

מבוא למדעי המחשב בשפת Python | חוברת תרגילים

תוכן עניינים

1. [אבני הבניין של השפה](#)
2. [תרגילי תחביר](#)
 - א. [תרגילי תחביר - משפטי תנאי](#)
 - ב. [תרגילי תחביר – לולאות](#)
 - ג. [תרגילי תחביר – רשימות](#)
3. [ביטויים לוגיים ומשפטי תנאי](#)
4. [לולאות](#)
5. [פונקציות](#)
6. [רשימות חד-מימדיות](#)
7. [רשימות דו-מימדיות \(מטריצות\)](#)
8. [מיונים וחיפוש](#)
9. [רקורסיות](#)

1. אבני הבניין של השפה

הקפידו להשתמש בקבועים!

1. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש רדיוס של מעגל ומדפיסה את היקף ואת שטח המעגל.
2. בקפיטריה ניתן להזמין טוסט שמחירו 12 ש"ח.
ניתן לבקש להוסיף תוספות "זולות" (כגון פטריות, זיתים, תירס וכו'), ומחיר כל תוספת הינו 2 ש"ח נוספים.
ניתן לבקש להוסיף תוספות "יקרות" (כגון גבינה בולגרית, אקסטרה גבינה-צהובה וכו'), ומחיר כל תוספת הינו 3 ש"ח נוספים.
כמו כן, יתכנו סוגי תוספות זולות או יקרות נוספים שאינם בשאלה.

דוגמאות:

- עבור טוסט בתוספת זיתים יש לשלם 14 ש"ח
- עבור טוסט בתוספת זיתים ופטיות יש לשלם 16 ש"ח
- עבור טוסט בתוספת זיתים וגבינה בולגרית יש לשלם 17 ש"ח
- עבור טוסט עם 2 תוספות יקרות ותוספת זולה יש לשלם 20 ש"ח

החליטו מהם נתוני התוכנית וכן האם כל נתון הוא קבוע, קלט, חישוב או פלט.

כתבו תוכנית המבקשת מהמשתמש נתונים עבור הטוסט שברצונו להזמין והציגו את המחיר שעליו לשלם.

3. בחנות "רהיטים שווים" מספקים את שירות ההובלה של הרהיט בתשלום נוסף:

עבור כל ק"מ הובלה יש לשלם 5 ש"ח. עבור כל קומה יש לשלם 1 ש"ח נוסף בעבור כל ק"ג של הרהיט.

יש להציג ללקוח מהי הוצאתו הסופית בעבור הרכישה, כאשר הוצאה כוללת את מחיר הרהיט, מחיר ההובלה ו- 10% טיפ ממחיר הרהיט למובילים.

דוגמא:

עבור ספה שעולה 5000 ש"ח ומשקלה 80 ק"ג, עבור לקוח שגר בקומה 3 במרחק 10 ק"מ מהחנות, סכום הוצאתו הוא:

$$5790 = 5000 + 5 * 10 + 3 * 80 * 1 + 5000 * 0.1 \text{ ש"ח}$$

החליטו מהם נתוני התוכנית וכן האם כל נתון הוא קבוע, קלט, חישוב או פלט.

כתבו תוכנית המבקשת מהמשתמש נתונים עבור הרכישה והציגו את המחיר שעליו לשלם.

2. תרגילי תחביר

א. תרגילי תחביר - משפטי תנאי

1. אדם מוגדר כקטין אם גילו מתחת ל- 18 שנים, אחרת הוא מוגדר כבוגר.

כתבו תוכנית המבקשת מהמשתמש את גילו ומציגה לו האם הוא קטין או בוגר.

2. אדם מוגדר כקטין אם גילו מתחת ל- 18 שנים, כבוגר אם גילו בין 18-65, אחרת הוא מוגדר כפנסיונר.

כתבו תוכנית המבקשת מהמשתמש את גילו ומציגה לו האם הוא קטין, בוגר או פנסיונר.

3. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר דו-ספרתי (ניתן להניח שהקלט תקין) ומציגה הודעה האם שתי ספרות המספר זהות. למשל במספר 44 שתי הספרות זהות.

4. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר תלת-ספרתי (ניתן להניח שהקלט תקין) ומציגה הודעה האם שלוש ספרות המספר זהות. למשל במספר 444 שלוש הספרות זהות.

5. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר דו-ספרתי (ניתן להניח שהקלט תקין) ומציגה הודעה האם שתי ספרות המספר עוקבות. למשל במספר 45 שתי הספרות עוקבות. נשים לב שלספרה 9 אין מספר עוקב, ולכן אם יש ספרה מימינה התשובה תהיה שספרות המספר אינן עוקבות.

6. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר תלת-ספרתי (ניתן להניח שהקלט תקין) ומציגה הודעה האם שלוש ספרות המספר עוקבות. למשל במספר 567 שלוש הספרות עוקבות. נשים לב שלספרה 9 אין מספר עוקב, ולכן אם יש ספרה מימינה התשובה תהיה שספרות המספר אינן עוקבות.

7. לפני כל נסיעה במכונית עלינו לבדוק האם יש למלא דלק. עפ"י ההמלצה, יש כדאי למלא דלק כאשר כמות הדלק שנותרה בטנק היא 15% מהכמות המירבית של הטנק.

כתבו תוכנית המציגה למשתמש הודעה האם עליו למלא דלק בהתאם לנתוני גודל הטנק שברכבו.

8. במירוץ הלילה של ליליפוט הרצים מחולקים למקצים על-פי זמן היעד שקבעו לעצמם. רץ אשר משער שיסיים את המירוץ עד 50 דקות (כולל) משובץ למקצה A, רץ אשר משער שיסיים את המירוץ בין 50 ל-60 דקות (כולל) משובץ למקצה B, ורץ אשר משער שיסיים את המירוץ תוך יותר מ-60 דקות משובץ למקצה C.

כתבו תוכנית המציגה למשתמש לאיזה מקצה הוא משובץ.

9. נייצג תאריך ע"י מספר בן 8 ספרות: 2 הספרות השמאליות מייצגות את היום, שתי הספרות הבאות מייצגות את החודש ו-4 הספרות ימניות מייצגות את השנה.

דוגמאות לקלט:

התאריך 20.6.2014 ייוצג ע"י המספר 20062014

התאריך 8.6.2014 ייוצג ע"י המספר 08062014, שהוא בעצם המספר 8062014

כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש תאריך ומציגה לו את ההודעה הבאה:

The year is XXXX, the month is XX, and the day is XX.

למשל עבור התאריך 15.9.2010 (המיוצג ע"י המספר 15092010) יוצג:

The year is 2010, the month is 9, and the day is 15.

10. נגדיר כי החודשים מרץ, אפריל ומאי מוגדרים כאביב; החודשים יוני, יולי ואוגוסט מוגדרים כקיץ; החודשים ספטמבר, אוקטובר ונובמבר מוגדרים כסתיו; והחודשים דצמבר, ינואר ובפרואר מוגדרים כחורף.

כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש תאריך כמספר בעל 8 ספרות ומציגה לו הודעה לאיזו עונת שנה התאריך שייך.

דוגמאות:

התאריך 10102010 שייך לסתיו, כי הוא מייצג את התאריך 10/10/2010
התאריך 01072015 שייך לקיץ, כי הוא מייצג את התאריך 1/07/2015

ב. תרגילי תחביר – לולאות

1. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספרים שלמים עד אשר הוקלדו בדיוק 5 מספרים זוגיים.
2. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש 10 מספרים שלמים והציגו כמה מספרים שהוקלדו אי-זוגיים.
3. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש תווים עד אשר הוקלדו בדיוק 5 תווים שהם אותיות גדולות.
4. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספרים דו-ספרתיים עד אשר מוקלד מספר דו-ספרתי שספרותיו זהות. ניתן להניח כי הקלט תקין.
5. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר. כל עוד המספר אינו תלת-ספרתי התוכנית תבקש מהמשתמש להקליד את מספר חדש.
6. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספרים עד אשר מוקלד מספר תלת-ספרתי שהוא כפולה של 7. למשל המספר 378.
7. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש תווים עד אשר מוקלדים ברצף 3 תווים המייצגים אותיות עוקבות (ניתן להניח שבקלט רק אותיות קטנות).

דוגמאות למתי יפסק הקלט:

a -> b -> a -> c -> d -> e

a -> b -> c

a -> f -> g -> h

8. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש 10 תווים והציגו כמה תווים הם אותיות קטנות.
9. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר ומדמה את המשחק "7 בום!": התוכנית תדפיס את כל המספרים מ-1 ועד המספר שהתקבל, אבל כל פעם כאשר יש מספר שהוא כפולה של 7 תוצג המילה "boom!" במקום המספר.

10. כתבו תוכנית הקולטת שני מספרים, כאשר הראשון גדול יותר. התוכנית מדפיסה את כל המספרים שהם כפולה של 3 מהמספר הראשון ועד השני בסדר יורד.

למשל עבור 20 ו-10 יודפס: $18 \leftarrow 15 \leftarrow 12$

ג. תרגילי תחביר – רשימות

1. הגדירו רשימה בגודל 10 של מספרים שלמים וקלטו לתוכה ערכים. הציגו רק ערכים שהם זוגיים.
2. הגדירו רשימה בגודל 10 של תווים וקלטו לתוכה ערכים. הציגו את האינדקסים שבתוכם ישנו תו שהוא אות גדולה.
3. הגדירו רשימה של מספרים בגודל 10 ושימו בתוכה לפי הסדר ערכים שהם כפולות של 3: כלומר הערכים 0, 3, 6 וכו'.
4. הגדירו רשימה של 10 מספרים שלמים וקלטו לתוכה ערכים. הגדילו ב-1 את הערכים שנמצאים במיקומיים זוגיים (0, 2, 4 וכו').
5. הגדירו רשימה של מספרים שלמים בגודל 10 וקלטו לתוכה ערכים. הגדילו ב-1 את הערכים שנמצאים במיקומיים זוגיים (0, 2, 4 וכו') ואח"כ הקטינו ב-1 את הערכים שנמצאים במיקומים שהם כפולה של 3 (0, 3, 6 וכו').
6. הגדירו רשימה של תווים בגודל 10 וקלטו לתוכה ערכים, וכן קלטו תו נוסף. הציגו כמה פעמים התו הנוסף שהתקבל מופיע ברשימה.
7. הגדירו שתי רשימות של מספרים שלמים בגודל 5 כל אחד. קלטו ערכים לתוך הרשימה הראשונה ואז קלטו ערכים לתוך הרשימה השני. הציגו את המיקומים אשר הערכים בהם בשתי הרשימות זהים.
8. הגדירו 3 רשימות של מספרים שלמים בגודל 5 כל אחד. קלטו ערכים לתוך הרשימות הראשונה והשנייה. שימו בכל איבר ברשימה השלישית את סכום האיברים במיקומים התואמים ברשימות הראשונה והשנייה.
9. הגדירו רשימה של 5 תווים וקלטו לתוכה ערכים. בדקו האם כל התווים שהוקלדו לרשימה זהים והציגו הודעה מתאימה.
10. הגדירו רשימה של 5 מספרים שלמים וקלטו לתוכה ערכים. בדקו האם ערך כל איבר גדול מהאיבר שלפניו והציגו בסוף הודעה מתאימה.

3. ביטויים לוגיים ומשפטי תנאי

יש להקפיד על בדיקת מקרים זרים על קריטריון זהה ולא לשלב בין קריטריונים שונים. אם יש צורך אז בתוך if פנימי.

1. פלוני רוצה לקנות טוסטוס. הוא עובד ומרוויח כסף, אך יחד עם זאת יש לו הוצאות שוטפות. כתבו תוכנית המבקשת מפלוני את הנתונים הדרושים ומציגה לו אם יוכל לקנות מתישהו את הטוסטוס, ואם כן, כמה חודשים יהיה עליו לעבוד עד אשר יוכל לקנות אותו.
2. כתבו תוכנית הפותרת את המשוואה $Ax+B=0$. עליכם לקלוט מהמשתמש את מקדמי המשוואה A ו-B, ולהציג את פתרון המשוואה: ערכו של X, אין פתרון או אינסוף פתרונות.
3. כתבו תוכנית המחשבת כמה כסף יש לתת בצ'ק לחתונה עפ"י הקריטריונים הבאים:
 - אם החתן או הכלה מוגדרים כחברים קרובים סכום הבסיס הינו 500 ₪
 - אם החתן או הכלה הינם בני-משפחה הבסיס הוא 1000 ₪
 - בכל מקרה אחר סכום הבסיס הינו 250 ₪
 - אם ההיכרות עם אחד מבני הזוג היא מעל 3 שנים, יש לשים 50 ₪ נוספים, אלא אם אתה בן-משפחה
 - אם זמן הנסיעה לחתונה מעל שעה יש להוריד 50 ₪ מהסכום, אלא אם אתה בן-משפחה
 עליכם להחליט מהם הנתונים שיש לקלוט ולבסוף להציג את ההמלצה לגובה הצ'ק.
4. בספריה יש מנויים, כך שכל מנוי יכול להשאיל ספרים עפ"י ההגבלות הבאות:
 - מנוי מבוגר יכול להשאיל עד 5 ספרים, ומנוי ילד יכול להשאיל עד 3 ספרים. כאשר מנוי משאיל ספר, במקרה ויש לו בבית ספר שמוחזק מעל חודש, לא ניתן להשאיל לו ספר נוסף (ללא תלות במספר הספרים שעדיין יכול להשאיל).
 - עליכם לכתבו תוכנית אשר קולטת נתוני מנוי, ומציגה האם יכול להשאיל כעת ספר נוסף.
 - עליכם להחליט אילו נתונים יש לקלוט.
5. על מנת להחליט האם סטודנט מתקבל ללימודים במכללת ליליפוט יש לבדוק האם הוא עונה לפחות על אחד מן הקריטריונים הבאים:
 - ממוצע בגרות לפחות 102.
 - ציון פסיכומטרי לפחות 700, וגם שהציון על החלק הכמותי הינו לפחות 145 וגם שהציון על חלק האנגלית הינו לפחות 120.
 - שיקלול ממוצע הבגרות עם ציון הפסיכומטרי הוא לפחות 600, כאשר נוסחאת השיקלול הינה:

$$1.2 / (\text{ציון בגרות}) + 0.8 * (\text{ציון פסיכומטרי})$$

דוגמאות:

גוליבר קיבל פסיכומטרי 650 ויש לו ציון בגרות 95. מאחר ואינו מתקבל על בסיס אחד משני הקריטריונים הראשונים, נבדוק מהו ציונו המשוקלל: $650 * 0.8 + 95 / 1.2 = 599.1666$. מאחר וציונו המשוקלל של גוליבר קטן מ-600 הוא אינו מתקבל ללימודים.

לעומת זאת, עבור פסיכומטרי 650 וציון בגרות 97 היה גוליבר מתקבל ללימודים מאחר וציונו המשוקלל היה מעל 600: $650 * 0.8 + 97 / 1.2 = 600.8333$.

כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש את הנתונים הדרושים ומציגה הודעה האם הסטודנט יכול להתקבל ללימודים במכללת ליליפוט.

6. כתבו תוכנית המציגה הצעת אימון לאדם הרוצה להיכנס לכושר ריצה.

ההצעה מתבססת על כושרו של האדם, המבוסס על דופק המנוחה, ועל מספר השבועות שכבר התאמן.

להלן טבלה עם נתונים:

דופק מנוחה מעל 70	דופק מנוחה בין 60 ל-70	דופק מנוחה עד 60	
3 ק"מ	3 ק"מ	3 ק"מ	שבוע 2-1
3 ק"מ	5 ק"מ	5 ק"מ	שבוע 4-3
3 ק"מ	8 ק"מ	10 ק"מ	שבוע 5 והילך

יש להחליט מה הנתונים שיש לקלוט ולהציג לבסוף המלצה כמה ק"מ על האדם לרוץ באימון הקרוב.

7. כתבו תוכנית אשר מקבלת מהמשתמש 3 מספרים שלמים המיצגים: ציון בחינה (ציון מתוך מאה), ממוצע תרגילי בית (ציון מתוך מאה), ומספר תרגילים שהוגשו (עד 8 תרגילים). התוכנית תחשב את הציון הסופי על-פי הנוסחה הבאה:

- אם הוגשו עד 4 תרגילי בית כולל, הציון הסופי הוא 0 (נכשל).
- אם הוגשו 5 או 6 תרגילי בית: ממוצע תרגילי הבית יהווה 20% תקף בציון הסופי (ראו בהמשך הסבר מהו "ציון תקף") במידה והסטודנט עבר את הבחינה בציון 55 לפחות. במידה והסטודנט קיבל בבחינה ציון של 54 ומטה, הציון הסופי יהיה זהה לציון הבחינה.

- אם הוגשו 7 או 8 תרגילי בית:

○ אם ציון הבחינה הוא 54 ומטה:

- אם ממוצע תרגילי הבית הוא 80 ומעלה, אז תרגילי הבית מהווים 25% מגן.
- אם ממוצע תרגילי הבית הוא פחות מ-80, אז תרגילי הבית מהווים 20% מגן.

○ הציון בבחינה נע בין 55 ל-100: תרגילי הבית מהווים 30% מגן.

הערה: כאשר כתבו תקף, הכוונה היא שהציון של תרגילי הבית ישוקלל בכל מקרה, גם אם הוא מוריד את ציון הבחינה. כאשר כתבו מגן, הכוונה היא שהציון של תרגילי הבית ישוקלל **אם ורק אם הוא**

מעלה את ציון הבחינה.

התכנית שתכתבו צריכה לקרוא מהקלט 3 מספרים ולהדפיס את הציון הסופי בקורס לפי החישוב שתואר לעיל.

4. לולאות

שימו לב: כדי לפתור תרגילים בפרק זה אין להשתמש במחרוזות.

טיפ: חזרו על דוגמאות יצירת מספרים ע"י הוספת ספרות משמאל / ימין שהוצגו במצגת.

- קלטו מהמשתמש מספר שלם חיובי וספרה, והציגו כמה פעמים הספרה מופיעה במספר.
דוגמא: עבור המספר 123532 והספרה 3 יוצג הערך 2, מאחר והספרה 3 מופיעה פעמיים.
- קלטו מהמשתמש מספר שלם חיובי וצרו מספר חדש המכיל רק את הספרות שבמיקומים הזוגיים. מיקומה של הספרה הימנית ביותר הוא 0.
דוגמא: עבור המספר 12345 יש לייצר את המספר 135.
- כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש 2 מספרים שלמים חיוביים בעלי מספר ספרות זהה. יש להציג את מספר הספרות במיקומים זהים שבעלות ערך זהה.
דוגמא: עבור המספרים 12345 ו-12855 יוצג 3 כי הספרות 1, 2 ו-5 נמצאות באותם מיקומים בשני המספרים.
- ספרת הביקורת היא הספרה התשיעית, הימנית ביותר, של מספר הזהות והיא מחושבת על ידי אלגוריתם Luhn, שאותו פיתח איש מעבדות IBM בשנות ה-50, המשמש לחישוב ספרות ביקורת לא רק למספרי הזהות הישראליים.

הנוסחה לחישוב ספרת הביקורת מורכבת מסדרת משקל זהה שניתנת לכל אחת משמונה הספרות שמשמאל בכל מספר זהות. סדרת המשקל שניתנת לכל אחת משמונה הספרות משמאל: 1 (לספרה הראשונה), 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2.

כל ספרה מוכפלת במשקל שניתן לה. בהמשך מחברים את כל הספרות שנוצרו מההכפלה. אם למשל בעקבות ההכפלה נוצר מספר דו ספרתי, שתי ספרותיו מחוברות זו לזו בפעולת חיבור הספרות. למשל, אם הספרה השישית של מספר הזהות היא 8, המשקל שלה הוא 2 לפי סדרת המשקל הזוהה. תוצאת ההכפלה היא 16. בפעולת החיבור של כל הספרות, מחברים בין היתר את 1 ו-6, ולא מוסיפים את 16 לכל החיבור.

את הסכום שמתקבל בחיבור כל הספרות שנוצרו בהכפלה משלימים לכפולה הקרובה של 10 כלפי מעלה. למשל, אם הסכום שהתקבל הוא 48, מעגלים ל-50. ההפרש שנדרש לצורך ההשלמה הוא ספרת הביקורת. במקרה זה 2.

חישוב לדוגמה (מספר זהות פיקטיבי): 78962134-9

$$7 \times 1 = 7, 8 \times 2 = 16, 9 \times 1 = 9, 6 \times 2 = 12, 2 \times 1 = 2, 1 \times 2 = 2, 3 \times 1 = 3, 4 \times 2 = 8$$

מחברים את כל הספרות שהתקבלו: $7+1+6+9+1+2+2+2+3+8$

הסכום שהתקבל: 41.

כדי להגיע לכפולה הקרובה של 10 מעגלים ל-50. ההפרש שנדרש להשלמה (ההפרש בין 50 ל-41, שהוא סכום החיבור) הוא 9. לכן 9 היא ספרת הביקורת.

מקור התיאור: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4483052,00.html>

קלטו מהמשתמש מספר תעודת זהות הכולל ספרת ביקורת (סה"כ 8 או 9 ספרות), והציגו למשתמש הודעה האם המספר תקין עפ"י בדיקת האלגוריתם הנ"ל.

5. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר שלם חיובי ומייצרת מספר חדש כך שכל זוג ספרות יוחלף באופן הבא:

- ספרת האחדות תהפוך להיות ספרת העשרות וספרת העשרות תהפוך להיות ספרת האחדות
- ספרת המאות תהפוך להיות ספרת האלפים וספרת האלפים תהפוך להיות ספרת המאות
- וכו'

במידה ומספר הספרות אי-זוגי, הספרה השמאלית תשאר במקומה.

דוגמאות:

עבור המספר 1234567 התוכנית תייצר ותציג את המספר 7654321

עבור המספר 9728 התוכנית תייצר ותציג את המספר 8279

6. יש לקלוט מהמשתמש מספר שלם חיובי ולייצר מספר חדש כך שספרותיו הן כמו המספר המקורי, ומימין הספרות בסדר הפוך.

דוגמא: עבור המספר 123 יש לייצר את המספר 321.

7. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש ביטויים חשבוניים הכוללים את הסימן + עד אשר יוקלד ביטוי עם הסימן -. עבור כל ביטוי התוכנית תייצר מספר חדש ותציגו באופן הבא: הספרות השמאליות הינן תוצאת חיסור המספרים והספרות שמיימין הן תוצאת חיבור המספרים.

דוגמאות:

```
6 + 4 = 210
9 + 2 = 711
8 + 5 = 313
5 + 2 = 37
7 + 6 = 113
9 + 8 = 117
10 + 6 = 416
15 + 3 = 1218
```

ניתן להניח שהמספר הראשון גדול מהמספר השני.

התמונה לקוחה מתוך: https://fbcdn-sphotos-f-a.akamaihd.net/hphotos-ak-prn2/t1/1888550_10152193586557878_1560289186_n.jpg

8. כאשר אינשטיין הגאון היה ילד, המורה ביקשה ממנו לחשב את תוצאת צמצום השבר $17/85$ ואינשטיין מיד ענה לה שהתוצאה היא $1/5$. המורה שאלה אותה כיצד ביצע את החישוב כ"כ מהר והוא ענה שהוא העלים מהמונה את ספרת האחדות (ולכן נשאר עם 1) והעלים מהמכנה את ספרת העשרות (ולכן נשאר עם 5). כמובן ששיטה מוזרה זו אינה עובדת עבור כל שבר..

כתבו תוכנית המציגה עבור כל השברים שגם המונה וגם המכנה שלהם דו-ספרתיים והינם קטנים מאחד, את השברים אשר דרך צמצום זו עובדת עבורם.

דוגמאות לשברים שאמורים לצאת לכם בפלט:

```
1/9 == 11/99
1/5 == 13/65
1/5 == 15/75
1/2 == 16/32
```

לידיעתכם, סה"כ יש 48 שברים שכאלו.

9. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש שני מספרים שלמים חיוביים בעלי מספר ספרות זהה (ניתן להניח כי הקלט תקין). התוכנית תבנה מספר חדש מטיפוס int באופן הבא:

- ספרת האחדות במספר הראשון תעיד כמה פעמים תופיע ספרת האחדות מהמספר השני במספר החדש
- ספרת העשרות במספר הראשון תעיד כמה פעמים תופיע ספרת העשרות מהמספר השני במספר החדש
- וכו'
- סדר הספרות במספר החדש יהיה עפ"י סדרן במספר המקורי.
- המספר החדש מוגבל ל- 9 ספרות בלבד.

דוגמה:

Enter 2 numbers with the same number of digits:

123 456

res = 455666

כלומר, הספרה 6 תופיע 3 פעמים במספר החדש, הספרה 5 תופיע פעמיים במספר החדש והספרה 4 תופיע פעם אחד בלבד.

דוגמה:

Enter 2 numbers with the same number of digits:

2323 6789

res = 677788999

כלומר, הספרה 9 תופיע 3 פעמים במספר החדש, הספרה 8 תופיע פעמיים במספר החדש, הספרה 7 תופיע 3 פעמים במספר החדש והספרה 6 תופיע פעם אחת בלבד מאחר ולא יתכן שיהיו יותר מ- 9 ספרות במספר החדש.

דוגמה:

Enter 2 numbers with the same number of digits:

333 678

res = 666777888

10. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר שלם חיובי וספרה. בתוכנית זו נחלק את המספר לחלקים (מימין לשמאל) כך שאורכו של כל חלק יהיה כערך הספרה שנקלטה. במידה ולחלק האחרון אין מספיק ספרות, הוא ישאר באורך הנותר.

למשל:

עבור המספר 123456 והספרה 2 נחלק את המספר לחלקים הבאים: 12|34|56

עבור המספר 1234567 והספרה 3 נחלק את המספר לחלקים הבאים: 1|234|567

התוכנית תייצר מספר חדש כך שסדר הספרות בכל חלק הפוך.

דוגמה:

Enter a number and a digit:

12345678 3

res = 21543876

חלקי המספר המקורי: 12|345|678 ולאחר שהופכים את סדר הספרות בכל חלק המספר החדש שמתקבל הוא 21|543|876

דוגמה:

Enter a number and a digit:

123456 2

res = 214365

11. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר.

התוכנית תציג למסך ריבוע באופן הבא: המשולש התחתון שמאלי של הריבוע יהיה עם * והמשולש העליון הימני יהיה עם #.

דוגמאות:

עבור המספר 6 יוצג הריבוע הבא:



עבור המספר 5 יוצג הריבוע הבא:



12. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר ומציירת משולש שווה שוקיים שבסיסו למעלה.

דוגמא: עבור המספר 7 יצויר המשולש הבא (הקווים הם רק כדי שיהיה לכם יותר נוח לנתח):

```

*_*_*_*_*_*_*
*_**_*_*_*_*
_**_*_*_*_*
___**_*_*_*
____**_*_*
_____**_*
_____*_*
_____*
_____*
```

13. קלוט מהמשתמש מספר אי-זוגי המייצג בסיס של משולש (ניתן להניח כי הקלט תקין). צייר שעון חול כך שבסיסו העליון והתחתון הם ברוחב הבסיס שנקלט.

דוגמאות:

עבור $\text{base}=3$ יצויר שעון החול הבא:



עבור $\text{base}=5$ יצויר שעון החול הבא:

```
  * * * * *
    * * * *
      * * *
        * *
          *
         *
        * *
       * * *
      * * * *
     * * * * *
```


14. קלטו מהמשתמש מספר והדפס "שטיח" של ריבועים: אורכו ורוחבו של כל ריבוע יהיה כערך המספר שהוקלד, וכן בכל שורה ועמודה יהיו ריבועים כערך המספר שהוקלד.

דוגמאות:


```
Enter size: 2

** **
** **

** **
** **
```

```
Enter size: 3

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***
```

```
Enter size: 4

***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****

***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****

***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****

***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
***** ***** ***** *****
```


15. כתבו תוכנית שתדפיס עץ ברוש. עץ ברוש מורכב מרצף של משולשים אחד מתחת לשני ולבסוף גזע. קלוט מהמתמש מספר אי-זוגי שיהווה את בסיס המשולש. יש לצייר ברצף אחד-מתחת לשני 3 משולשים, ובסוף לצייר את גזע העץ שהוא עמוד בגובה המספר האי-זוגי שהוקלד מתחת למרכז המשולש האחרון.

לדוגמא, עבור הערך 3:



כדי להקל את העבודה תתחילו בוכנית הקוראת מהמתמש מספר X . התוכנית תדפיס משולש שווה שוקיים שבסיסו X .

למשל, עבור $X=5$ הפלט יראה כך (בדוגמא יש מקפים במקום רווחים, כדי שיהיה לכם יותר נוח לנתח את הפלט):



16. מספרים ידידים הם זוג מספרים שכל אחד מהם שווה לסכום מחלקיו של המספר האחר, לא כולל המספר עצמו אבל כולל 1.

הזוג הראשון והקטן ביותר של מספרים ידידים הם המספרים 220 ו-284 מאחר ו:

- 1- מחלקיו השלמים של המספר 220 הם: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 ו-110 וסכומם הוא 284
- 2- מחלקיו השלמים של המספר 284 הם: 1, 2, 4, 71 ו-142 וסכומם הוא 220

כתבו תוכנית המציגה את X המספרים הידידים הראשונים.

פלט התוכנית למשל עבור $x=10$ צריך לבסוף להיות הפלט הבא:

- 1) 220 and 284 are mates
- 2) 1184 and 1210 are mates
- 3) 2620 and 2924 are mates
- 4) 5020 and 5564 are mates
- 5) 6232 and 6368 are mates
- 6) 10744 and 10856 are mates
- 7) 12285 and 14595 are mates
- 8) 17296 and 18416 are mates
- 9) 63020 and 76084 are mates
- 10) 66928 and 66992 are mates

17. מספר מאושר הוא מספר אשר אם מחברים את סכום ריבועי ספרותיו בתהליך חוזר, עד לקבלת ספרה בודדת, מקבלים את המספר 1.

מספרים מאושרים לדוגמא: 13, 32, 82, 100.

דוגמאות לחישוב:

$$1^2 + 0^2 = 1 \rightarrow 1^2 + 3^2 = 10 \rightarrow 13$$

$$1^2 + 0^2 + 0^2 = 1 \rightarrow 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100 \rightarrow 8^2 + 2^2 = 64 + 4 = 68 \rightarrow 82$$

$$8^2 + 6^2 \Rightarrow 1^2 + 2^2 + 9^2 = 1 + 4 + 81 = 86 \rightarrow 1^2 + 8^2 + 8^2 = 1 + 64 + 64 = 129 \rightarrow 1880$$

$$1^2 + 0^2 + 0^2 = 1 \rightarrow 64 + 36 = 100$$

כתבו תוכנית המציגה את כל המספרים המאושרים מ-10 ועד שיש 3 מספרים רצופים שהם מאושרים.

סוף פלט התוכנית צריך לבסוף להיות בדיוק הפלט הבא:

```

267) 1821 is a happy number :- )
268) 1825 is a happy number :- )
269) 1828 is a happy number :- )
270) 1841 is a happy number :- )
271) 1844 is a happy number :- )
272) 1847 is a happy number :- )
273) 1851 is a happy number :- )
274) 1852 is a happy number :- )
275) 1857 is a happy number :- )
276) 1874 is a happy number :- )
277) 1875 is a happy number :- )
278) 1880 is a happy number :- )
279) 1881 is a happy number :- )
280) 1882 is a happy number :- )
1880 1881 1882

```

5. פונקציות

1. כתבו פונקציה המקבלת מספר חיובי שלם ומחזירה מספר חדש כך שכל ספרה תוחלף בספרה שערכה גדול ב-1 מהספרה המקורית במספר שהתקבל. הספרה 9 תוחלף בספרה 0.

דוגמאות:

- עבור המספר 12345 יוחזר המספר 23456
- עבור המספר 101010 יוחזר המספר 212121
- עבור המספר 199 יוחזר המספר 200
- עבור המספר 99 יוחזר המספר 0
- עבור המספר 939 יוחזר המספר 40

2. כתבו פונקציה המקבלת שני מספרים חיוביים שלמים. במידה ושני המספרים שונים באורכה הפונקציה תחזיר את הערך 1-, אחרת הפונקציה תחזיר מספר חדש כך שספרת האחדות תהיה הספרה הקטנה בין ספרות האחדות בשני המספרים, וכן"ל לספרת העשרות המאות וכו'.

דוגמאות:

עבור המספרים 123 ו-5678 יוחזר 1- מאחר והמספרים אינם באותו אורך

עבור המספרים 194 ו- 456 יוחזר המספר 154 (4 היא ספרת האחדות הקטנה, 5 היא ספרת העשרות הקטנה ו- 1 היא ספרת המאות הקטנה).

3. להלן הגדרה מוויקיפדיה:

מספר משוכלל

מספר משוכלל (או: מספר מושלם) הוא מספר טבעי השווה לסכום כל המחלקים הטבעיים שלו מלבד המספר עצמו. המספר המשוכלל הראשון הוא $1+2+3=6$, ואחריו באים $28=1+2+4+7+14$ ו- $496=1+2+4+8+16+31+62+96+128+192$. עיקר העניין במספרים משוכללים היה בימי הביניים, מסיבות נומרולוגיות. היום הם משמשים אבן בוחן ליכולת החישוב בבדיקת ראשוניותם של ראשוניים גדולים.

כתבו פונקציה המקבלת מספר ומחזירה האם הוא משוכלל או לא.

בבדיקת הפונקציה יש לשלוח אליה את כל הערכים בין 1- ל- 10000 ולוודא שהערכים שעבורם מוחזר הערך true הם אכן רק המספרים המופיעים בהגדרה הנ"ל.

4. כתבו פונקציה המקבלת מספר ותו, ומדפיסה למסך מסגרת של מעוין. למשל עבור 4 ו- # יודפס (ציירת פה _ במקום רווחים):

```
#####
(8 סולמיות (כלומר 4 סולמיות, 0 רווחים ו- 4 סולמיות))
###_###
(3 סולמיות, 2 רווחים, 3 סולמיות)
##_##_
(2 סולמיות, 4 רווחים, 2 סולמיות)
#_#_#
(1 סולמיות, 6 רווחים, 1 סולמיות)
##_##_
(2 סולמיות, 4 רווחים, 2 סולמיות)
###_###
(3 סולמיות, 2 רווחים, 3 סולמיות)
#####
(8 סולמיות (כלומר 4 סולמיות, 0 רווחים ו- 4 סולמיות))
```

6. רשימות חד-מימדיות

שימו לב: כדי לפתור תרגילים בפרק זה אין להשתמש במחרוזות.

וכמובן עבור כל פונקציה יש לכתוב תוכנית הבודקת אותה על מקרים מגוונים.

1. כתבו פונקציה המקבלת 2 רשימות שאורכן זהה. החזירו האם ערכי הרשימה הראשונה זהים לערכי הרשימה השניה, אבל בסדר הפוך.

דוגמאות:

- עבור הרשימה 1 2 3 4 5 והרשימה 5 4 3 2 1 תוצג ההודעה שהרשימות הפוכות
- עבור הרשימה 1 2 3 4 5 והרשימה 1 2 3 5 4 תוצג ההודעה שהרשימות אינן הפוכות

2. כתבו פונקציה המקבלת רשימת מספרים. התוכנית תחזיר האם הערך של כל איבר ברשימה גדול מהערך שמשמאלו.

דוגמאות:

- עבור הרשימה 20 21 32 65 98 תוצג ההודעה שכל ערך גדול מהערך שמשמאלו.
- עבור הרשימה 20 21 70 65 98 תוצג ההודעה שלא כל ערך גדול מהערך שמשמאלו.

3. כתבו פונקציה המקבלת רשימת מספרים שבה יש ערכים לפחות בשני האיברים הראשונים. מלאו את שאר איברי הרשימה כך שערכו של כל איבר יהיה סכום שני האיברים שלפניו. בתוכנית הראשית כמובן בדקו שהרשימה התעדכנה כדרוש.

דוגמה:

אם שני האיברים הראשונים הם 2 ו-6, הרשימה לבסוף יראה כך:
2,6,8,14,22,36,58,94,152,246

4. כתבו פונקציה המקבלת רשימת מספרים ומספר נוסף. הפונקציה תחזיר האם סכום כל זוג ערכים שווה למספר הנוסף.

דוגמה:

עבור הרשימה [4, 3, 4, 3, 4] והמספר 7 יוצג "אמת" מאחר וסכום האיבר הראשון והשני הוא 7, סכום האיבר השני עם השלישי הוא 7 וכו'.

5. (א) כתבו פונקציה המקבלת מספר ומחזירה את סכום ספרותיו.
(ב) כתבו פונקציה המקבלת רשימה של מספרים שלמים ומספר שלם נוסף. הפונקציה תחזיר את מספר האיברים ברשימה שסכום ספרותיו הוא כמספר הנוסף שהתקבל. יש להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'.

6. כתבו פונקציה המקבלת 2 רשימות מספרים באורך זהה. הפונקציה תחזיר האם ערכי איברי הרשימה השניה זהים בסדר שלהם לערכי הרשימה הראשונה, אבל עם סטייה של איבר אחד ימינה. כלומר:

- האם ערכו של האיבר ה-2 ברשימה השני שווה לערכו של האיבר ה-1 ברשימה הראשון
- וגם האם ערכו של האיבר ה-3 ברשימה השני שווה לערכו של האיבר ה-2 ברשימה הראשון
- וכן הלאה. ערכו של האיבר הראשון ברשימה השני יבדק למול האיבר האחרון ברשימה הראשון

דוגמאות:

עבור שתי הרשימות הבאות יוצג true:

1	2	3	4	5
9	3	4	6	8

1	2	3	4	5
8	9	3	4	6

עבור שתי הרשימות הבאות יוצג false:

1	2	3	4	5
9	3	4	6	8

1	2	3	4	5
9	3	4	5	8

7. כתבו פונקציה המקבלת רשימה תווים שבה 2 אותיות גדולות בדיוק, כל השאר קטנות (ניתן להניח שהמשתמש ידידותי). עליכם לעדכן את הרשימה ע"י החלפת כל האותיות בטווח זה לאותיות גדולות.

למשל: עבור הרשימה: afgKertMh היא תשתנה להיות afgKERTMh

8. כתבו פונקציה המקבלת רשימת מחרוזות ומספר שלם.

הפונקציה תחזיר כמה שורות ברשימה יותר קצרות מהמספר שהתקבל וכן מערך בוליאני שאורכו כאורך הרשימה, ועבור כל מחרוזת תעדכן במיקום המתאים ברשימה זו האם השורה קצרה מהמספר שהתקבל או לא (כלומר, אם השורה הראשונה קצרה מהמספר שהתקבל, ערכו של הרשימה הבוליאני במקום ה-0 יהיה true, אחרת false). לבסוף הפונקציה תחזיר את המערך הבוליאני ואת מספר השורות שאורכן קצר מהמספר שהתקבל.

בתוכנית הראשית קלטו נתונים לתוך הרשימה והגרלו מספר בין 5-20 שישלח כמספר המבוקש לפונקציה. זמנו את הפונקציה, והדפיסו את מספר השורות שאורכן קצר מהמספר שהוגרל וכן את מחרוזות אלו.

9. כתבו פונקציה המקבלת מחרוזת ומחזירה רשימה של מספרים שמספר איבריו הוא כמספר המשפטים במחרוזת וערכי איבריו הם מספר התווים בכל משפט במחרוזת.

אם במחרוזת אין משפטים תוחזר רשימה ריקה.

שימו לב:

- משפט נגמר בתו נקודה (.) או בתו סימן קריאה (!)
- ניתן להניח שיש לפחות רווח אחד בין משפט למשפט (אך יתכן גם יותר מרווח אחד)
- רווחים בתחילת המשפט אינם נספרים באורך המשפט (כלומר, אורך המשפט הוא מהתו הראשון שאינו רווח ועד הנקודה או סימן הקריאה (לא כולל))

דוגמאות:

- עבור המחרוזת:

"Hi! This is a lovely day. Please join me for breakfast."

תוחזר רשימה באורך 3 עם הערכים הבאים: [2, 20, 28].

- עבור המחרוזת:

"Hi! This is a lovely day. Please join me for breakfast"

תוחזר רשימה באורך 2 עם הערכים הבאים: [2, 20] (מאחר אין נקודה בסוף המחרוזת, המשפט האחרון אינו נספר).

- עבור המחרוזת:

" Hi ! This is a lovely day. Please join me for breakfast."

תוחזר רשימה באורך 3 עם הערכים הבאים: [3, 20, 28] (המשפט הראשון באורך 3, מאחר והרווח לפני '!' נספר באורך המשפט).

- עבור המחרוזת "" תוחזר רשימה ריקה.

- עבור המחרוזת "ab" גם תוחזר רשימה ריקה.

10. כתבו פונקציה המקבלת 2 רשימות מספרים. על הערכים להיות ממוינים מהקטן לגדול וכן כל הערכים שונים זה מזה (ניתן להניח כי הקלט תקין). צרו רשימה חדש והעתיקו לתוכו כל ערך שמופיע גם ברשימה הראשונה וגם ברשימה השנייה. החזירו את הרשימה שיצרתם.

דוגמה: עבור הרשימה 1,2,3,4,5 והרשימה 2,4,7,8,9 ← ברשימה שיחזר יהיו הערכים 2 ו-4.

11. צמד מספרים יקרא "צמד מראה" אם סדר הספרות שלהם הפוך, שהם בעלי אותו מספר ספרות וכן בתנאי ששני המספרים חיוביים.

דוגמאות:

- 123 ו-321 הינם "צמד מראה"

- 121 ו-121 הינם "צמד מראה"

- 100 ו-1 אינם "צמד מראה" מאחר ואורכם שונה.

רשימה נקרא "רשימה מראה" אם כל זוג ערכים מההתחלה והסוף הינם "צמד מראה".

דוגמאות:

הרשימה הבאה הינה "אוסף מראה" מאחר והערכים במיקומים 1 ו-6 הינם "צמד מראה", הערכים במיקומים 2 ו-5 הינם "צמד מראה" והערכים במיקומים 3 ו-4 הינם "צמד מראה".

123	121	45	54	121	321
-----	-----	----	----	-----	-----

הרשימה הבאה אינה "אוסף מראה" מאחר והערכים במיקומים 2 ו-5 אינם "צמד מראה".

123	123	45	54	121	321
-----	------------	----	----	------------	-----

הרשימה הבאה אינה "אוסף מראה" מאחר וקיים ערך שלילי.

123	123	45	54	-123	321
-----	------------	----	----	-------------	-----

כתבו פונקציה המקבלת רשימה מספרים ומחזירה האם הרשימה הינה "אוסף מראה".

במידה ואורך הרשימה אינו זוגי האיבר האמצעי יבדק עם עצמו.

12. כתבו פונקציה המקבלת 2 רשימות מספרים חיוביים בגודל זהה. החזירו האם סכום הספרות זהה באיברים במיקומים תואמים.

דוגמה:

עבור שתי הרשימות הבאות התוכנית תחזיר true.

14	61	227
----	----	-----

23	43	92
----	----	----

הסבר:

- סכום הספרות באיבר הראשון ברשימה הראשונה הוא 5 וגם סכום הספרות באיבר הראשון ברשימה השנייה הוא 5
- סכום הספרות באיבר השני ברשימה הראשונה הוא 7 וגם סכום הספרות באיבר השני ברשימה השנייה הוא 7
- סכום הספרות באיבר השלישי ברשימה הראשונה הוא 11 וגם סכום הספרות באיבר השלישי ברשימה השנייה הוא 11

13. כתבו פונקציה המקבלת רשימה מספרים. הפונקציה תדפיס למסך את הפלט הבא, בהתאם להוראות הבאות:
יש להדפיס למסך פלט כך שעבור כל ערך ברשימה תהיה עמודה שבתחתיתה הערך ומעליה כוכביות כערך.
לדוגמא עבור הרשימה {4 2 6 5} יודפס הפלט הבא:

```

      *
      * *
 *   * *
 *   * *
 *   * *
 * * * *
-----
4  2  6  5

```

הנחיה: לצורך הפתרון אין להשתמש במבנה-נתונים עזר, אלא להדפיס את הפלט ישירות למסך.

14. בשפת python אנחנו מוגבלים בערך של מספר שלם. לכן בתרגיל זה נבחר לייצג מספר בתוך רשימה, כך שבכל איבר ברשימה תהיה ספרה אחת.

דוגמא:

המספר 1234 יכול להיות מיוצג ברשימה באופן הבא:

1	2	3	4
---	---	---	---

או למשל ברשימה הבא (אין משמעות לאפסים מובילים במספר):

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

כתבו את הפונקציה add אשר מקבלת 2 רשימות שכל אחת מהן מייצגת מספר כפי שהוגדר לעיל. הפונקציה תייצר ותחזיר רשימה חדשה שתייצג את המספר שהוא סכום ערכי 2 המספרים שהתקבלו.

דוגמא 1:

עבור הרשימה

1	2	3	4
---	---	---	---

והרשימה

9	7
---	---

המייצגים את המספרים 1234 ו- 97 בהתאמה, יש לייצר ולהחזיר את הרשימה:

1	3	3	1
---	---	---	---

(1234+97=1331)

דוגמא 2:

עבור הרשימה

9	9	9	9
---	---	---	---

והרשימה

9	7
---	---

המייצגים את המספרים 9999 ו- 97 בהתאמה, יש לייצר ולהחזיר את הרשימה:

1	0	0	9	6
---	---	---	---	---

או למשל את הרשימה:

0	1	0	0	9	6
---	---	---	---	---	---

(9999+97=10096)

לתשומת ליבכם, בדוגמא 2 בתוצאה יש ספרה אחת יותר מאשר במספר הארוך יותר.

הגבלה: אין בשום שלב להמיר את איברי המספר מרשימה לטיפוס אחר.

15. בשפת python אנחנו מוגבלים בערך של מספר שלם.
לכן בתרגיל זה נבחר לייצג מספר בתוך רשימה, כך שבכל איבר ברשימה תהייה ספרה אחת בלבד.

דוגמא:

המספר 1234 יכול להיות מיוצג ברשימה:

1	2	3	4
---	---	---	---

או למשל ברשימה (אין משמעות לאפסים מובילים במספר):

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

כתבו את הפונקציה הבאה:

`def multiply_numbers(num1, num2)`

הפונקציה מקבלת שתי רשימות שבכל איבר יש ספרה יחידה. הרשימה מייצגת מספרים חיוביים שלמים כפי שתואר לעיל. הפונקציה תבצע תהליך של כפל ארוך על-מנת להחזיר את תוצאת מכפלת המספרים. התוצאה, אף היא, תחזור ברשימה של ספרות (ראה תזכורת לכפל ארוך בסוף השאלה).

דוגמא 1:

עבור הרשימה

1	2	3	4
---	---	---	---

והרשימה

9	7
---	---

המייצגים את המספרים 1234 ו- 97 בהתאמה, יש לייצר ולהחזיר את הרשימה:

1	1	9	6	9	8
---	---	---	---	---	---

($1234 * 97 = 119,698$)

הגבלה: אין בשום שלב להמיר את איברי המספר מרשימה לטיפוס אחר.

שימו לב: הפתרון צריך להיות כללי כך שיתאים לכל אורך של מספרים.

תזכורת לכפל ארוך ניתן למצוא בקישור:

<http://he.wikibooks.org/wiki/%D7%A9%D7%91%D7%95%D7%9F/%D7%9B%D7%A4%D7%9C>

16. מספר קפרק הוא מספר טבעי השווה לסכום הרישא והסיפא של הייצוג העשרוני של ריבועו. המספרים קרויים כך על-שם המתמטיקאי ההודי דאטארייה רמאצ'אנדרה קפרק [מתוך ויקיפדיה].

דוגמאות:

- 9 הוא מספר קפרקר, מכיוון שריבוע ספרותיו הוא 81 ($9^2 = 81$) ו- $8 + 1 = 9$ (הרישא היא 8 והסיפא היא 1).
- גם 95121 מקיים את אותה תכונה: $95121^2 = 9048004641$, ופיצול המספר לשני חלקים (רישא וסיפא) מניב: $90480 + 04641 = 95121$

להלן דוגמה לכל מספרי הקפרקר עד 10,000, חזקתם וחלוקתם לרישא ולסיפא:

```
*** 9 (9^2 = 81) 8 -- 1
*** 45 (45^2 = 2025) 20 -- 25
*** 55 (55^2 = 3025) 30 -- 25
*** 99 (99^2 = 9801) 98 -- 1
*** 297 (297^2 = 88209) 88 -- 209
*** 703 (703^2 = 494209) 494 -- 209
*** 999 (999^2 = 998001) 998 -- 1
*** 2223 (2223^2 = 4941729) 494 -- 1729
*** 2728 (2728^2 = 7441984) 744 -- 1984
*** 4879 (4879^2 = 23804641) 238 -- 4641
*** 4950 (4950^2 = 24502500) 2450 -- 2500
*** 5050 (5050^2 = 25502500) 2550 -- 2500
*** 5292 (5292^2 = 28005264) 28 -- 5264
*** 7272 (7272^2 = 52881984) 5288 -- 1984
*** 7777 (7777^2 = 60481729) 6048 -- 1729
*** 9999 (9999^2 = 99980001) 9998 -- 1
```

שימו לב: חלוקת המספר לרישא ולסיפא אינה בהכרח באמצע!

בשאלה זו נממש בשתי גרסאות את פונקציה הבאה:

```
(def is_kaprekar(num)
```

הפונקציה מקבלת מספר num ותחזיר true אם המספר num הוא מספר קפרקר, ו- false אחרת. כמו כן, במידה והמספר num שהתקבל הוא מספר קפרקר, הפונקציה תחזיר גם רשימה באורך 2 כך שבאיבר הראשון יהיה ערך הרישא ובשני הסיפא כפי שהוצג בדוגמאות בפלט לעיל. במידה והמספר אינו קפרקר תוחזר רשימה ריקה.

דוגמה:

עבור המספר 2728 הפונקציה תחזיר true ותעדכן את הרשימה במקום ה- 0 להיות המספר 744 ואת המספר במיקום ה- 1 להיות 1984.

כתבו את הפונקציה בשתי גרסאות:

1. תשתמש בפעולות חשבוניות בלבד ללא המרת המספר למחרוזת או לרשימה בשום שלב.
 2. תשתמש בפעולות חשבוניות ותוכל לפרק את המספר ע"י המרתו למחרוזת ושימוש ב- slicing.
- עבור שתי הגרסאות מותר לכתוב פונקציות עזר ויש לדאוג שהקוד יהיה מודולרי.

ב- main השוו את זמני הריצה של כל אחת מהגרסאות באופן הבא:

- מדדו את הזמן

- רוצו בלולאה מ-1 עד 10,000 ועבור כל מספר בדקו בעזרת גרסה 1 של הפתרון האם הינו מספר קפרקר, ואם כן, הדפיסו אותו כפי שהוצג בפלט לעיל.
- מדדו את הזמנים שוב
- רוצו בלולאה מ-1 עד 10,000 ועבור כל מספר בדקו בעזרת גרסה 2 של הפתרון האם הינו מספר קפרקר, ואם כן, הדפיסו אותו כפי שהוצג בפלט לעיל.
- מדדו את הזמנים שוב
- הציגו למסך את סה"כ הזמן שלקח ללולאה לרוץ בגרסה הראשונה ואת סה"כ הזמן שלקח ללולאה לרוץ בגרסה השנייה
- הסיקו את המסקנות (אין צורך להגישן, אלא רק להתרשם מההבדל)

7. רשימות דו-מימדיות (מטריצות)

כמובן עבור כל פונקציה יש קוד בתוכנית הראשית שבודק אותה על מקרים מגוונים.

1. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של תווים ותו נוסף. החזירו את אינדקס העמודה בה התו שהוקלד מופיע הכי הרבה פעמים. אם התו כלל לא מופיע ברשימה יש להחזיר 1- ובתוכנית הראשית כמובן לתת הודעה מתאימה.

הגבלה: אין לעבור על המטריצה בהתחלה כדי לבדוק זאת!
במידה והמקסימום מופיע ביותר מעמודה אחת, החזירו את הראשונה.

2. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של מספרים. החזירו את הערך המקסימלי הנמצא על המסגרת החיצונית של הרשימה.

דוגמאת פלט:

```
The matrix is:
8      5      2      77
44     65     98     54
100    2      5      33
6      55     77     54
1      22     -8      5
The max is 100
```

3. כתבו פונקציה המקבלת מספר שורות ומספר עמודות ברשימה. הפונקציה תקצה את הרשימה ותמלא אותה בצורת נחש כפי שראינו במצגת, אבל הפעם הערך 1 יתחיל בעמודה הימנית למעלה, ירד ויעלה בעמודה ליד וכו' (ראו דוגמאות פלט).

שימו לב: הקוד צריך להיות כללי גם למספר עמודות זוגיות וגם אי-זוגיות.

רמז בקרה: בפתרון הטוב ביותר יש רק if אחד והעקרון מאוד דומה לפתרון שראינו בהרצאה.

29	28	15	14	1
30	27	16	13	2
31	26	17	12	3
32	25	18	11	4
33	24	19	10	5
34	23	20	9	6
35	22	21	8	7

28	15	14	1
27	16	13	2
26	17	12	3
25	18	11	4
24	19	10	5
23	20	9	6
22	21	8	7

4. הגדרה: רשימה דו-מימדי תיקרא יהלומית אם יש בה 0-ים במקומות היוצרים צורת יהלום, אין חשיבות לערכים שיש בשאר המקומות.

דוגמאות:

		0		
	0		0	
0				0
	0		0	
		0		

		0	0		
	0			0	
0					0
0					0
	0			0	
		0	0		

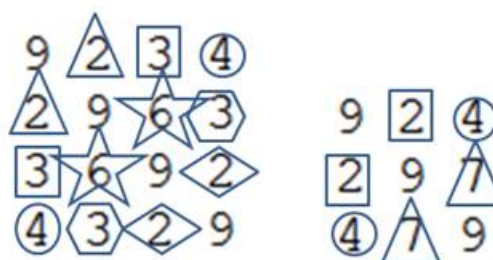
כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית ובה המספרים 0 ו-1 בלבד (ניתן להניח שהקלט תקין).

החזירו האם הרשימה שהוכנסה היא יהלומית.

5. נגדיר "רשימה מקופלת ראשית" אם כאשר "מקפלים" את הפינה הימנית העליונה לעבר הפינה השמאלית התחתונה הערכים שיושבים אחד על השני זהים. נשים לב שאיברי האלכסון הראשי (מהפינה השמאלית העליונה לפינה הימנית התחתונה) אינם רלוונטים להגדרה.

דוגמאות:

בשתי הדוגמאות הבאות כל זוג מספרים שיושב אחד על השני בקיפול מוקף בצורה זהה:

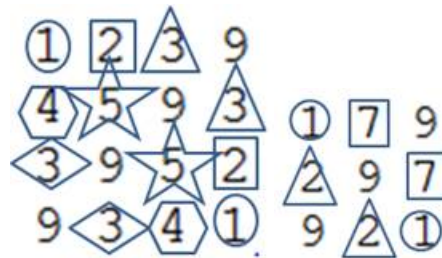


כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית של מספרים ותחזיר האם הרשימה שהתקבלה היא "מקופלת ראשית".

6. נגדיר "רשימה מקופלת משנית" אם כאשר "מקפלים" את הפינה השמאלית העליונה לעבר הפינה הימנית התחתונה הערכים שיושבים אחד על השני זהים. נשים לב שאיברי האלכסון המשוני (מהפינה הימנית העליונה לפינה השמאלית התחתונה) אינם רלוונטים להגדרה.

דוגמאות:

בשתי הדוגמאות הבאות כל זוג מספרים שיושב אחד על השני בקיפול מוקף בצורה זהה:



כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית של מספרים ותחזיר האם הרשימה שהתקבלה היא "מקופלת משנית".

7. בשאלה זו נדון במטריצה המורכבת מתווים, ובפרט התווים 'י' ו- 'י'.

מסלול במטריצה הוא רצף של איברים צמודים משמאל או מלמטה, המתחיל באיבר הימני העליון של המטריצה ומסתיים באיבר כלשהו בשורה התחתונה. כיוון התנועה ברצף זה הינו שמאלה או מטה בלבד. רצף התווים מכיל את התווים 'י' ו/או 'י' בלבד. התווים הללו מעידים על מיקום התו הבא ברצף.

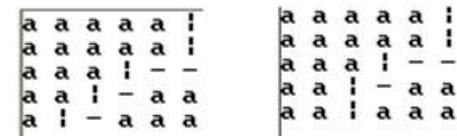
למשל אם בתא במסלול יש את התו 'י' משמע התו הבא במסלול צריך להיות מתחתיו, ואם התו במסלול הוא 'י' התו הבא במסלול צריך להיות משמאלו.

התו בשורה התחתונה חייב להיות התו 'י'.

כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של תווים. החזירו האם קיים מסלול של קווים מהפינה הימנית העליונה ועד לאיבר כלשהו בשורה התחתונה.

דוגמאות:

עבור הרשימות הבאות יוחזר true מאחר ויש מסלול עפ"י ההגדרה הנ"ל.



עבור הרשימה הבאה יוחזר false מאחר שאין מסלול, כי התו בשורה התחתונה הוא 'י' ולא 'י'.

```

a a a a a !
a a a a a !
a a a ! - -
a a ! - a a
a a - a a a

```

עבור הרשימה הבאה יוצג false מאחר שאין מסלול, כי באיבר הימני ביותר בשורה השלישית יש '|', ואז האיבר הבא במסלול היה צריך להיות מתחתיו ולא לידו.

```

a a a a a !
a a a a a !
a a a ! - !
a a ! - a a
a a ! a a a

```

בכל הדוגמאות האלה, במקום התו 'a' יכול להופיע כל תו אחר, כולל התווים '|' ו-'-' כאשר אינם חלק מהמסלול.

8. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית (משמע, מספר השורות שווה למספר העמודות). הפונקציה תחזיר TRUE אם סכום האיברים בכל שורה שווה לסכום האיברים בעמודה המתאימה, ותחזיר FALSE אחרת.

כלומר, יש לבדוק אם סכום איברי השורה הראשונה שווה לסכום העמודה הראשונה וכו'.

דוגמא: עבור המטריצה הבאה הפונקציה תחזיר TRUE, מאחר וסכום איברי השורה הראשונה הוא 8 וכן"ל סכום איברי העמודה הראשונה. סכום איברי השורה השניה הוא 16 וכן"ל סכום איברי העמודה השניה וסכום איברי השורה השלישית הוא 8 וכן"ל סכום איברי העמודה השלישית:

2	1	5
6	7	3
0	8	0

9. "מטריצת מראה" הינה רשימה דו-מימדית מלבנית שבה איברי הטור הראשון זהים בערכם ובמיקומם לאיברי הטור האחרון, איברי הטור השני זהים בערכם ובמיקומם לאיברי הטור לפני האחרון וכו'.

דוגמאות:

2 הרשימות הבאות הינן "מטריצות מראה":

2	1	5	1	2
6	7	3	7	6
0	8	0	8	0

2	1	5	5	1	2
6	7	3	3	7	6
0	8	0	0	8	0

הרשימה הבאה אינה מטריצת "מראה":

2	1	5	1	2
6	7	3	8	6
0	8	0	8	0

כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של מספרים.
הפונקציה תחזיר TRUE אם הרשימה היא "מטריצת מראה", FALSE אחרת.

5. הגדרה: "מטריצת אפסים שמאלית-עליונה בגודל X " היא תת-מטריצה בתוך מטריצה אשר כל ערכיה בטווח $[0][0]$ ועד האיבר $[X-1][X-1]$ הם 0.

דוגמאות:

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 1 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
max left-top rectangle is 2
```

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 1 0
0 0 0 0 0
max left-top rectangle is 3
```

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
max left-top rectangle is 5
```

כתבו את הפונקציה `max_0_rectangle` המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית, ומחזירה את גודלה X כפי שמתואר לעיל.

הגבלה: בכל איטרציה אין לבדוק תאים שנבדקו באיטרציה הקודמת (כלומר, היעילות תהייה $O(SIZE \times SIZE)$).

הבהרה 1: הערך שאינו 0 יכול להופיע בכל מיקום במטריצה, ולא בהכרח רק על האלכסון.

הבהרה 2: באיברי המטריצה שאינם חלק ממטריצת האפסים השמאלית-עליונה יכול להיות כל ערך. כלומר, לא ספציפית רק הערך 1 ולא ספציפית רק באיבר יחיד במטריצה.

6. משחק איקס-עיגול (איקס-מיקס-דריקס)

בקובץ [זה](#) נתונה תוכנית המדמה את המשחק איקס-עיגול. עליכם להשלים את הקוד כך שהתוכנית תעבוד בצורה מושלמת. שימו לב להגדרת הקבועים ולשימוש בהם. מומלץ מאוד לקרוא את הקוד המצורף ולהבין את הלוגיקה הכללית, ורק אז "לצלול" לתוך המימושים.

חובה להשלים קוד זה ולא לכתוב חדש מ- 0!

החלקים שעליכם להשלים מסומנים ב-

ADD YOUR CODE HERE

[להלן קישור לקובץ הפייתון \(להוריד את סיומת ה-txt\) עם רוב הקוד, שאותו עליכם להשלים <>](#)

[להלן קישור לסרטון שמדגים כיצד בסוף הפלט צריך להיראות <>](#)

הגדרת המשחק:

- עם התחלת התוכנית יתחיל משחק, ויש לבצע בו את השלבים הבאים עד לקבלת תוצאה סופית של המשחק:

- ציור לוח המשחק במצבו הנוכחי למסך
- בקשת מהלך עבור משתמש: כלומר לבקש שורה ועמודה בגבולות הלוח. יש לוודא כי הקלט תקין מבחינת הערכים האפשריים (שורה ועמודה בין 1-3), וכן כי המשבצת המבוקשת עדיין אינה מסומנת. אין להמשיך לשלב הבא לפני קבלת נתונים בשלב זה. הקלט יהיה בפורמט "מספר רווח מספר". ניתן להניח שהמשתמש מכניס מידע בפורמט זה.
- בדיקה האם יש תוצאה סופית למשחק: ניצחון של אחד השחקנים או תיקו
- בכל מקרה אחר יש לדאוג שבסיבוב הבא יתקבלו נתונים עבור המשתמש השני
- עם סיום המשחק יש להציג את אחת מתוצאות המשחק:

- השחקן הראשון (X) ניצח
- השחקן השני (O) ניצח
- תיקו (הלוח מלא, ואף שחקן לא מנצח).
- לאחר הצגת תוצאת המשחק יש לשאול את המשתמש האם ברצונו לשחק שוב, כך עד אשר המשתמש יבחר לסיים.

7. Murble Puzzle

בשאלה זו נממש אלגוריתם לפתרון Murble Puzzle. בבעיה זו ישנו רשימה תווים שאורכו $2 \cdot \text{size} + 1$ כאשר יש ברשימה size תווים עם התו 'X' ו-size תווים עם התו '0' כאשר הם מסודרים לסירוגין, והאיבר האחרון הוא ריק.

דוגמה עבור size=3:

דוגמה עבור size=4:

עליכם לכתבו תוכנית המבקשת מהמשתמש את size ומסדרת את איברי הרשימה כך שכל העיגולים יהיו בצד שמאל וכל האיקסים יהיו בצד ימין.

דוגמה: עבור size=3 הרשימה תסודר להיות

דוגמה: עבור size=4 הרשימה תסודר להיות

על מנת לבצע סידור זה, יש לציית לחוקים הבאים:

בכל סיבוב יוחלף המיקום הריק או עם אחד האיברים הסמוכים לו (פעולה זו תקרא shift), או עם איבר המרוחק ממנו מקום אחד, בתנאי שבאמצע ביניהם יש תו אחר (פעולה זו תקרא jump).

פלט התוכנית יציג את מצב הרשימה לאחר כל סיבוב, תוך ציון מהי הפעולה שבוצעה (S יסמן shift, J עבור left, L עבור right, R עבור left, L עבור right).

דוגמת פלט עבור size=3:

```

0 : X : 0 : X : 0 : X :  : SR
0 : X : 0 : X : 0 :  : X : JR
0 : X : 0 :  : 0 : X : X : JR
0 :  : 0 : X : 0 : X : X : SL
0 : 0 :  : X : 0 : X : X : JL
0 : 0 : 0 : X :  : X : X : SR
0 : 0 : 0 :  :  : X : X :

```

הדרכה:

ראשית מיצאו את חוקיות ההזזות באמצעות השלמת הטבלאה הבאה עבור לוח עם size=3. לצורך הדוגמה מולאו רק שתי השורות הראשונות:

תוכן הרשימה						
0	1	2	3	4	5	6
0	x	0	x	0	x	
0	x	0	x	0		x
0	x	0		0	x	x

סוג התזוזה			
Move / Jump	מתא	לתא	כיוון
Move	5	6	R
Jump	3	5	R

מלאו באופן דומה טבלה עבור לוח עם size=6.

חישבו: מהי חוקיות ההזזה? לאיזה כיוון תמיד זז X ולאיזה כיוון תמיד זז 0? מה קורה כאשר יש רצף של תאים זהים?

לאחר שתענו על שאלות אלו ניתן לפנות ולפתור את הקוד:

כתבו תוכנית הממשת משחק זה. הקפידו על חלוקה נכונה לפונקציות ועל מודולריות.

8. מיונים וחיפושים

1. צפו בסרטון הבא המציג גרסה ל-bubble sort כך שהערך הגבוה ביותר יהיה ראשון:

<https://www.youtube.com/watch?v=VV18nfE4erU>

ממשו פונקציה המדמה בדיוק את סדר ההחלפות כפי שמוצג בסרטון, ובדקו אותה בתוכנית הראשית.

2. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית ריבועית של מספרים. הפונקציה תמייין את ערכי האלכס הראשי מהקטן לגדול.

דוגמה:

עבור המטריצה:

9	3	6	5
2	4	8	2
7	2	2	1
9	8	3	6

יש לעדכנה להיות:

2	3	6	5
2	4	8	2
7	2	6	1
9	8	3	9

3. כתבו פונקציה המקבלת מטריצה של מספרים, שעמודותיה ממוינות מהערך הקטן לגדול וערך לחיפוש. הפונקציה תחזיר את אינדקס השורה והעמודה בה נמצא הערך. במידה ואינו קיים הפונקציה תחזיר פעמיים את הערך 1-

למשל, עבור המטריצה הבאה והערך 7:

2	1	5	1
3	6	6	2
8	7	7	3
9	8	9	4

הפונקציה תדפיס שורה 2 ועמודה 1 כי במיקום זה קיים הערך 7. הפונקציה יכלה להדפיס גם את שורה 2 ועמודה 2.

4. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של מספרים. יש למיין את ערכי הרשימה תוך שימוש באלגוריתם Bubble Sort שנלמד בכיתה כך שהערך הנמוך ביותר יהיה בפינה השמאלית העליונה והערכים יסודרו בערך עולה לפי שורותיהם.

שימו לב: יש להשתמש במיין ולא רק לשים ערכים חדשים ברשימה (כלומר אין להשתמש ברשימה עזר).

דוגמה לאיך הרשימה צריכה להיראות לאחר המיין:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

5. כתבו פונקציה המקבלת רשימה דו-מימדית של מספרים. יש למיין את ערכי הרשימה תוך שימוש באלגוריתם Selection Sort שנלמד בכיתה כך שהערך הנמוך ביותר יהיה בפינה השמאלית העליונה והערכים יסודרו בערך עולה לפי שורותיהם.

שימו לב: יש להשתמש במיין ולא רק לשים ערכים חדשים ברשימה (כלומר אין להשתמש ברשימה עזר).

דוגמה לאיך הרשימה צריכה להיראות לאחר המיין:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

9. רקורסיות

1. להלן 5 פונקציות.

עבור כל פונקציה יש לצרף עץ המתאר הרצה יבשה של הקוד עבור הערכים שמצויינים בהערה בשורת חתימת הפונקציה, וכן לתאר במשפט בודד מה הפונקציה עושה (לציין מה הפונקציה מבצעת ולא איך).

שימו לב: אין להריץ שאלה זו, אלא לפתור ולהגישה על נייר.

```
def foo(int x): # run with x=529
    if x < 10:
        return x

    return foo(x//10) + x%10

def goo(x, s): # run with x=[12, 91, 28], s=3
    if s == 1:
        return x[s-1]

    return goo(x, s-1) + x[0]

def moo(n): # run with n=4
```

```

if n == 0:
    return

moo(n-1)
for i in range(n):
    print("*", end="")
print()

def koo(x): # run with x=529
    if x < 10:
        return x

    k = koo((x//100)*10+x%10)
    return (k*10+(x%100)//10)

def doo(x): # run with x=1043
    if x < 10):
        return 1

    return 1 + doo(x//10)

```

2. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר ומחזירה את מספר הספרות הזוגיות.
 3. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר ומחזירה true אם כל ספרותיו זוגיות, false אחרת.
 4. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת רשימה של מספרים ואורכה ומחזירה את מספר הערכים הזוגיים.
 5. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת רשימה של מספרים ואורכה ומחזירה true אם כל הערכים בה זוגיים, false אחרת.
 6. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מחרוזת ואורכה ומחזירה true אם כל התווים בו הם אותיות גדולות, false אחרת.
 7. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר וספרה. הפונקציה תחזיר true אם הספרה מופיעה במספר, false אחרת תחזיר false.
 8. נגדיר "מספר מתחלף" כמספר בו כל זוג ספרות שכנות (או צמודות) הינו בעל זוגיות שונה.
- כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם חיובי n ותחזיר true אם הוא "מספר מתחלף", אחרת תחזיר false.

דוגמאות:

- עבור המספר 163458 יוחזר true כי ליד כל ספרה זוגית יש ספרה אי זוגית.
- עבור המספר 1634589 יוחזר true כי ליד כל ספרה זוגית יש ספרה אי זוגית.
- עבור המספר 163789 יוחזר false כי הספרות 3 ו-7 צמודות ושניהן אי-זוגיות.

עבור מספר חד-ספרתי יוחזר true.

9. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר חיובי שלם ותחזיר true אם קיים לפחות זוג אחד של ספרות מתחלפות כפי שהוגדר בשאלה הקודמת, אחרת הפונקציה תחזיר false. במידה והמספר חד-ספרתי, יוחזר false.
10. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת שני מספרים חיוביים שלמים a ו-b. הפונקציה תחזיר את שארית החלוקה של a ב-b (כלומר את תוצאת $a \% b$) באמצעות שימוש בפעולות חיבור וחסור בלבד.
11. כתבו את הפונקציה הרקורסיבית switch_values:

```
(def switch_values(the_list, index_begin, index_end):
```

 הפונקציה מקבלת רשימה, אינדקס של האיבר הראשון ואינדקס של האיבר האחרון.
 הפונקציה תהפוך את ערכי הרשימה מהסוף להתחלה.
 דוגמא:
 עבור הרשימה: [1,2,3,4,5] והמספרים 0 ו-4, בסיום הפונקציה הרשימה תהפוך להיות [5,4,3,2,1].
12. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת רשימה של תווים ואורכה ומחזירה true אם כל התווים בו רק אותיות גדולות או רק אותות קטנות, false אחרת.
- למשל: עבור הרשימות ['A','B','C','D'] ו- ['a','b','c','d'] יוחזר true, ועבור ['a','B','c','d'] יוחזר false.
13. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר בבסיס 10 ומחזירה מספר חדש המייצג את המספר שהתקבל בבסיס 2.
14. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר בבסיס 10 ומספר נוסף המייצג בסיס (שיכול להיות 2 או 8 בלבד). הפונקציה תחזיר מספר חדש המייצג את המספר שהתקבל בבסיס שהתקבל.
15. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר בבסיס 10 ומחזירה רשימת תווים המייצגת את המספר בבסיס 16.
16. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מחרוזת המייצגת מספר בבסיס 16 ומחזירה מספר המייצג את המספר בבסיס 10.
17. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת רשימה של מספרים וספרה בין 9-1. הפונקציה תחזיר true אם יש רצף של מספרים ברשימה מ-1 ועד הספרה, אחרת תחזיר false.

דוגמאות:

- עבור הרשימה 3,1,2,3,4,6,3 והספרה 4 יוחזר true
- עבור הרשימה 3,1,2,1,2,3,4 והספרה 4 יוחזר true
- עבור הרשימה 1,5,11,2,3,4 והספרה 4 יוחזר true
- עבור הרשימה 3,1,2,1,2,3,5 והספרה 4 יוחזר false
- עבור הרשימה 3,1,2,3,5,6,3 והספרה 4 יוחזר false

-

18. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת רשימה של מחרוזות, מספר האיברים ברשימה ותו. הפונקציה תחזיר את מספר המופעים של התו ברשימה המחרוזות.

דוגמא:

- עבור רשימה המחרוזות ["gogo", "momo", "yoyo"] שאורכה 3 והתו o הפונקציה תחזיר 6 משום שתו זה מופיע 6 פעמים בכל המחרוזות.

19. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת 2 מספרים שלמים. הפונקציה תחזיר true אם סכום ספרות המספר הראשון שווה לערך המספר השני, אחרת הפונקציה תחזיר false.

דוגמא:

- עבור המספרים 123 ו-6 יוחזר true
- עבור המספרים 124 ו-6 יוחזר false
- עבור המספרים 4362 ו-15 יוחזר true

20. נתונה הסדרה (משמאל לימין): 1, 2, 3, 6, 4, 13, 7, 24, 11, 42

- נתון כי תמיד שלושת האיברים הראשונים בסדרה הם: 1, 2, 3
- כל איבר שנמצא במקום זוגי בסדרה, החל מהמקום ה-4, הוא סכום שלושת האיברים הקודמים לו
- כל איבר הנמצא במקום אי-זוגי בסדרה, החל מהמקום ה-5, הוא ההפרש המוחלט שבין שני האיברים במקומות הזוגיים שלפניו.

כתבו פונקציה רקורסיבית לחישוב האיבר ה-n בסדרה זו (הקלט לפעולה יהיה המקום ה-n והערך שיוחזר יהיה ערכו של האיבר במקום זה).

רמז: היזכרו בפתרון של סדרת פיבונאצ'י

21. בהינתן סולם, ניתן לטפס על שלביו ע"י טיפוס של שלב בודד או ע"י טיפוס שני שלבים בו-זמנית (לא ניתן לדלג על 3 שלבים או יותר).

כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת כפרמטר מספר שלבים בסולם ומחזירה את מספר האפשרויות השונות לטיפוס עליו.

דוגמה:

עבור סולם עם 4 שלבים, ניתן לטפס עליו בכל אחת מהאפשרויות הבאות:

- $1 \leftarrow 1 \leftarrow 1 \leftarrow 1$

- $2 \leftarrow 1 \leftarrow 1$

- $1 \leftarrow 2 \leftarrow 1$

- $1 \leftarrow 1 \leftarrow 2$

- $2 \leftarrow 2$

ולכן הפונקציה תחזיר את הערך 5 כי יש 5 אפשרויות שונות לטפס על שלבי הסולם.

22. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם ומציירת שנתות של סרגל כך שהמספר שהתקבל הוא מספר השנתות במרכז הסרגל.

דוגמא עבור $n=3$:

```
...  
... ..  
...  
... ..  
...  
... ..  
...
```


דוגמא עבור $n=4$:

1000
1000 1000
1000
1000 1000 1000
1000
1000 1000
1000
1000 1000 1000 1000
1000
1000 1000
1000
1000 1000 1000
1000
1000 1000
1000

