



מטה מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
על שם עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים



מגוון – מחקר ופיתוח בהוראת מדעי-המחשב
המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
ומוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ

תכנות פונקציונלי

פרדיגמה תכנותית נוספת

ספר ראשון

פרק שלישי: הוראות תנאי

**החומרים ניתנים להורדה ושימוש בחינם במסגרת בית הספר.
חל איסור על הפצה מסחרית של החומרים.**

פיתוח היחידה:

פרופ' אורי לירון - ראש הפרויקט

תמי לפידות - ראש צוות הפיתוח

דלית לוי

תמר פז

יעוץ אקדמי: ד"ר שאול מרקוביץ

פרק שלישי: הוראות תנאי

52	מעבדה.....
52	הוראות תנאי.....
57	קשרים לוגיים.....
67	סיכום.....
68	תרגילים נוספים.....

חלק ראשון: הוראות תנאי

תרגיל 1

העתיקו את הפונקציה הבאה למחשב.

```
(define (test one two)
  (cond
    [( > two one) 'better ]
    [( = two one) 'same ]
    [ else 'worse ]))
```

א. הפעילו את הפונקציה עם המספרים הבאים ומלאו את הטבלה.

ההוראה	הערך המוחזר
(test 14 9)	
(test 9 14)	
(test 14 14)	
(test 14 -9)	
(test (+ 10 4) (* 7 2))	

cond - קיצור של condition , תנאי באנגלית
else - פירושו בעברית "אחרת" או "במקרה אחר"

השלימו:

- לפונקציה test יש פרמטרים.
- כאשר ערך הפרמטר two גדול מערך הפרמטר one , הפונקציה test מחזירה
- כאשר ערך הפרמטר two קטן מערך הפרמטר one , הפונקציה test מחזירה
- כאשר ערך הפרמטר two שווה לערך הפרמטר one , הפונקציה test מחזירה

תרגיל 2

כתבו פונקציה שמקבלת ציון, בודקת האם הוא שווה, גדול, או קטן מ- 85. הפונקציה תדפיס הודעה מתאימה.

תרגיל 3

כתבו פונקציה שמקבלת מספר.
אם המספר חיובי, הפונקציה תחזיר את השורש שלו.
אם המספר שלילי, הפונקציה תחזיר אפס.

תרגיל 4

כתבו פונקציה שמקבלת מספר בין 1 ל- 3 ומדפיסה את היום המתאים בשבוע (Sunday, Monday, Tuesday)

תרגיל 5

כתבו פונקציה שמקבלת מספר בין 1 ל- 4 ומדפיסה הודעה מתאימה לפי המפתח הבא:
1 - גן, 2 - יסודי, 3 - חטיבת ביניים, 4 - תיכון.

מבנה הוראת התנאי cond -

(cond

[*צרך מוחלף 1* תנאי 1]

[*צרך מוחלף 2* תנאי 2]

...

[*צרך מוחלף* else])

- הוראת התנאי יכולה להכיל תנאי אחד או יותר.
- לכל תנאי מתאים ערך מוחזר אחד.
- בעת הביצוע, מחושבים התנאים על פי סדר הופעתם.
- אם תנאי מתקיים, מוחזר הערך המתאים לו והחשוב נפסק.
- אם אף תנאי לא מתקיים, מוחזר הערך שבשורת ה- else.
- הערך המוחזר יכול להיות גם תוצאת חישוב של פונקציה או ביטוי מורכב.

תרגיל 6

הפונקציה הבאה מחזירה את הסימן (+, - או 0) של המספר עליו היא מופעלת.

(define (sign num)

(cond

[(positive? num) '+]

[(negative? num) '-]

[else 0]))

א. העתיקו את הפונקציה למחשב, הפעילו אותה עם המספרים הבאים ומלאו את הטבלה.

ההוראה	הערך המוחזר
(sign 25)	
(sign -9)	
(sign 0)	
(sign (- 8 2))	
(sign (- 2 8))	
(sign (+ (* 2 3) (- 2 8)))	

ב. שנו במחשב את הפונקציה בהתאם להנחיות הבאות:

- שורת הכותרת לא משתנה.
- אם התנאי הראשון מתקיים מוחזר המספר num עצמו (במקום הסימן +)
- אם התנאי השני מתקיים מוחזר המספר הנגדי -num (במקום הסימן -)
- אחרת מוחזר המספר 0.

הריצו את הפונקציה המתוקנת עם אותם מספרים ומלאו את הטבלה.

ההוראה	הערך המוחזר
(sign 25)	
(sign -9)	
(sign 0)	
(sign (- 8 2))	
(sign (- 2 8))	
(sign (+ (* 2 3) (- 2 8)))	

ג. מה מבצעת הפונקציה המתוקנת? החליפו את שמה לשם משמעותי.

תרגיל 7

הפונקציה find-100 מקבלת רשימה של 3 מספרים ומחפשת בה את המספר 100. הפונקציה מחזירה 1 אם 100 הוא האיבר הראשון ברשימה, 2 אם 100 הוא האיבר השני ברשימה, 3 אם 100 הוא האיבר השלישי ברשימה ו-0 אם אין אף 100 ברשימה.

א. כתבו את הפונקציה ובדקו אותה. העזרו ברשימות הבאות:

'(100 45 3)

'(98 99 100)

'(0 100 100)

ב. הסבירו במילים שלכם מדוע כאשר מפעילים את הפונקציה find-100 על הקלט (0 100 100) מתקבל הערך 2 בלבד (ולא 2 וגם 3)?

תרגיל 8

א. כתבו פונקציה place שמקבלת שני מספרים ומחזירה את המקום של האיבר הגדול מביניהם. לדוגמה, הביטוי (place 12 5) יחזיר את המספר 1 כי המספר הגדול מופיע ראשון, הביטוי (place 5 12) יחזיר את המספר 2, והביטוי (place 12 12) יחזיר equal.

ב. כתבו פונקציה test שמקבלת שלושה מספרים, משווה בין המספר הראשון לסכום של שני המספרים האחרים ומחזירה את המספר הקטן מביניהם. לדוגמה, הביטוי (test 1 2 3) יחזיר את המספר 1 ואילו הביטוי (test 5 1 2) יחזיר את המספר 3 (הסכום של 1 ו-2).

תרגיל 9

כתבו פונקציה שמקבלת שתי רשימות. אם הרשימה הראשונה ריקה, הפונקציה תחזיר את אורכה של הרשימה השנייה. אם הרשימה הראשונה מתחילה במספר, הפונקציה תחזיר את המספר כפול 10. אם הרשימה השנייה מסתיימת במספר, הפונקציה תחזיר את כל הרשימה השנייה. אם הרשימה השנייה מתחילה במספר גדול מ-100, הפונקציה תחזיר את המילה BIG אחרת, הפונקציה תחזיר את האיבר האחרון ברשימה הראשונה.

חלק שני: קשרים לוגייםתרגיל 10

א. בידקו את הביטויים הבאים במחשב:

1. (and (number? 8) (number? -6))
2. (and (positive? 100) (negative? -100))
3. (and [list? 'a b c] [list? 87] [list? '(1 2 3)])
4. (and #t (number? 15) (negative? -8) [= 3 (+ 2 1)])
5. (and #f (integer? 100))
6. (and (> 98 19) (< 19 20) (number? '(logic is fun)))

and (בעברית "וגם") - קשר לוגי המשמש להרכבת פונקציות לוגיות.
 זוהי פונקציה שמחזירה את הערך #t (אמת) אך ורק אם ערכם של כל הפרמטרים שלה #t.
 בכל מקרה אחר, מוחזר הערך #f (שקר).

ב. השתמשו בקשר הלוגי and ובפונקציות הלוגיות מהאוסף המופיע במסגרת כדי לכתוב במחשב שני ביטויים

משלכם, האחד שמחזיר את הערך #t והשני שמחזיר את הערך #f.

אוסף פונקציות לוגיות

>	number?	integer?	equal?
<	list?	positive?	even?
=	zero?	negative?	odd?

#t ביטוי שמחזיר

#f ביטוי שמחזיר

תרגיל 11

לפניכם פונקציה בשם sod.

```
(define (sod p1 p2)
  (cond
    [(and (list? p1) (list? p2)) 'ok ]
    [else 'no ]))
```

א. העתיקו את הפונקציה למחשב, הפעילו אותה על פרמטרים כרצונכם וכתבו במילים שלכם מה היא מבצעת.

ב. כתבו פונקציה שמקבלת 3 פרמטרים ומחזירה 'ok אם שלושת הפרמטרים הם מספרים. בכל מקרה אחר, הפונקציה תחזיר 'no.

ג. כתבו פונקציה שמקבלת רשימה של 2 מספרים. אם שני המספרים גדולים מ-100 הפונקציה תחזיר את סכומם. בכל מקרה אחר, הפונקציה תחזיר את המספר הראשון ברשימה.

ד. כתבו פונקציה כללית שמקבלת מספר n ורשימה שמכילה 2 מספרים. אם שני המספרים גדולים מ-n הפונקציה תחזיר את מכפלתם. בכל מקרה אחר, הפונקציה תחזיר את המספר הראשון ברשימה.

תרגיל 12

הפונקציה `must` מקבלת גיל של ילד ומחזירה `'school` אם הוא נכלל בחוק חינוך חובה (5-15).

```
(define (must gil)
  (cond
    [(and (> gil 4) (< gil 16)) 'school ]
    [else 'no ]))
```

א. העתיקו את הפונקציה למחשב, ובידקו אותה על פרמטרים כרצונכם.

ב. נוסף לפונקציה בדיקה אם הגיל הוא של תלמיד בתיכון (16-18). במקרה כזה, הפונקציה תחזיר את המילה `'highschool`.

```
(define (must gil)
  (cond
    [(and (> gil 4) (< gil 16)) 'school ]
    [(      (> gil 15) (      )) 'highschool ]
    [else 'no ]))
```

שנו את הפונקציה שבמחשב, ובידקו אותה על פרמטרים כרצונכם.

ג. הוסיפו גם בדיקה אם הילד בגיל הרך (0-5). במקרה כזה, הפונקציה תחזיר את המילה `'baby`.

ד. כתבו פונקציה שמקבלת ציון ומחזירה `'fail` (נכשל), `'pass` (עבר) או `'super` בהתאם לגובה הציון.

תרגיל 13

א. בידקו את הביטויים הבאים:

1. (or (number? 8) (number? -6))
2. (or (positive? 100) (positive? -100))
3. (or [list? 'a b c] (list? 87) [list? '(1 2 3 4)])
4. (or (= 5 6) (< 5 6))
5. (or #t #f)
6. (or #f #f)
7. (or #t #t)

השלימו:

הפונקציה הלוגית or (בעברית "או")
 מחזירה את הערך #t אם
 בכל מקרה אחר מוחזר הערך

ב. השתמשו בקשר הלוגי or ובפונקציות הלוגיות מהאוסף המופיע במסגרת כדי לכתוב במחשב שני ביטויים משלכם, האחד שמחזיר את הערך #t והשני שמחזיר את הערך #f.

<u>אוסף פונקציות לוגיות</u>			
>	number?	integer?	equal?
<	list?	positive?	even?
=	zero?	negative?	odd?

ביטוי שמחזיר #t

ביטוי שמחזיר #f

תרגיל 14

א. כתבו פונקציה שמקבלת שני מספרים ומודיעה אם לפחות אחד מביניהם הוא מספר חיובי.

ב. כתבו פונקציה שמקבלת רשימה בת 3 איברים ומודיעה אם לפחות אחד מאיברי הרשימה הוא רשימה בעצמו.

ג. כתבו פונקציה שמקבלת שתי רשימות. אם לפחות אחת מהרשימות מכילה שני איברים בדיוק (אורך = 2), הפונקציה תחזיר 2. אם לפחות אחת מהרשימות מכילה שלושה איברים בדיוק, הפונקציה תחזיר 3. בכל מקרה אחר יוחזר הערך no.

ד. כתבו פונקציה שמקבלת שלושה מספרים. אם שני המספרים הראשונים חיוביים או שהמספר השלישי חיובי, הפונקציה תחזיר ok. בכל מקרה אחר יוחזר הערך no.

תרגיל 15

א. בידקו במחשב מה מוחזר. העזרו בביטויים הבאים:

1. (not (zero? 9))
2. (not [= 8 (sqrt 64)])
3. (not [and (number? 8) (number? -9)])
4. (not [or (list? 8) (list? '(a b c))])
5. (not [and (= 6 5) #t])
6. (not (not #t))

השלימו:

הפונקציה הלוגית not (בעברית "לא")

מחזירה את הערך אם
ומחזירה את הערך אם

ב. הפונקציה max2 מקבלת שני פרמטרים ומחזירה את הגדול מביניהם. נוסף בדיקה שהפרמטרים הם אכן מספרים.

```
(define (max2 a b)
```

```
  (cond
```

```
    [(not (and (number? a) (number? b))) '(only numbers, please)]
```

```
    [(> a b) a]
```

```
    [(< a b) b]
```

```
    [else 'equal ]))
```

בידקו את הפונקציה. העזרו בביטויים הבאים:

- (max2 40 (+ 10 100))
- (max2 40 '(100 200))
- (max2 [first '(1 3 2)] [rest '(20 30 40)])
- (max2 [rest '(20 30 40)] 200)
- (max2 '(a is big) 14)

ג. נכתוב פונקציה שקולטת 2 מספרים ומחזירה את סכומם. תחילה נבדוק שהפרמטרים הם אכן מספרים. השלימו:

```
(define (sum2 a b)
  (cond
    [ (not (number? a)) (error 'only numbers, please) ]
    [ else (+ a b) ]))
```

העתיקו את הפונקציה למחשב, ובידקו אותה על פרמטרים כרצונכם.

תנאי שבו בודקים את התאמת הפרמטרים לפונקציה נקרא **מסננת קלט**

תרגיל 16

נכתוב פונקציה לוגית בשם `doremi?` שמקבלת פרמטר אחד ומחזירה `#t` אם הפרמטר הוא אחד מבין התווים דו, רה, מי. בכל מקרה אחר, יוחזר `#f`. למשל:

`doremi? 'do => #t` , `doremi? 'mi => #t` , `doremi? 'love => #f` , `doremi? 5 => #f`

א. השלימו:

```
(define (doremi? tav)
  (cond
    [ (or (equal? tav 'do) (equal? tav 're)) #t ]
    [ else #f ]))
```

ב. העתיקו את הפונקציה למחשב, הריצו ומלאו את הטבלה.

ההוראה	הערך המוחזר
<code>(doremi? 're)</code>	
<code>(doremi? 12)</code>	
<code>(doremi? 'sol)</code>	
<code>(doremi? '(a do))</code>	
<code>(doremi? '(do))</code>	

ג. שנו את הפונקציה כך שתחזיר #t גם עבור התווים פה, סול, לה, סי .

ד. הפונקציה tavim מקבלת רשימה בת שלושה איברים.

```
(define (tavim L)
```

```
  (cond
```

```
    [ ( and (doremi? (first L) ) (doremi? (second L) ) (doremi? (third L) ) ) 3 ]
```

```
    [ ( and (doremi? (first L) ) (doremi? (second L) ) ) 2 ]
```

```
    [ ( and (doremi? (first L) ) (doremi? (third L) ) ) 2 ]
```

```
    [ ( and (doremi? (second L) ) (doremi? (third L) ) ) 2 ]
```

```
    [ ( or (doremi? (first L) ) (doremi? (second L) ) (doremi? (third L) ) ) 1 ]
```

```
    [ else 0 ]))
```

השלימו:

..... הפונקציה מחזירה

תרגיל 17

א. כתבו פונקציה לוגית hour? שמקבלת מספר ומחזירה #t אם זהו מספר המייצג שעה ביממה (בין 1 ל – 24).

ב. כתבו פונקציה שמקבלת שתי שעות ומחזירה את ההפרש ביניהן. השתמשו בפונקציה hour? מסעיף א כדי לבדוק ששני הנתונים הם באמת שעות.

תרגיל 18

א. כתבו פונקציה `between` שמקבלת 3 מספרים ומחזירה את האמצעי מביניהם. הוסיפו לפונקציה בדיקה שכל הפרמטרים הם מספרים.

חידה

כתבו את הפונקציה `between` ללא שימוש בהוראה `cond` הניחו שכל הפרמטרים הם מספרים.
 רמז: אפשר להעזר בפונקציות `min`, `max`, `+`, `-`.

תרגיל 19

כתבו פונקציה שפועלת על שלושה מספרים. אם שלושת המספרים יכולים להיות לייצג אורכי צלעות של משולש, הפונקציה תחזיר את היקף המשולש (סכום האורכים של כל שתי צלעות במשולש חייב להיות גדול מאורך הצלע השלישית).

תרגיל 20

א. נתונה מערכת צירים $(-200 < x < 200, -100 < y < 100)$. כתבו פונקציה לוגית שמקבלת רשימה ובודקת האם היא יכולה לייצג נקודה במערכת הצירים.

נקודה במערכת צירים היא זוג מספרים בתחום שהוגדר. למשל $(-75, 19)$ היא נקודה במערכת הצירים.

ב. כתבו פונקציה שמקבלת נקודה במערכת צירים ומחזירה את הרביע שבו נמצאת הנקודה. למשל, הנקודה $(-67, -12)$ נמצאת ברביע השלישי.

ג. כתבו פונקציה שמקבלת שתי נקודות במערכת צירים ומחזירה את המרחק ביניהם.

דף סיכום: הוראות תנאי

א. גם בתכנות פונקציונלי יש צורך בהוראות תנאי שיאפשרו לנו ליישם אלגוריתמים עם פיצול. בפרק זה הכרנו את הוראת התנאי cond .

ב. מבנה הוראת התנאי cond -

```
(cond
 [ צרף מוחלז1 תנאי1 ]
 [ צרף מוחלז2 תנאי2 ]
 :
 [ else מוחלז ] )
```

cond - קיצור של condition, "תנאי" באנגלית.

else - פירושו בעברית "אחרת" או "במקרה אחר"

ג. הוראת התנאי cond יכולה להכיל תנאי אחד או יותר. לכל תנאי יש ערך לוגי (#t או #f). תנאי יכול להיות ביטוי פשוט או מורכב (בעזרת קשרים לוגיים).

ד. בעת הביצוע, מחושבים התנאים על פי סדר הופעתם. אם תנאי מתקיים, מוחזר הערך המתאים לו והחישוב נפסק. אם אף תנאי לא מתקיים, מוחזר הערך שבשורת ה- else . הערך המוחזר יכול להיות גם תוצאת חישוב של פונקציה.

ה. תנאי שבו בודקים את התאמת הפרמטרים לפונקציה נקרא **מסננת קלט**.

ו. הכרנו 3 **קשרים לוגיים** המשמשים להרכבת פונקציות לוגיות:

הפונקציה הלוגית **and** (בעברית "וגם") מחזירה את הערך #t (אמת) אך ורק אם ערכם של כל הפרמטרים שלה #t. בכל מקרה אחר, מוחזר הערך #f (שקר).

הפונקציה הלוגית **or** (בעברית "או") מחזירה את הערך #t (אמת) אם היא מקבלת לפחות פרמטר אחד שערכו #t. בכל מקרה אחר, מוחזר הערך #f (שקר).

הפונקציה הלוגית **not** (בעברית "לא") הופכת את הערך הלוגי שהיא מקבלת - היא מחזירה #t (אמת) אם ערך הפרמטר שלה הוא #f ומחזירה #f (שקר) אם ערך הפרמטר שלה #t.

תרגילים נוספים לפרק "הוראות תנאי"

תרגיל 1

נתונות 3 פונקציות. התבוננו בהן והשלימו את הטבלה. בכל מקום שמופיע "תנאי" הכוונה היא לתנאי הראשון.

<pre>(define (tnai1 x) (cond [(= x 0) 'zero] [else x]))</pre>	<pre>(define (tnai2 L) (cond [(empty? L) 0] [else 'many]))</pre>	<pre>(define (tnai3 x L) (cond [(= x 1) (first L)] [else x]))</pre>
---	--	---

שם הפונקציה	הפרמטר המופיע בתנאי	מה מוחזר אם התנאי מתקיים	דוגמה לערך שעבורו התנאי מתקיים	מה מוחזר אם התנאי לא מתקיים	דוגמה לערך שעבורו התנאי לא מתקיים
tnai1					
tnai2					
tnai3					

תרגיל 2

הפונקציה find, שמחפשת מספר בתוך רשימה בת 3 אברים, מתנהגת בהתאם לדוגמאות הבאות. כתבו אותה.

ההוראה	הערך המוחזר
(find '(rotem idan shai))	0
(find '(rotem 78 shai))	2
(find '(0 moti avital))	1
(find '(100 45 3))	1
(find '(tomer 100 102))	2
(find '(nati rina 90))	3

תרגיל 3

א. מה מחזירה הוראת התנאי הבאה? סמנו את התשובה הנכונה ונמקו.

```
(cond
  [(equal? 10 10) 3]
  [(= 8 9) (first 10)]
  [else 4])
```

I. 4

II. שגיאה: 10 הוא מספר ולא רשימה ואי אפשר להפעיל עליו את הפונקציה first

III. 3

IV. שגיאה: 8 לא שווה ל-9 ולכן זה לא חוקי לכתוב (= 8 9)

נימוק: _____

ב. מה מחזירה הוראת התנאי הבאה? סמנו את התשובה הנכונה ונמקו.

```
(cond
  [(equal? 10 8) 3]
  [(= 8 9) (first 10)]
  [else 4])
```

I. 4

II. שגיאה: 10 הוא מספר ולא רשימה ואי אפשר להפעיל עליו את הפונקציה first

III. 3

IV. שגיאה: 8 לא שווה ל-9 ולכן זה לא חוקי לכתוב (= 8 9)

נימוק: _____

ג. מה מחזירה הוראת התנאי הבאה? סמנו את התשובה הנכונה ונמקו.

```
(cond
  [(equal? 10 8) 3]
  [(= 8 8) (first 10)]
  [else 4])
```

I. 4

II. שגיאה: 10 הוא מספר ולא רשימה ואי אפשר להפעיל עליו את הפונקציה first

III. 3

IV. שגיאה: אסור לכתוב = ו- equal? באותה פונקציה

נימוק: _____

תרגיל 4

נתונה הפונקציה same-two

```
(define (same-two L1 L2)
  (cond
    [(equal? (first L1) (first L2)) 'same ]
    [else 'different ]))
```

א. מה תחזיר הפונקציה בכל אחד מהמקרים הבאים?

```
(same-two '(hello nati) '(hello rotem)) –
(same-two '(1 2 3 4) '(1 2 3)) –
(same-two '(1 2) '(1 2 3 4)) –
(same-two '(one plus one) '(1 plus 1)) –
(same-two 'hi '(hi)) –
(same-two 8 '(8 7 6)) –
(same-two '((a b) (c d)) '((a b) c d)) –
(same-two '[(i) (j) (k)] '(i j k)) –
```

ב. השלימו:

הפונקציה same-two מקבלת שתי רשימות קלט.

אם אזי מוחזר הערך 'same

בכל מקרה אחר מוחזר הערך

ג. הוסיפו לפונקציה בדיקה כך שאם הרשימה L1 ארוכה מהרשימה L2, אזי תוחזר הודעה '(1 is bigger)

```
(define (same-two L1 L2)
  (cond
    [(equal? (first L1) (first L2)) 'same ]
    [
      ]
    [else 'different ]))
```

ד. תנו דוגמה לשתי רשימות L1, L2

שאם נפעיל עליהן את הפונקציה same-two לאחר התיקון (בסעיף ג') יוחזר הערך different .

תרגיל 5

נתונה הוראת התנאי המורכבת הבאה:

(cond

```
[ (number? x) (/ 100 x) ]
[ (number? (first x)) 'mispar ]
[ (< (length x) 3) 'short ]
[ (equal? (first x) (second x)) 'equal ]
[ (equal? x (reverse x)) 'great ]
[ else 'different ])
```

רשמו שתי דוגמאות לערכים של x שעבורם מתקבל כל אחד מהערכים המוחזרים בטבלה הבאה.

ערך מוחזר	דוגמה ראשונה לערך של x	דוגמה שנייה לערך של x
20		
mispar		
short		
equal		
great		
different		

תרגיל 6

הפונקציה next מקבלת שני פרמטרים: רשימה L ומקום ברשימה place. תחילה נבדקים שני הפרמטרים, ואם הם תקינים, הפונקציה צריכה להחזיר את האיבר הנמצא במקום המתאים ברשימה.

א. נתונות בדיקות אפשריות של הפרמטרים. מחקו את הבדיקות המיותרות וסדרו את השאר על פי סדר.

- האם place הוא חיובי / שלילי?
- האם place הוא רשימה?
- האם L הוא רשימה לא ריקה?
- האם place הוא מספר?
- האם place שווה ל-0 ?
- האם L הוא רשימה / לא רשימה?
- האם place הוא מספר גדול מאורכו של L ?

ב. הוסיפו את הבדיקות הדרושות לפונקציה.

```
(define (next L place)
```

```
(cond
```

```
[ else ( list-ref L ( sub1 place ) ) ] ) )
```