

שמי רועי עידן

מורה פרטי מראשל"צ (מלמד גם בזום)

מעביר שיעורים פרטיים ליחידים וקבוצות

מומחה להכנת סטודנטים בביה"ס לכלכלה למבחני המכללה למנהל

מעביר תגבורים מטעם אגודת הסטודנטים כבר 15 שנים בקורסים:

סטטיסטיקה, כלכלה, מתמטיקה, אקסל, חשבונאות

בוגר תואר ראשון בהצטיינות בכלכלה וניהול- מטעם המכללה למנהל

בוגר תואר שני במנהל עסקים- מטעם המכללה למנהל

אני מפעיל אתר של קורסים מקוונים להכנה מלאה למבחן- מ 0 ל 100,
תוך כ 8 שעות צפייה בלבד לכל קורס מקוון.

באתר יש 2 אזורים:

1. אזור 100% חינמי עם עשרות סרטוני לימוד (כ 11 חינמיים בכל קורס).
2. אזור הקורסים המלאים בתשלום (הנחות גדולות בקניית 2 קורסים או יותר).

100% חינם: הסרטונים הכי חשובים של הסמסטר להכנה למבחנים בקורסים:

סטטיסטיקה א, מתמטיקה לכלכלנים א, אקסל (יישומי מחשב)

חברים, הדבר הכי טוב שאתם יכולים לעשות עם הזמן שלכם כדי להיות מוכנים למבחן

הוא לעשות PLAY על כל 44 הסרטונים החינמיים הבאים (אלו התגבורים שלי משנה קודמת):

100% חינם: 12 סרטוני הכנה למבחן בסטטיסטיקה א (עשרות שאלות ממבחנים לפי נושאים):

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%9e%d7%91%d7%95%d7%90-%d7%9c%d7%a1%d7%98%d7%98%d7%99%d7%a1%d7%98%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%90>



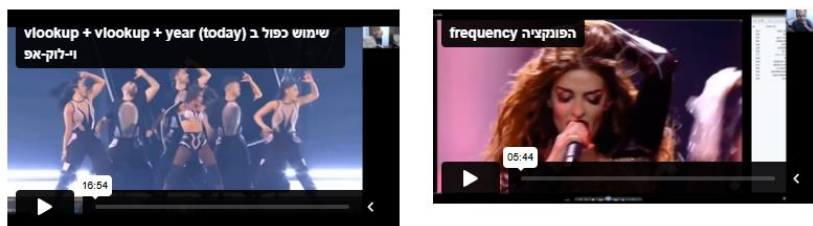
100% חינם: 8 סרטוני הכנה למבחן במתמטיקה לכלכלנים א בשיטות וקיצורי דרך לא מהעולם הזה:

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%9e%d7%aa%d7%9e%d7%98%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%90-%d7%9c%d7%9b%d7%9c%d7%9b%d7%9c%d7%a0%d7%99%d7%9d>



100% חינם: 11 סרטונים לימוד ביישומי מחשב בניהול- אקסל (פתרון עשרות סעיפים ממבחנים):

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%99%d7%99%d7%a9%d7%95%d7%9e%d7%99-%d7%9e%d7%97%d7%a9%d7%91-%d7%91%d7%a0%d7%99%d7%94%d7%95%d7%9c-excel-5>



**סינון מתקדם
לפי קו יונים-
שאלה ממבחן**

**רועי עידן- מומחה להכנת סטודנטים בביה"ס לכלכלה למבחני המכללה למנהל: סטטיסטיקה א אקסל א מתמטיקה א חשבונאות
סרטוני הכנה ממוקדי מבחן א שיעורים פרטיים ליחידים וקבוצות: www.roy-idan.co.il 052-546-6016**

הקורסים המקוונים המלאים (עלות של 2 שיעורים פרטיים)

קורס מקוון = סרטוני הכנה למבחן

הקורסים נוצרו במיוחד לסטודנטים לכלכלה, המכללה למנהל, ומעודכנים לסילבוס 2025.

הקורסים כוללים את כל נושאי הקורס- הכנה מלאה ויסודית למבחן, מאפס ל 100.

הקורסים כוללים את כל סוגי השאלות שיש במבחנים (הכי עדכניים).

הסרטונים מסודרים לפי נושאי הקורס שלמדתם לאורך הסמסטר.

הקורסים מתאימים גם למי שכל הסמסטר היה במילואים,

וגם למי שרוצה את ה "אקסטרה" כדי להיות מצטיין בסוף השנה.

הקורסים שלכם עד שתקבלו את הציון שתהיו מרוצים ממנו.

מענה קבוע בווטסאפ על ידי לכל שאלה שתהיה לכם.

קישור לקורס המלא בסטיסטיקה א:

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%9e%d7%91%d7%95%d7%90-%d7%9c%d7%a1%d7%98%d7%98%d7%99%d7%a1%d7%98%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%90>

קישור לקורס המלא במתמטיקה לכלכלנים א:

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%9e%d7%aa%d7%9e%d7%98%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%90-%d7%9c%d7%9b%d7%9c%d7%9b%d7%9c%d7%a0%d7%99%d7%9d>

קישור לקורס המלא ביישומי מחשב (אקסל):

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%99%d7%99%d7%a9%d7%95%d7%9e%d7%99-%d7%9e%d7%97%d7%a9%d7%91-%d7%91%d7%a0%d7%99%d7%94%d7%95%d7%9c-excel-5>

קישור לקורס המלא בחשבונאות פיננסית א:

<https://roy-idan.co.il/courses/%d7%97%d7%a9%d7%91%d7%95%d7%a0%d7%90%d7%95%d7%aa-%d7%a4%d7%99%d7%a0%d7%a0%d7%a1%d7%99%d7%aa-%d7%90>

רועי עידן- מומחה להכנת סטודנטים בביה"ס לכלכלה למבחני המכללה למנהל: סטיסטיקה | אקסל | מתמטיקה | חשבונאות
סרטוני הכנה ממוקדי מבחן | שיעורים פרטיים ליחידים וקבוצות: www.roy-idan.co.il 052-546-6016

השיטה הכי טובה להתכונן למבחנים:

בשלב הזה של הסמסטר-

הכי יעיל לפתור רק מבחנים, ובאופן רוחבי.

תופסים נושא ומתנפלים רק עליו- שאלות ממבחנים בלבד.

למשל, נושא כמו "LN" במתמטיקה א לכלכלנים

פותחים כ 5 מבחנים אחרונים ובכל מבחן פותרים ברצף רק את שאלת ה LN

אח"כ עוברים למשל לנושא כמו "משוואות מעריכיות",

פותחים כ 5 מבחנים אחרונים ובכל מבחן פותרים ברצף

רק שאלות " משוואות מעריכיות ".

השיטה הזאת תקפה לכל הקורסים המספריים:

כלכלה מיקרו, אקסל, מתמטיקה, סטטיסטיקה, חשבונאות.

תגבורים שנותרו בנוסף לתגבור של היום:

תגבור סוף סמסטר בסטטיסטיקה א

תגבור סוף סמסטר בחשבונאות פיננסית א

תגבור סוף סמסטר במתמטיקה א לכלכלנים

כמה מילים על המבחן הקרוב בסטטיסטיקה א 2025:

המבחנים חוזרים על עצמם- רוב השאלות נוחות לפתרון.

מי שיראה את שני התגבורים שלי + החינמיים שבאתר:

יהיה לו את כל הידע שצריך כדי לקבל ציון מעולה.

כ 5 שאלות פתוחות.

השאלה הראשונה בנויה ממספר היגדים של נכון או לא נכון (כ 6 היגדים).

בשלב זה כדאי לתרגל מבחנים בלבד ופחות את חוברת התרגילים

(החוברת **מומלצת רק לאורך הסמסטר** השוטף אבל היא "פחות" מדמה מבחן).

מהרגע הראשון יש להדפיס דף הנוסחאות, להתרגל אליו ולעבוד רק איתו (הוא ב MOODLE).

ההקלטה עולה לאתר האגודה.

מערך השיעור זמין להורדה כאן, בראש עמוד הבית: roy-idan.co.il

רשימת הנושאים למבחן- לא סופית:

סוגי משתנים (סולמות מדידה) + הגרף המתאים לכל סוג משתנה (עוגה, מקלות, היסטוגרמה)

טבלת שכיחויות

צורות התפלגות (זנב ימני, זנב שמאלי, סימטרית חד שיאית, דו-שיאית, צורה סימטרית)

סימן הסיגמא

מדדי מרכז (שכיח, חציון, ממוצע)

מדדי פיזור: בעיקר סטיית תקן ושונות

טרנספורמציה לינארית (שינוי זהה בכל הערכים על כל ערכי הסדרה)

מקדם ההשתנות CV (הומוגניות, הטרוגניות)

ציון תקן Z

קשר לינארי בין X ל Y

הסתברות- פונקציית הסתברות

דף נוסחאות סטטיסטיקה א לשנת 2025:

המסלול האקדמי המכללה למינהל - בית הספר לכלכלה

דף נוסחאות מבוא לסטטיסטיקה א' התשפ"ה

	טבלת שכיחויות
$p(x) = \frac{f(x)}{n} = \frac{f_i}{n}$	שכיחות יחסית
$d = \frac{f(x)}{l} = \frac{f_i}{l}$	צפיפות
$\frac{F(x)}{n}$	שכיחות מצטברת יחסית

	מדדי מיקום מרכזי
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	ממוצע בסדרת נתונים
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \times f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$ כאשר: $\sum_{i=1}^k f_i = n$ $\bar{x} = \sum_{i=1}^k x_i \times p_i$	ממוצע בטבלת שכיחויות
$\tilde{x} = x_{\frac{n+1}{2}}$	מציאת חציון בסדרת נתונים ובטבלת שכיחויות למשתנה כמותי שמקבל מס' מועט של ערכים אפשריים
$\hat{x}' = a + b\hat{x}$ $\bar{x}' = a + b\bar{x}$ $\tilde{x}' = a + b\tilde{x}$	טרנספורמציה ליניארית - מדדי מיקום מרכזי כאשר הקשר בין x ל- x' הוא מהצורה $x' = a + bx$

מדדי פיזור	
$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$	שונות בסדרת נתונים
$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	סטיית תקן בסדרת נתונים
$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}$ כאשר: $\sum_{i=1}^k f_i = n$	שונות בטבלת שכיחויות
$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}}$	סטיית תקן בטבלת שכיחויות
$s^{2'} = s_z^2 = b^2 s_x^2$ $s' = s_z = b s_x$	טרנספורמציה ליניארית - שונות וסטיית תקן כאשר הקשר בין x ל- z הוא מהצורה $z = a + bx$
מדדים יחסיים	
$z_{x_i} = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	ציון תקן
$CV = \frac{s}{\bar{x}}$	מקדם ההשתנות - CV

קשר סטטיסטי בין שני משתנים			
$cov(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$		השונות המשותפת (Covariance)	
$r_{x,y} = \frac{cov(x, y)}{s_x \times s_y}$		מקדם המתאם של פירסון	
	הערך המוחלט של $ r_{x,y} $		כללי אצבע לפירוש עוצמת הקשר עפ"י מקדם המתאם של פירסון
	פירוש		
	מתאם זניח	0.00-0.10	
	מתאם חלש	0.10-0.39	
	מתאם בינוני	0.40-0.69	
	מתאם חזק	0.70-0.89	
	מתאם חזק מאוד	0.90-1.00	

פונקציית ההסתברות	
$E(X) = \sum_{i=1}^k x_i \times P(x_i)$	תוחלת של משתנה מקרי
$VAR(X) = \sigma^2 = \sum_{i=1}^k P(x_i) \times (x_i - E(X))^2$ $VAR(X) = \sigma^2 = E(X^2) - [E(X)]^2$	השונות של משתנה מקרי
$sd(X) = \sigma = \sqrt{\sigma^2}$	סטיית התקן של משתנה מקרי

נושאים להיום בתגבור:

קשר (לינארי) בין שני משתנים X ו Y

סוגי משתנים- "בקטנה"

צורות התפלגות

סטיית תקן ושונות

טרנספורמציה לינארית

מקדם ההשתנות CV

ציון תקן Z

הקצב יהיה מהיר,

מבחינתי יש לכם ידע בנושא ואתם מכירים אותו כבר...

כללי:

המטרה שלי היא שאחרי היום + תגבור סוף הסמסטר בסטטיסטיקה + הסרטונים ה 100% חנימיים שבאתר שלי:

יהיה לכם את כל מה שצריך כדי לעבור את המבחן בציון מעולה.

קשר (לינארי) בין שני משתנים כמותיים X ו Y

X המשתנה המשפיע (למשל גשם)

Y המשתנה המושפע (למשל מספר תאונות הדרכים)

במבחן, בכל שאלה פתוחה נפעיל נוסחה לחישוב מקדם המתאם של פירסון r

$$r = \frac{cov}{s_x \times s_y}$$

כיוון הקשר (הלינארי):

לאחר החישוב, אם הסימן של r הוא פלוס: הקשר חיובי

משמעות הקשר החיובי:

X ו Y באותו הכיוון:

אם X עולה, Y עולה

אם X יורד, Y יורד

דוגמה לשני משתנים בעלי קשר חיובי: אכילה, משקל

לאחר החישוב, אם הסימן של r הוא מינוס: הקשר שלילי

משמעות הקשר השלילי:

X ו Y הם בכיוון הפוך:

אם X עולה, Y יורד

אם X יורד, Y עולה

דוגמה לשני משתנים בעלי קשר שלילי: כמות סיגריות, מצב בריאותי

לאחר שהשתמשנו בסימן ה + או ה - כדי להבין אם הקשר חיובי או שלילי,

נתעלם מהסימן,

וניקח רק את המספר של r ונמקם אותו בטבלה מדף הנוסחאות,

לקביעת עוצמת הקשר:

עוצמת הקשר (הלינארי):

הערך המוחלט של $ r_{x,y} $	פירוש
0.00-0.10	מתאם זניח
0.10-0.39	מתאם חלש
0.40-0.69	מתאם בינוני
0.70-0.89	מתאם חזק
0.90-1.00	מתאם חזק מאוד

ממועד א 2023 20 נקודות שאלה 3

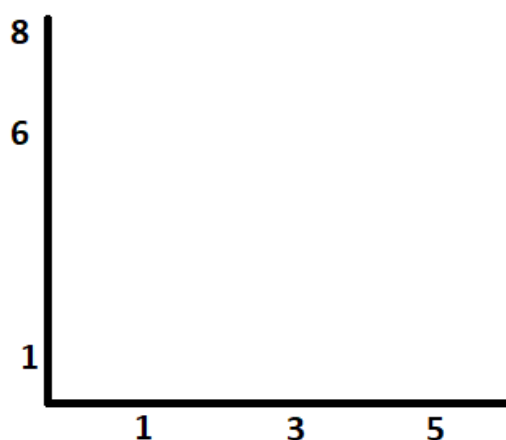
לפניך נתונים על מספר החברים שיש לאדם והדירוג העצמי שלו במדד האושר

X מספר חברים	Y מדד האושר
1	6
3	1
5	8

א. שרטטו דיאגרמת פיזור

ב. חשבו את מקדם המתאם של פירסון ופרשו את התוצאה שהתקבלה

פתרון לסעיף א:



כך הנושא מופיע בדף הנוסחאות שתקבלו:

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	סטיית תקן בסדרת נתונים
קשר סטטיסטי בין שני משתנים	
$\text{cov}(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$	השונות המשותפת (Covariance)
$r_{x,y} = \frac{\text{cov}(x, y)}{s_x \times s_y}$	מקדם המתאם של פירסון

תמיד לחישוב מקדם המתאם של פירסון נפעל בשיטת 5 השלבים:

1. נציץ לדף הנוסחאות,
וכך ניזכר שעלינו לחשב

$\bar{x}, \bar{y}$

2. נכין 5 עמודות עזר (רובן מופיעות בדף הנוסחאות).
נמלא העמודות

ובבצע ס"ה ל 5 העמודות שהכנו (כבדיקה, סכום שתי השמאליות ביותר: תמיד 0).

X	Y					
1	6					
3	1					
5	8					
		ס"ה	ס"ה	ס"ה	ס"ה	ס"ה

3. נחשב COV

$$\text{cov}(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

4. נחשב סטיית תקן ל X וסטיית תקן ל Y (ניעזר בס"ה של העמודות שחישבנו)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \text{סטיית תקן בסדרת נתונים} \end{array} \right.$$

5. לבסוף, נחשב את r ונזכור לתת לו משמעות:

כיוון קשר (חיובי או שלילי)

עוצמת קשר לפי הטבלה שבדף

$$r_{x,y} = \frac{cov(x,y)}{s_x \times s_y} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \text{מקדם המתאם} \\ \text{של פירסון} \end{array} \right.$$

ממועד א של מבחן 2020:

4. חוקרת בדקה קשר לינארי בין שני משתנים X ו Y . בידיה היו רק הנתונים הבאים:

סטיית תקן של X שווה ל-3.

סטיית תקן של Y שווה ל-7.

$$COV(X,Y) = -25$$

יוסי טוען כי קיים מתאם לינארי שלילי, ורינה טוענת כי קיימת טעות בחישוב הנתונים.

ברור כי יוסי צודק.

נכון/ לא נכון

פתרון: הטבלה קיימת בדף הנוסחאות שתקבלו:

הערך המוחלט של $ r_{x,y} $	פירוש
0.00-0.10	מתאם זניח
0.10-0.39	מתאם חלש
0.40-0.69	מתאם בינוני
0.70-0.89	מתאם חזק
0.90-1.00	מתאם חזק מאוד

$$r_{x,y} = \frac{cov(x,y)}{s_x \times s_y} \quad \left| \begin{array}{l} \text{מקדם המתאם} \\ \text{של פירסון} \end{array} \right.$$

חוק:

אם לרגע נתעלם מסימן ה + או ה – של מקדם המתאם,

המספר של מקדם המתאם r נע תמיד בין 0 ל 1 בלבד.

א. בניסוי שבדק את הקשר בין מספר תרגילי הבית שהגישו הסטודנטים לבין הציון שלהם נמצאה שונות משותפת של 33. מכאן ניתן להסיק שהקשר חיובי וחלש, כי 33 קטן מ-100. נכון/לא נכון. נמק.י

$$cov(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

$$r_{x,y} = \frac{cov(x, y)}{s_x \times s_y}$$

השונות המשותפת
(Covariance)

מקדם המתאם של פירסון

חוק:

בנושא זה תמיד סטיות התקן s_x s_y תמיד חיוביות

$$r = \frac{cov}{\text{תמיד} +}$$

חוק:

תמיד הסימן של השונות המשותפת COV ושל מקדם המתאם r זהה.

כלומר, COV וגם r חיוביים

או

COV וגם r שליליים.

$$r = \frac{33}{\text{תמיד} +}$$

חוק:

עוצמת הקשר תיקבע רק אם

נמקם את מקדם המתאם r

בטבלה אשר בדף נוסחאות.

השונות המשותפת COV היא חיובית $33 > 0$

לכן בטוח שמקדם המתאם r גם כן חיובי (COV וגם r הם תמיד בעלי אותו הסימן).

היות ו r חיובי, בטוח שהקשר חיובי. בינתיים הטענה נכונה כי נאמר ש"הקשר חיובי".

עם זאת, בסופו של דבר הטענה שגויה:

כן אין לנו מספיק נתונים על מנת למצוא את המספר של מקדם המתאם r .

לכן אין לנו מספיק נתונים כדי לקבוע את עוצמת הקשר.

בטענה נאמר כי עוצמת הקשר חלשה.

ס"ה נסמן שהטענה "לא נכונה".

הערך המוחלט של $ r_{x,y} $	פירוש
0.00-0.10	מתאם זניח
0.10-0.39	מתאם חלש
0.40-0.69	מתאם בינוני
0.70-0.89	מתאם חזק
0.90-1.00	מתאם חזק מאוד

סוגי משתנים (סולמות מדידה):

1. איכותי (מילולי) שמי:

מילים, ללא חשיבות לסדר.
אין חשיבות לאיזו מילה נאמרה קודם.
למשל, שמות ילדים: דן, חיים, קובי.
למשל, שמות יבשות: אפריקה, אירופה, אסיה.

הגרף שמתאר איכותי שמי הוא עוגה בלבד.

2. איכותי (מילולי) סדר:

מילים, כאשר יש חשיבות לסדר
(איזו מילה נאמרה קודם).
תהיה מגמה שהולכת ועולה...
למשל, דרגות בצבא: רב אלוף, אלוף, תת-אלוף, רב סרן, סרן, סמל
למשל, רמת שביעות רצון: גבוהה מאוד, גבוהה, בינונית, נמוכה.

הגרף שמתאר משתנה מסוג איכותי סדר הוא דיאגרמת מקלות.

3. משתנה כמותי-בדיד:

משתנה כמותי (מספרי) שמקבל ערכים שלמים בלבד.
למשל, מספר ילדים במשפחה: 5 4 3 2 1 0
למשל, מספר מכוניות בחניה: 3 2 1 0

הגרף שמתאר משתנה מסוג כמותי בדיד הוא דיאגרמת מקלות.

4. משתנה כמותי-רציף:

משתנה כמותי (מספרי) שיכול לקבל ערכים לא שלמים, כלומר עשרוניים..
למשל, שכר: 12546.93
למשל, משקל 2.5 ק"ג
למשל, גובה 2.03 מטר

אם הוא יופיע בטבלה אז יהיו מחלקות (קבוצות), למשל:

X מספר ילדים למשפחה	f
1-4	20 משפחות
5-6	15 משפחות

הגרף שמתאר משתנה מסוג כמותי-רציף הוא היסטוגרמה

ייתכן שהגרף שמתאר את סוגי המשרות בעל צורה של זנב ימני (א-סימטרית חיובית) נכון / לא נכון



פתרון:

סוג המשרה הוא משתנה מסוג "איכותי שמי", לכן הגרף היחיד שיתאר אותו הוא _____ .
לכן הטענה _____ .

צורות התפלגות:

זנב ימני (א-סימטרית חיובית):

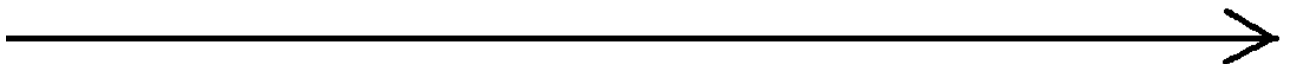


זנב שמאלי (א-סימטרית שלילית):





סימטריה דו-שיאית:



חוק:

בכל צורה שהיא סימטרית: חציון = ממוצע

(לגבי השכיח: הכל יכול להיות: ייתכן שאין בכלל שכיח או שיש רק שכיח 1 או שקיימים 2 שכיחים)

במפעל ידוע כי התפלגות העובדים לפי שנות הוותק שלהם היא אסימטרית חיובית (ימנית).
לפיכך, ברור כי

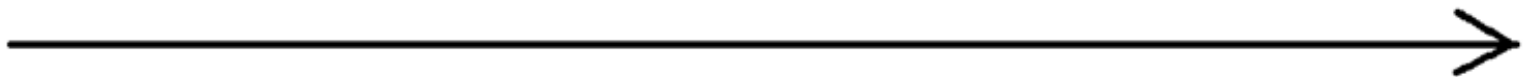
אחוז העובדים בעלי וותק הנע בין העשירון השלישי לחציון
גבוה

מאחוז העובדים בעלי וותק הנע בין החציון לשכיח.

נכון/לא נכון.

נמקד

זב ימני (א-סימטרית חיובית):
מקרה א: העשירון השלישי נמצא משמאל לשכיח (הטענה נכונה)



במפעל ידוע כי התפלגות העובדים לפי שנות הוותק שלהם היא אסימטרית חיובית (ימנית).
לפיכך, ברור כי

אחוז העובדים בעלי וותק הנע בין העשירון השלישי לחציון
גבוה

מאחוז העובדים בעלי וותק הנע בין החציון לשכיח.

נכון/לא נכון.

נמקד

זב ימני (א-סימטרית חיובית):

מקרה ב: העשירון השלישי נמצע מימין לשכיח (הטענה שגויה)



תשובה שצריך לענות במבחן:

בזנב ימני : ממוצע < חציון < שכיח.

בכל מקרה- "בין העשירון השלישי לחציון" יש תמיד 20%.

הסבר לגביי מקרה א: העשירון השלישי **משמאל** לשכיח.

במקרה כזה "בין החציון לשכיח" יש **פחות מ** 20%.

לכן רק אם מדובר במקרה א הטענה נכונה.

הסבר לגביי מקרה ב: העשירון השלישי **מימין** לשכיח.

במקרה כזה "בין החציון לשכיח" יש **יותר מ** 20%.

אם מדובר במקרה ב הטענה שגויה.

לכן ס"ה נאמר שהטענה שגויה.

שאלה די קלה, לתרגל בבית:

1. בקבוצה א' התפלגות הציונים היא אסימטרית חיובית (ימנית) ובקבוצה ב' התפלגות הציונים אסימטרית שלילית (שמאלית). ידוע שבשתי הקבוצות החציון שווה, מכאן ניתן להסיק שהממוצע בקבוצה א' גדול יותר מהממוצע בקבוצה ב'. נכון/לא נכון. נמקד

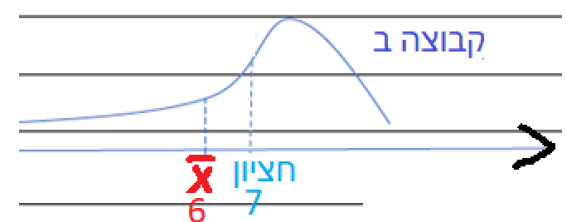
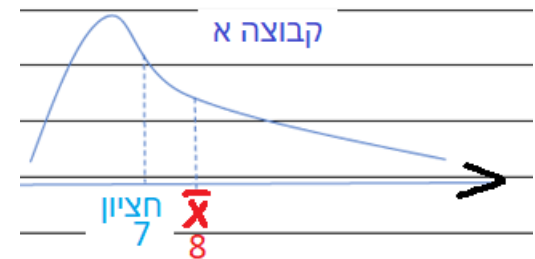
הסבר:

בזנב ימני: ממוצע < חציון < שכיח

בזנב שמאלי: שכיח < חציון < ממוצע

המצאנו את המספרים לצורך המחשה.

הטענה נכונה:



א. בהתפלגות אסימטרית ימנית (חיובית) ידוע כי השכיח שלילי, לכן גם החציון

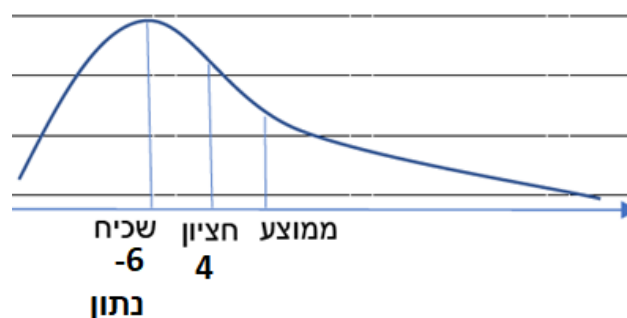
בהכרח שלילי. נכון/לא נכון. נמקד

בזנב ימני: ממוצע < חציון < שכיח

אמנם נתון שהשכיח שלילי אבל החציון גדול ממנו ולגמרי יכול להיות מספר חיובי

(ייתכן שחלק מהמספרים בסדרה חיוביים וחלק שליליים).

הטענה שגויה.



סטיית תקן S:

סטיית התקן בודקת את המרחק מהמוצע.

כלומר, עד כמה הערכים בסדרה קרובים או רחוקים **מהממוצע**.

סטיית התקן מסומנת ב S.

השונות היא סטיית התקן בריבוע s^2

(משמעות השונות מיותרת)

דוגמה: נתונים שלושת המספרים הבאים (הממוצע שלהם הוא 20).

10

20

30

4. במפעל בו מועסקים 800 עובדים הוחלט להעלות 15% משכרם של 100 העובדים שמשתכרים הכי מעט. העלאה זו בהכרח תקטין את השונוות ותגדיל את הממוצע.

נכון/ לא נכון

לגבי הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{\text{סכום המשכורות}}{800 \text{ עובדים}}$$

4. במפעל בו מועסקים 800 עובדים הוחלט להעלות 15% משכרם של 100 העובדים שמשתכרים הכי מעט. העלאה זו בהכרח תקטין את השוונות ותגדיל את הממוצע.

נכון/ לא נכון

לגבי השוונות:

חוק:

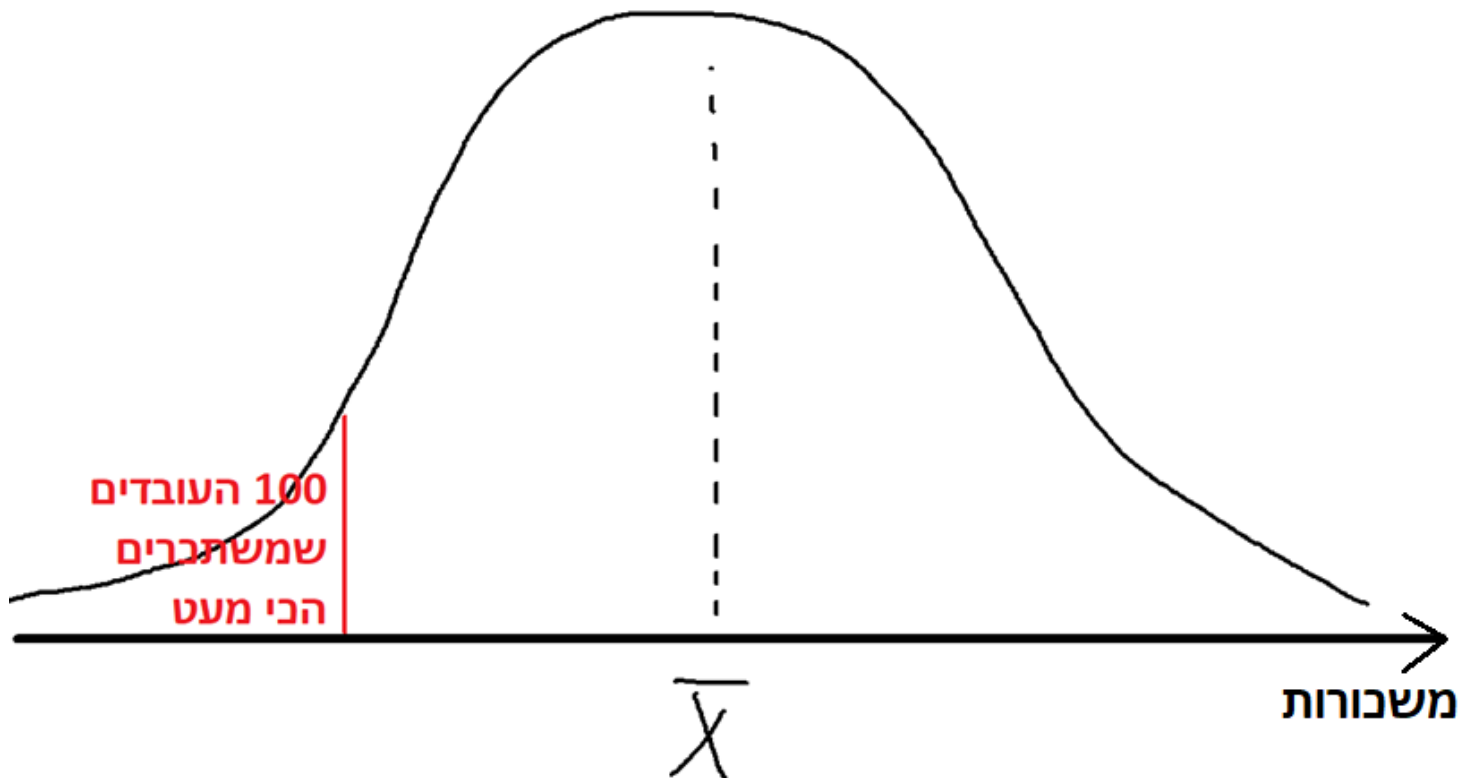
תמיד מה שקורה לסטיית התקן קורה גם לשוונות.

למשל, אם סטיית התקן גדלה אז גם בטוח שהשוונות גדלה.

לכן, אפילו אם שואלים אותנו על השוונות,

קודם נבדוק מה קרה לסטיית התקן

ובסוף נציין שאותו הדבר יקרה גם לשוונות.



פתרון:

לאחר תוספת השכר לעובדים הכי "עניים",

הם מתקרבים לממוצע השכר

לכן סטיית התקן תקטן (גם השוונות תקטן). הטענה נכונה.

אגב, בציר יכולנו גם לצייר התפלגות עם צורה אחרת ממה שמופיע כאן....

ג. ידוע כי שונות הציונים במבחן במבוא לכלכלה בכיתה עם 50 סטודנטים היא 4. נוספו לחישובים ציוניהם של שני סטודנטים. ציונו של כל אחד מהם הוא הציון הממוצע. לפיכך, השונות לאחר הוספת ציוניהם של שני הסטודנטים תישאר ללא שינוי. נכון/לא נכון. נמקרי.

פתרון:

$50=N$ סטודנטים (נתון מיותר בשאלה).

השונות היא 4

נוציא שורש

ונקבל שסטיית התקן S היא 2.

נכון ששואלים על שונות אבל תמיד יהיה יותר קל לענות קודם על סטיית התקן ואח"כ על השונות.

לצורך המחשה, נמציא ממוצע 7

$\bar{x}$	חדש א	$S = 2$	סטטיית התקן של חדש א
7	7		

$\bar{x}$	חדש ב	$S = 2$	סטטיית התקן של חדש ב
7	7		

לסיכום, סטיית התקן תקטן, לכן גם השונות תקטן.

הטענה שגויה.

ה. בהתפלגות סימטרית ידוע כי הממוצע הוא 60 וסטיית התקן 10. נוספה תצפית שערכה 65. לכן, הממוצע והשונות יגדלו כי הוספנו מספר גדול מהממוצע. נכון/לא נכון. נמק.י

סטיית התקן של 65 מהממוצע 60 היא 5.

5 זה פחות מסטיית התקן המקורית 10

לכן זה ימשוך את סטיית התקן למטה

לכן גם השונות תקטן

הטענה שגויה

החלק שכן נכון בטענה הוא שהממוצע יגדל כי הוספנו 65 אשר ימשוך ממוצע 60 מעלה

ס"ה הטענה שגויה

טרנספורמציה לינארית (אין צורך להכיר את השם הזה)

ממליץ להתעלם בדף הנוסחאות מהחלק של טרנספורמציה לינארית:

$$\hat{x}' = a + b\hat{x}$$

$$\bar{x}' = a + b\bar{x}$$

$$\tilde{x}' = a + b\tilde{x}$$

טרנספורמציה לינארית -

מדדי מיקום מרכזי

כאשר הקשר בין x ל- x' הוא

$$x' = a + bx$$

מה קורה כאשר מבצעים את אותו השינוי על כל המספרים?

לגבי הממוצע:

אם מוסיפים, מורידים, מכפילים, מחלקים או משנים באחוזים

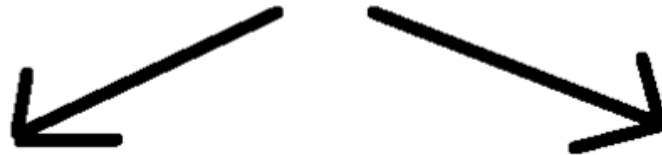
את כל המספרים אז הממוצע תמיד משתנה לפי השינוי שקרה.

למשל, אם הוספנו 100 שח לכל המשכורות, גם ממוצע השכר יעלה ב 100.

למשל, אם נכפיל את כל המשכורות פי 3, גם הממוצע יוכפל פי 3.

לסיכום, הממוצע תמיד "זורם" בדיוק לפי השינוי שקרה.

לגבי סטיית התקן:



אם נכפיל או נחלק או נשנה באחוזים
את כל המספרים אז סטיית התקן תשתנה
בדיוק לפי השינוי שקרה.
לסיכום,
כפל, חילוק, אחוזים
תמיד משנים את סטיית התקן.

X : **%**
בכפל, חילוק, אחוזים:
סטיית התקן "זורמת" לפי השינוי שקרה.

דוגמא:

10 30

* אם נוסיף את אותו המספר לכולם
אז סטיית התקן לא תשתנה.

* אם נוריד את אותו המספר מכולם
אז סטיית התקן לא תשתנה.

לסיכום,
+ הוספת מספר או הורדת מספר
- לא משנה את סטיית התקן.

דוגמא:

10 30

בקורס בסטטיסטיקה במכללת קשת בענן נבחנו 100 סטודנטים. ממוצע הציונים היה 50 ושונות 36. המרצים לא היו מרוצים מהתוצאות והחליטו לתת פקטור של 10 אחוז ולאחר מכן תוספת של 15 נקודות לציוני כלל הסטודנטים. חשבו את הממוצע וסטיית התקן של הציונים לאחר הבונוסים.

פתרון:

חוק:

תמיד נוציא שורש מהשונות למציאת סטיית התקן

סטיית התקן היא 6

הממוצע 50

שינוי ראשון: שינוי של אחוזים:

תוספת של 10% לכולם

שינוי שני: שינוי של תוספת מספר:

תוספת של 15 נקודות לכולם

לגבי הממוצע 50:

תוספת 10% לכל הערכים תגדיל הממוצע ב 10%

תוספת 15 נקודות לכולם תגדיל את הממוצע ב 15

לגבי סטיית התקן 6:

תוספת 10% לכל הערכים תגדיל את סטיית התקן ב 10%

תוספת 15 נקודות לכולם לא תשפיע על סטיית התקן

טענה: השכר הממוצע ברוטו של קבוצת עובדים הוא 3000 ₪ עם סטיית תקן 800 ₪.

אם כל העובדים ישלמו 20% משכרם מס הכנסה –

יהיה השכר הממוצע נטו 2400 ₪ וסטיית התקן תישאר 800 ₪. נכון / לא נכון

ד. רק טענה א
אלבי הקליון ; כטטן $\bar{X}$
הזרזן 10% מל הגשכור, למ $\bar{X}$ "רז ב 20%
הזרזן 10% מל הגשכור, למ $\bar{X}$ "רז ב 20%

$$1 \times 3000$$

$$100\% \times 3000$$

כס' של מל

$$80\% \times 3000 = 2400$$

נ"מ

הזרזן 10% מל הגשכור, למ $\bar{X}$ "רז ב 20%

$$80\% \times 3000 = 2400$$

נ"מ

CV מקדם ההשתנות:

זיהוי הנושא:

המילה הומוגניות מעידה שעלינו לעבוד עם CV

$$CV = \frac{S}{\bar{X}}$$

חוק:

CV | הומוגניות תמיד בכיוון הפוך:

ככל שה CV גדול, ההומוגניות קטנה.

ככל שה CV קטן, ההומוגניות גדולה.

וכעת הסבר עם הבנה למילה "הומוגניות" (לא חובה, ניתן להסתפק בחוק שלמעלה):

כולנו יודעים מהחיים שהמילה הומו פירושה אותו דבר...

ככל שסדרה היא יותר הומוגנית הכוונה היא שהמספרים שלה הם יותר דומים, יותר קרובים, יותר צפופים וצמודים- יותר "אותו דבר": לכן הפיזור של המספרים קטן יותר.

ד. על מנת לצמצם את הפערים בשכר העובדים במפעל מסוים, הוחלט על תוספת שכר של

500 ש"ח לכל עובד. ברור כי שכר העובדים הומוגני יותר אחרי תוספת השכר.

נכון/לא נכון. נמקרי

זיהוי:

המילה "הומוגני" מספרת לנו לעבוד תמיד עם CV

$$CV = \frac{S}{\bar{x}}$$

על מנת לצמצם את הפערים בשכר העובדים במפעל מסוים, הוחלט על תוספת שכר של 15% לכל עובד. ברור כי שכר העובדים הומוגני יותר אחרי תוספת השכר. נכון/לא נכון. נמק.י

זיהוי:

המילה "הומוגני" מספרת לנו לעבוד תמיד עם CV

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

לתרגול בבית: שאלת CV: ממועד ב 2023:

חוקר רצה לבחון האם יש הבדלים בשכר בן בני זוג, לצורך כך דגם מדגם מקרי של 300 זוגות והתקבל ממוצע שכר גברים 15,700 ש"ח ושונות 122,500 וממוצע שכר נשים 10,110 ש"ח ושונות 90,000. באיזה מבין הקבוצות התפלגות המשכורות הומוגנית יותר?

- א. קבוצת הגברים
- ב. קבוצת הנשים
- ג. הפיזור זהה בשתי הקבוצות
- ד. לא ניתן לדעת

נוציא שורש לשונות הגברים 122500 ונקבל סטיית תקן גברים 350

$$CV_{\text{גברים}} = \frac{350}{15700} = 0.02229$$

נוציא שורש לשונות הנשים 90000 ונקבל סטיית תקן גברים 300

$$CV_{\text{נשים}} = \frac{300}{10110} = 0.02967$$

CV והומוגניות הולכים בכיוון הפוך תמיד.
CV גברים קטן יותר ולכן ההומוגניות אצל הגברים גדולה יותר
תשובה א נכונה

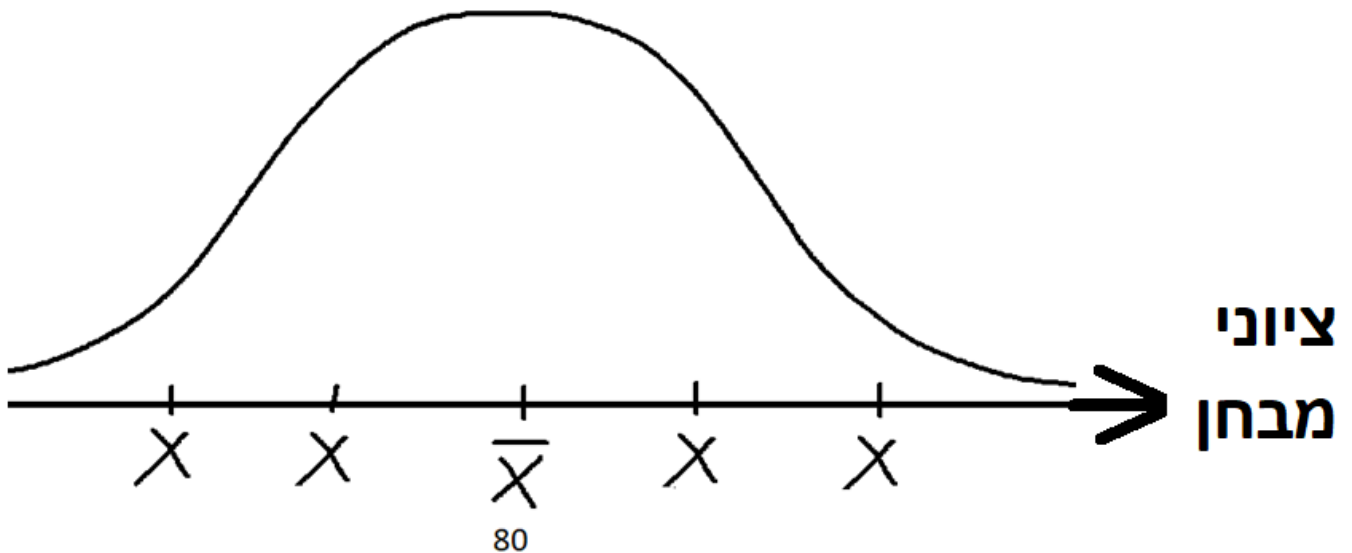
ציון תקן Z:

לכל X יש מיקום יחסי (דירוג יחסי) שיסומן ב Z (ציון תקן)

בכל צורת התפלגות, הממוצע תמיד יסומן בציון תקן 0 $z=0$

Z חיובי מספר שאנו מעל הממוצע

Z שלילי מספר שאנו מתחת לממוצע



כך הנוסחה מופיעה בדף הנוסחאות:

$$Z_{x_i} = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

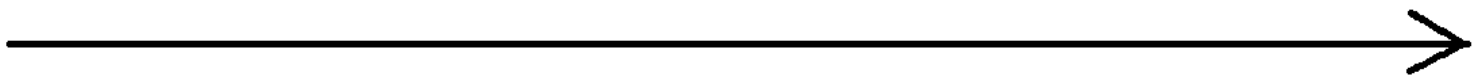
בפועל נעבוד עם הנוסחה:

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

ד. התפלגות ההכנסות ממכירת מזכרות בקרב מועדוני הכדורגל ברחבי בעולם הינה אסימטרית חיובית (ימנית). לכן, ציון התקן של המועדונים בעשירון השביעי הוא בהכרח

חיובי. נכון/לא נכון. נמקו

זנב ימני (א-סימטרית חיוביות):



הסבר:

בזנב ימני: ממוצע < חציון < ממוצע

הממוצע בעל ציון תקן 0 תמיד $Z=0$

אנו לא יכולים לדעת האם למקם את העשירון השביעי מימין לממוצע

(ואז ציון התקן של העשירון 7 יהיה חיובי)

או

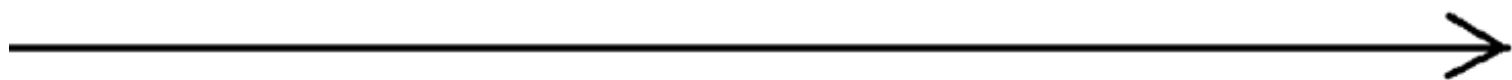
האם למקם את העשירון השביעי משמאל לממוצע

(ואז ציון התקן של העשירון השביעי יהיה שלילי).

לכן הטענה שגויה.

בהתפלגות סימטרית דו-שיאית, ציון התקן של השכיח בהכרח גבוה
מציון התקן של החציון. נכון/לא נכון. נמקו

סימטרית דו שיאית:



הסבר:

בסימטרית דו שיאית: חציון = ממוצע

יש שני שכיחים

לממוצע תמיד יש ציון תקן $0 = Z$

לשכיח שמעל הממוצע ה Z חיובי

לשכיח שמתחת לממוצע ה Z שלילי

הטענה שגויה

ציון התקן של שיר בבחינה הוא 0.5-. המרצה החליטה להוסיף 5 נקודות לכל אחד מהסטודנטים. ברור כי ציון התקן של שיר יגדל לאחר השינוי. נכון/לא נכון. נמקו

הסבר:

ציון תקן מבטא את המיקום היחסי לעומת שאר הערכים.

מאחר וכל הסטודנטים חוו את אותו השינוי בדיוק

כלומר

כל אחד מהסטודנטים קיבל 5 נקודות

אף סטודנט לא שיפר עמדות לעומת חבריו (יחסית לחבריו)

וגם

אף סטודנט לא נדפק לעומת חבריו (יחסית לחבריו)

לסיכום, כל הסטודנטים שמרו על מיקומם היחסי

כלומר כל ציוני התקן יישארו כמו שהם (לא יגדלו, לא יקטנו)

ההיגד שגוי.

לתרגל לבד, ממועד ב 2023:

ה. ממוצע השכר במפעל מסוים הוא 8,900 ש"ח עם סטיית תקן של 800 ש"ח.
כל עובד קיבל תוספת של 500 ש"ח לשכרו. שיר עובדת במפעל וציון התקן שלה לפני
התוספת הוא 1.7. ברור כי לאחר השינוי ציון התקן של שיר יקטן.

נכון/לא נכון. נמק.י

ציון תקן מבטא את המיקום היחסי לעומת שאר הערכים.

מאחר וכל העובדים חוו את אותו השינוי בדיוק
כלומר

כל אחד מהעובדים קיבל 500 שח תוספת שכר
אף עובד לא שיפר עמדות לעומת חבריו (יחסית לחבריו)
וגם

אף עובד לא נדפק לעומת חבריו (יחסית לחבריו)
לסיכום, כל העובדים שמרו על מיקומם היחסי
כלומר כל ציוני התקן יישארו כמו שהם (לא יגדלו, לא יקטנו)
ההיגד שגוי.

ממבחן, לתרגל בבית.

3. ציון התקן של יוסי בבחינה בסטטיסטיקה הוא 1. המרצה החליט להוסיף 10% לכל אחד
מהתלמידים. ברור כי ציון התקן החדש של יוסי יגדל ב 10%.

נכון/לא נכון

התשובה: ציון התקן יישאר ללא שינוי. ממש אותו הסבר מהשאלות הקודמות...

3. בכל סדרת נתונים (כאשר סטיית תקן שונה מאפס) מספר הערכים שציון התקן שלהם חיובי חייב להיות שווה למספר הערכים שציון התקן שלהם שלילי.

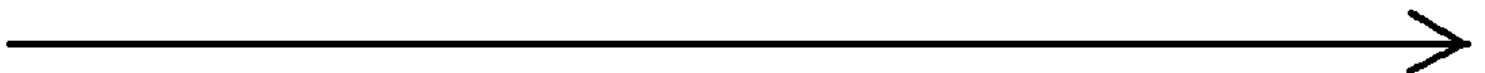
נכון/ לא נכון

תשובה: לא נכון

רק אם הצורה סימטרית, למשל סימטרית חד שיאית (פעמון): ההיגד נכון

אם הצורה לא סימטרית, למשל זנב ימני: ההיגד שגוי (בזנב ימני יש יותר Z שליליים מאשר חיוביים)

זנב ימני (א-סימטרית חיוביות):



המשקל הממוצע של גברים באוכלוסייה מסוימת הינו 85 ק"ג וסטיית התקן 8 ק"ג. הגובה הממוצע של הגברים באותה אוכלוסייה הוא 180 ס"מ עם סטיית תקן 9 ס"מ. רפי, ששוקל 105 ק"ג וגובהו 192 ס"מ, חריג יותר במשקל מאשר בגובה.
נכון/ לא נכון

זיהוי הנושא לפי חוק:

המילה "חריג" מספרת לנו שאנו בנושא של ציון תקן Z
חוק:

כדי לדעת מי הכי חריג, נכין ציר, במרכזו $0=Z$ ונמקם את שני ה Z ים.
הזד שרחוק יותר מאפס: הוא החריג יותר.

משקל	גובה
ממוצע 85	ממוצע 180
סטיית תקן 8	סטיית תקן 9
משקל רפי 105	גובה רפי 192

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

לאחר הצבת נתונים נגלה כי Z משקל 2.5
לאחר הצבת נתונים נגלה כי Z גובה 1.33

נכין ציר:



(5) ה. דנה קיבלה 88 במבחן בסוציולוגיה ו-77 במבחן בפיזיקה. ציון התקן של דנה במבחן בסוציולוגיה הוא 0.3 וציון התקן שלה במבחן בפיזיקה הוא 2.3. לפיכך, ניתן לקבוע שבאופן יחסי לשאר חברי הכיתה, הישגה של דנה במבחן בפיזיקה גבוה יותר מהישגה במבחן בסוציולוגיה.
נכון/לא נכון

זיהוי הנושא לפי החוק:

המילה "יחסי" מספרת לנו שאנו בנושא ציון תקן Z

חוק:

כדי לדעת למי מצב (מיקום) יחסי יותר גבוה: נבחר ב Z הגבוה.

פתרון:

ה Z הגדול יותר הוא בפיזיקה

$$Z \text{ פיזיקה } 2.3 < Z \text{ סוציולוגיה } 0.3$$

לכן ההישג היחסי (המיקום היחסי) לעומת החברים לכיתה הוא אכן גבוה יותר בפיזיקה. ההיגד נכון.