

התפלגות נורמלית



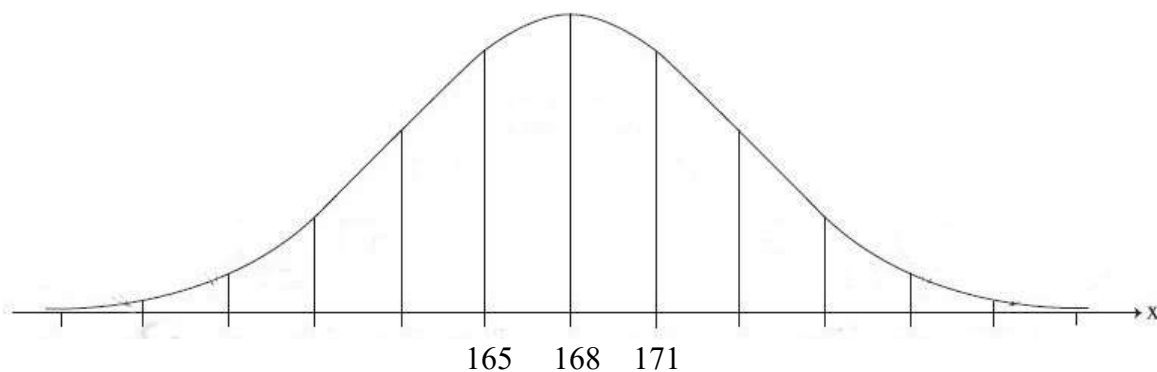
הסבר בוידאו <--

**דוגמה**

נתון שגובהם של תלמידי שכבת י"א מתפלג באופן נורמלי. ממוצע הגבהים הוא 168 ס"מ וסטיית התקן היא 6 ס"מ.

נתבונן בגרף התפלגות נורמלית המחולק לחצאי סטיות תקן ונסמן עליו נתונים.

הממוצע הוא 168 ולכן נרשום נתון זה במרכז גרף ההתפלגות. סטיית התקן היא 6 ומכאן שחצי סטיית תקן היא 3. כלומר:  $S = 6$ ,  $\frac{S}{2} = 3$



המשיכו לסמן את ערכי הגרף בדילוגים של 3 ימינה ו-3 שמאלה

מהו הגובה השכיח של תלמיד שכבת י"א הנ"ל? \_\_\_\_\_

מהו חציון הגבהים של תלמידי שכבת י"א הנ"ל? \_\_\_\_\_

השאלון - חזרה



הסבר בוידאו <--

שיטת ערך המשולש מאפשרת למצוא ערך באמצעות שלושה ערכים אחרים.

### פתרו את התרגיל בהתאם לדוגמה משמאל

לרחל 14 חברים בפייסבוק שהיו איתה בגן חובה.  
כמה חברים יש לרחל בפייסבוק, אם ידוע  
שהחברים מגן חובה מהווים 4% מכלל חבריה?

20% מהדגים באקווריום הם דגי זהב.

כמה דגים באקווריום אם ידוע שיש בו

15 דגי זהב?

### פתרון

כלל החברים הם 100%. נסיק מהנתונים ש:

<u>אחוז</u>	<u>כמות</u>
4%	14 חברים
100%	x חברים

לפי שיטת ערך המשולש מכפילים באלכסון

ומחלקים במה שנשאר

$$X = \frac{14 \cdot 100}{4} = 350$$

### תשובה

לרחל יש 350 חברים בפייסבוק.

### תרגול

(1) 30% הם 60 תלמידים משכבת י"א.

כמה תלמידים בשכבה?

(2) 40% מצופי התוכנית הן נערות.

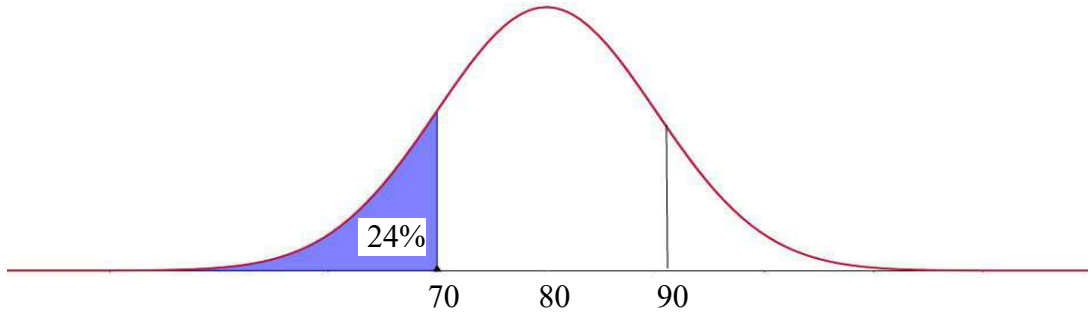
כמה צופים לתוכנית אם 700 נערות צופות בה?

סימטריה והתפלגות נורמלית



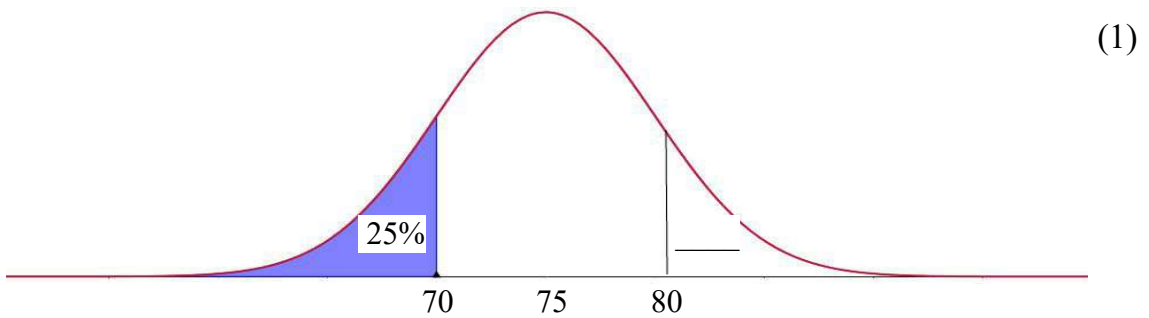
הסבר בוידאו <--

מכיוון שגרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי, כל סטייה מהממוצע באחוזים ימינה ושמאלה יהיו זהות. נתבונן בתפלגויות ונזהה את הסטייה מהממוצע:



הסטייה מהממוצע היא 10 לשני הכיוונים. לכן, אחוז האוכלוסייה שמתחת ל-70 יהיה זהה לאחוז האוכלוסייה מעל ל-90.

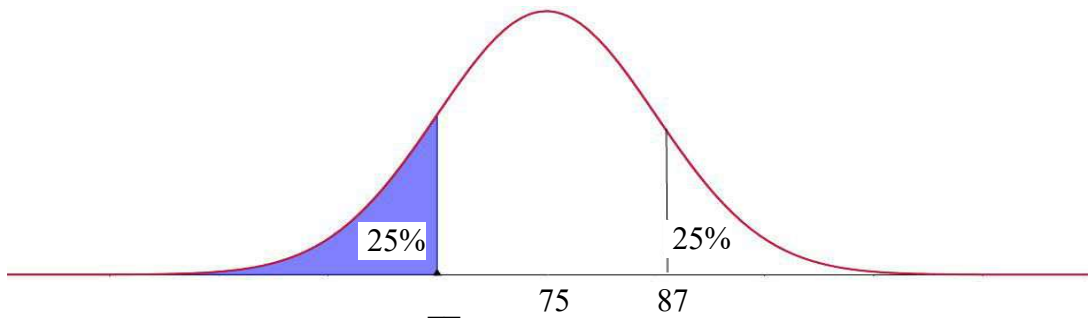
השלימו את הנתונים החסרים בהתאם לתכונת הסימטריה



(1)



(2)



## התפלגות נורמלית

חישובו על שני תלמידים מבתי ספר שונים הנבחרים באותו מקצוע. תלמיד אחד קיבל ציון 80 ואילו התלמיד השני קיבל ציון 70. האם בהכרח הציון 80 טוב יותר? כמובן שלא. ייתכן למשל שאחד המבחנים היה קל יותר. כדי להעריך מי מהציונים "שווה יותר" יש להתייחס לממוצע ולסטיית התקן בכל אחת מהבחינות.

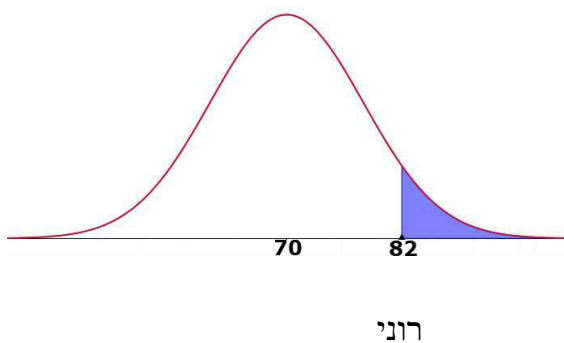
השימוש בהתפלגות הנורמלית מאפשר לבצע השוואה בין ציונים ממבחנים שונים.

**דוגמה פתורה**

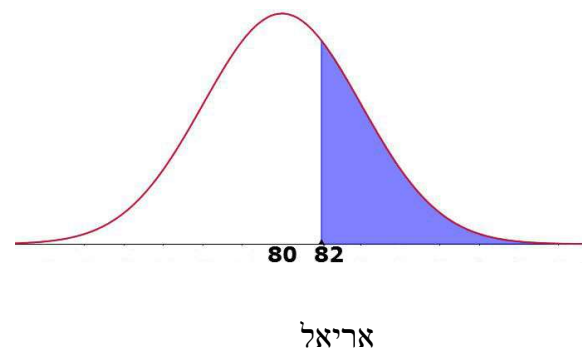
רוני מכיתה י' 3 ואריאל מכיתה י' 1 נבחנו בהסטוריה. שניהם קיבלו את הציון 82. בכיתה י' 1, ממוצע הציונים היה 80 וסטיית התקן 4. בכיתה י' 3, ממוצע הציונים היה 70 וסטיית התקן 8. מי מבין שני התלמידים קיבל ציון גבוהה יותר באופן יחסי לציוני כיתתו?

**פתרון**

כיתה י' 3:  $\bar{X} = 70$ ,  $S = 8$   
נסמן את הציון 82 בהתפלגות הנורמלית:



כיתה י' 1:  $\bar{X} = 80$ ,  $S = 4$   
נסמן את הציון 82 בהתפלגות הנורמלית:



מהתבוננות בגרף ההתפלגות הנורמלית של שתי הכיתות, ניתן להבחין, שבאופן יחסי לציוני הכיתה רוני קיבל ציון גבוה יותר. זאת מכיוון שרק מעט תלמידים הצליחו לקבל ציון גבוה ממנו.

## הרצאה לרגל חג

- (1) הציונים של מבחן כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. בשנה מסויימת התקבלו לפקולטה לרפואה 10% מהנבחנים בעלי הציונים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה. ממוצע הציונים במבחן היה 72 וסטיית התקן 9.
- א. באותה שנה אלונה קיבלה במבחן הכניסה ציון 90. האם יכלה להתקבל לפקולטה לרפואה?
- ב. במבחן הנ"ל 120 נבחנים קיבלו ציון נמוך מ-63. כמה נבחנים השתתפו בבחינה?

- (2) בקבוצת מספרים המתפלגת נורמלית, סטיית התקן היא 5. 31% מהמספרים קטנים מ-75.
- א. מהו הממוצע של קבוצת המספרים?
- ב. מהי ההסתברות לבחור מספר מקבוצה זו, הקטן מ-80 וגדול מ-70?

- (3) במפעל גדול במחוז קשנחון, משכורות העובדים מתפלגות נורמלית עם ממוצע \$1,000 לחודש. 22% מהעובדים משתכרים פחות מ-\$700 לחודש.
- א. ידוע שבמפעל 600 עובדים. כמה מהם משתכרים פחות מהממוצע אך יותר מ-\$700?
- ב. 22% העובדים שמשתכרים הכי הרבה נקראים "טחונים". מהי המשכורת הנמוכה ביותר שצריך להרוויח כדי להחשב "טחון"?

- (4) אורכם של מלפפונים אורגניים (נטולי ריסוס והורמונים) מתפלג נורמלית, עם ממוצע של 15 ס"מ וסטיית תקן של 3 ס"מ. במפעל להחמצת מלפפונים אורגניים, ממיינים את המלפפונים לשלוש קבוצות על פי אורכם: 1. מלפפונים שאורכם קטן או שווה ל-12 ס"מ.
2. מלפפונים שאורכם גדול מ-12 ס"מ, אך קטן או שווה ל-18 ס"מ.
3. מלפפונים שאורכם גדול מ-18 ס"מ.
- א. חשבו איזה חלק של המלפפונים יש בכל קבוצה.
- ב. מנהל הייצור במפעל טועם בכל יום מלפפון אחד שנבחר באקראי. מה ההסתברות שביום מסוים טעם מלפפון שאורכו קטן מ-12 ס"מ?

- (5) כמות הסחורה שמוכר ירקן מצליח מתפלגת נורמלית עם ממוצע מכירות יומי של 30 טון סחורה וסטיית תקן של 4 טון. הירקן החליט שבכל יום בו ימכור יותר 38 טון, הוא יתרום 5,000 ש"ח לצדקה וביום בו ימכור פחות מ-20 טון, הוא יתרום טון אחד של סחורה לבית תמחוי.
- א. מהי ההסתברות שביום מסויים יתרום הירקן 5,000 ש"ח לצדקה?
- ב. מהי ההסתברות שביום מסויים יתרום הירקן טון אחד של סחורה לבית תמחוי?
- ג. מהי ההסתברות שביום מסויים לא יתרום הירקן כלל?