודלן למשתמש (המדידה מתבצעת ע"י הפקודה –
Set Variable <var name> to Gripper Sensor

תרגיל מס' 13

כתוב תכנית SCORBASE לבניית מגדל מ-2 קוביות השונות בגודלן אשר יונחו באופן אקראי בעמדות A ו-B והרובוט יבנה את המגדל כראוי (גדולה למטה וקטנה מעליה) בעמדה C.

תרגיל מס' 14

הנח קוביות על המסוע במרווחים שונים בין אחד לשני וכתוב תוכנית אשר תפעיל את המסוע, ברגע זיהוי קובייה ע"י חיישן הקרבה IN[1] המסוע ייעצר והרובוט ייקח את הקובייה ויניח אותה בעמדת פריקה, תהליך זה יחזור על עצמו 5 פעמים.

תרגיל מס' 15

הנח קוביות על המסוע במרווחים שונים בין אחד לשני וכתוב תוכנית אשר תפעיל את המסוע, ברגע זיהוי קובייה ע"י חיישן הקרבה המסוע ייעצר והרובוט ייקח את הקובייה ויניח אותה בעמדת בה הוא יבנה מגדל בן 5 קומות.

תרגיל מס' 16

הנח קוביות שונות על המסוע במרווחים שונים בין אחד לשני וכתוב תוכנית אשר תפעיל את המסוע, ברגע זיהוי קובייה ע"י חיישן הקרבה המסוע ייעצר והרובוט ימדוד את הקובייה, במידה והקובייה קטנה מ-30 מ"מ יניח אותה בעמדה A, במידה והיא גדולה מ-30 מ"מ יניח בעמדה B