

היי, שמי רועי עידן :

ב 3 השנים האחרונות העברתי

במנע"ס המכללה למנהל

את כל התגבורים הרשמיים ("לימודיות")

מטעם אגודת הסטודנטים בקורסים:

סטטיסטיקה א + ב



כלים מתמטיים א + ב



כלכלה למנהלים א + ב



יישומי מחשב (אקסל)



ביום-יום אני מורה פרטי מראשל"צ

ומפעיל אתר להכנה למבחנים

שמוקדש כולו רק

לסטודנטים מהמכללה למנהל



להצטרפות לקבוצה השקטה שלי ב-WhatsApp:

<https://chat.whatsapp.com/E5lpJhfVeX8lM2BpZ3tVe9?mode=hqrc>

הקורסים המקוונים- הכנה מלאה למבחנים:

אורך כל קורס מקוון כ 9 שעות בלבד 🙌

כל קורס מקוון מלמד ממש מאפס ל 100 🙌

כל קורס מכיל את כל סוגי השאלות האפשריים 🙌

בקורסים אני פותר רק שאלות ממבחנים 🙌

הקורסים נוצרו במיוחד למנע"ס, המכללה למנהל 🙌

תמיכה אישית שוטפת ממני בווטסאפ עד למבחן 🙌

הקורסים מעודכנים לסילבוסים של 2026 תשפ"ו 🙌

5 ימים אחרונים למבצע!

כל הפרטים לגבי הנחת 100 שח לכל קורס מקוון: <https://roy-idan.co.il/wu6g>

מנהל עסקים שנה א, המכללה למנהל

הכנה מלאה וליווי שוטף עד למבחן:

קורסים מקוונים | שיעורים פרטיים

הנחת ענק: 100 ש"ח לכל קורס מקוון

ש"ח הנחה 100

סטטיסטיקה תיאורית 🏆

כלים מתמטיים א 🏆

כלכלה למנהלים (מיקרו) 🏆

יישומי מחשב (Excel) 🏆

רועי עידן - מומחה למבחני המכללה למנהל

www.roy-idan.co.il 🌐 052-546-6016 📞

לכל ההנחות והמבצעים:

<https://roy-idan.co.il/zf7y>

100% חינם: בכל הקורסים:

45 סרטוני מתנה שיצילו לכם את כל הסמסטר!

לחצו ליישור קו מהיר עם הכיתה:

<https://roy-idan.co.il/ebx8>

א. סוגי משתנים (סולמות מדידה) + איזה גרף מתאים לכל סוג, כולל שאלות מתבנים

א. סוגי משתנים (סולמות מדידה)

1. איכותי: שוויון, חילוק, כלל, חבורה, למידה
אין חשיבות לערך מילולי באופרטור קודם. למשל: שבעה ילדים, דן, חיים, קובי.
הגרף המתאים: איכותי: שני צירים, קו עקום.

שאלה: מהי התכונה של גרף זה?
א. אין יחידות למידה
ב. אין צירים
ג. אין קו עקום
ד. אין חשיבות לערך מילולי באופרטור קודם

13:20

ב. צורות התפלגות ופיתוח שאלות מתבנים

15:44

ג. אחת ולתמיד: מהי סטיית תקן? כולל שאלות מבחן

08:05

ד. מהו הממוצע משוקלל? כולל תרגול מתבנים

04:28

ה. מהו מקדם ההשתנות סטטי? ומהו התחום הבין רביעוני? כולל תרגול מתבנים

20:40

ו. מהי טרנספורמציה לינארית? רמז: משהו ממש קל

19:28

ז. הסתברות מותנית, ריבוע הקסם, חיתוך ואיחוד כולל תרגול רב מתבנים

31:13

ח. המשך הסתברות: הפעם מאורעות זרים/לא זרים ומאורעות תלויים/בלתי תלויים

08:45

ט. סיום הסתברות: שאלות עם סימני אוניות באנגלית כולל הפעם הסתברות מותנית עם איחוד ותרגול מתבנים

16:08

י. מהו ציון תקן? + שאלות ממחזרות מתבנים אחרונים

12:47

יא. מהו לעצמך משפט הגבול המרכזי? מג"מ ושאלות מתבנים בנושא התפלגות נורמלית זד

25:41

יב. נעשה סדר בדף המסמאות ונלמד כיצד לעבוד איתו ומה חשוב/מיותר בו

15:02

<https://roy-idan.co.il/zgn0> **הקורס המלא בסטטיסטיקה תיאורית:**

<https://roy-idan.co.il/pekr> **הקורס המלא ביישומי מחשב (אקסל):**

<https://roy-idan.co.il/i2ke> **הקורס המלא בכלים מתמטיים א:**

<https://roy-idan.co.il/e550> **הקורס המלא בכלכלה למנהלים מיקרו:**

 רועי עידן – המנוסה ביותר מבין כל מתרגלי אגודת הסטודנטים,

ומומחה בהכנה למבחני מנע"ס המכללה למינהל.

רועי מעביר תגבורים להכנה למבחנים מטעם אגודת הסטודנטים

מעל 15 שנים ⌚ בקורסי הסטטיסטיקה, מתמטיקה כלכלה ואקסל.

 רועי עידן- בוגר מצטיין מטעם המכללה למינהל

בעל תואר ראשון ושני בכלכלה ומנהל עסקים

הקורסים מתאימים ב-100% למנע"ס שנה א 2026

 בכל שאלה פנו לרועי ב WhatsApp:

<https://roy-idan.co.il/9dpk>

רועי עידן

איתך בכל מבחן

מומחה

למבחני המכללה למנהל

**חברים, בקובץ זה ניגשתי לכל מבחני 2025
(4 המבחנים הכי אחרונים שהיו במנע"ס)**

**וליקטתי מתוכם ממש את כל השאלות
בנושאים של הבוחן הראשון.**

**המבחנים האחרונים היו ברמה גבוהה-
לכן אם אתם מצליחים להבין את השאלות שבקובץ-
אתם חזקים ביותר ושולטים בחומר היטב!**

**חובה לעשות את הקובץ עד הסוף!
אלו השאלות הכי טובות שאתם יכולים לתרגל,
כי כולן ממבחני 2025!**

**כל דבר אחר הוא הרבה פחות טוב מהשאלות שכאן.
כל דבר אחר הוא ברמה נמוכה יותר מהשאלות שכאן.
כל דבר אחר פחות מעודכן מהשאלות שכאן.
השאלות בחוברת לא ממש בסגנון של המבחן.**

סטטיסטיקה- כל הנושאים שצריך להכיר לבוחן אשר ב 10.12.2:

כל מה שלמדתם עד שבוע 5 כולל!

4 סוגי סולמות מדידה (סוגי משתנים) + איזה גרף מתאים לכל סוג של משתנה (גרף עוגה, דיאגרמת מקלות, היסטוגרמה)

צורות התפלגות (זנב ימני, זנב שמאלי, סימטרית חד שיאית (פעמון), סימטרית דו שיאית שנקראת גם "U")

טבלת שכיחות:

עמודת X, עמודת שכיחות רגילה f קטנה, עמודה מצטברת של F גדולה, עמודת של שכיחות יחסית f% ומצטברת באחוזים %F

3 מדדי מרכז (שכיח, חציון, ממוצע) + תכונות מדדי מרכז ממוצע משוקלל

4 מדדי פיזור (תחום (טווח), תחום בין-רביעוני, סטיית תקן ושונות) + תכונות מדדי פיזור

טרנספורמציה לינארית

סוגי משתנים (סולמות מדידה):

1. איכותי שמי:

איכותי = מילולי (מילים).
מילים, ללא חשיבות לסדר.
אין חשיבות לאיזו מילה נאמרה קודם.
למשל:
שמות ילדים: דן, חיים, קובי.
שמות יבשות: אפריקה, אירופה, אסיה.
סוגי תקשורת: דוא"ל, הודעת ווטסאפ, שיחת טלפון, מכתב.
סוג מנוי לקאנטרי: מנוי בוקר, מנוי חודשי, מנוי שנתי, מנוי חוגים, מנוי זוגי, מנוי משפחתי.
סוגי משחקים: פלייסטיישן, אקסבוקס, מחשב, אייפד, מובייל.
סוגי מאכלים: פסטה, סלט, מרק, פיצה.
מאפייני מזג אוויר: ענן, גשם, רוח, שמש.
ציוד לימודי: ספר, מחברת, אייפד, עט, מחשבון.

הגרף שמתאר איכותי שמי הוא דיאגרמת עוגה (מעגל). אין צורך לבנות את הגרף במבחן.

2. איכותי סדר (איכותי סודר):

איכותי = מילולי (מילים).
מילים, כאשר יש חשיבות לסדר (איזו מילה נאמרה קודם).
תהיה מגמה שהולכת ועולה...ניתן לדרג בקלות ובצורה חד משמעית...
למשל,
דרגות בצבא:
רב אלוף, אלוף, תת-אלוף, רב סרן, סרן.

רמת שביעות רצון:
גבוהה מאוד, גבוהה, בינונית, נמוכה.
דירוג של שביעות רצון ממרצה (סולם 1-10): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

חשוב:

למרות שהדירוג כולל מספרים - עדיין מדובר באיכותי סודר (לא מדובר בכמותי בדיד, לא מדובר בכמותי רציף).
הגרף שמתאר משתנה מסוג איכותי סדר הוא דיאגרמת מקלות (אין צורך לבנות את הגרף במבחן).

בלבול נפוץ בין שמי לסודר:

כדי שנוכל לקבוע שמשתנה הוא מסוג "סודר" חייב להיות דירוג ברור וחד משמעי בין כל המילים ולא רק בין חלק מהמילים.
למשל, סוג מנוי לבריכה: מנוי בוקר, מנוי חודשי, מנוי שנתי, מנוי חוגים, מנוי זוגי, מנוי משפחתי.
נראה שכן אפשר לדרג חלק מהערכים אבל בהחלט לא את כל הערכים בסדר ברור - לכן בדוגמה של סוג מנוי לקאנטרי נקבע שמדובר בסולם שמי ולא בסולם סודר.

3. משתנה כמותי-בדיד:

משתנה כמותי (מספרי) שמקבל ערכים מספריים שלמים בלבד.
למשל:
מספר ילדים במשפחה: 0, 1, 2, 3, 4, 5
מספר מכוניות בחניה: 0, 1, 2, 3
מספר מבחנים שעשינו בחודש: 3, 4, 5, 6.

הגרף שמתאר משתנה מסוג כמותי בדיד הוא דיאגרמת מקלות (אין צורך לבנות את הגרף במבחן).

4. משתנה כמותי-רציף:

משתנה כמותי (מספרי) שיכול לקבל ערכים לא שלמים, כלומר עשרוניים.
למשל:

שכר: 12546.93 ש"ח

משקל 2.5 ק"ג

גובה 2.03 מטר

זמן: 1.5 (שעה וחצי)

"זמן" הוא תמיד כמותי-רציף!

ברגע שאני מזהה את המילה "זמן" אני יודע שמדובר בכמותי-רציף.

למשל:

זמן ריצה, זמן רכיבה, זמן מבחן, למשל: 2.5 (שעתיים וחצי) או 1.25 (דקה ורבע)

הגרף שמתאר משתנה מסוג כמותי-רציף הוא היסטוגרמה (אין צורך לבנות את הגרף במבחן).

אין צורך לדעת לבנות היסטוגרמה בקורס אבל כן להכיר שצריך אותה במצב של כמותי-רציף.

טבלה מסכמת של סוגי משתנים והגרפים שמתאימים להם:

סוג המשתנה	הגרף שמתאים לו
שמי	דיאגרמת עוגה (מעגל)
סדר (סודר)	דיאגרמת מקלות
כמותי בדיד	דיאגרמת מקלות
כמותי רציף	היסטוגרמה

בקורס יש שלושה "מדדי מרכז": שכיח, חציון, ממוצע.

להלן טבלה מסכמת שמספרת אילו מדדי מרכז

קיימים לכל סוגי המשתנים:

סוג המשתנה	שכיח	חציון	ממוצע
איכותי שמי	✓	✗	✗
איכותי סודר	✓	✓	✗
כמותי בדיד	✓	✓	✓
כמותי רציף	✓	✓	✓

לסיכום:

השכיח קיים לכל סוגי המשתנים.

החציון לא קיים ב"שמי" אבל קיים בכל השאר כלומר: בסודר, כמותי בדיד וכמותי רציף.

הממוצע לא קיים ב"שמי" ולא קיים בסודר אך כן קיים בכמותי בדיד וכן קיים בכמותי רציף.

שאלות ממבחנים לתרגול בנושא סולמות מדידה (סוגי משתנים):

מחקר בדק האם ייעוץ דיאטנית משפיע על מספר הקלוריות היומיות הנצרכות ע"י המטופל.
לצורך המחקר שאלו את המטופלים את השאלות הבאות:

"היכן קיבלת את השירות של הדיאטנית?" (קופת חולים, בית חולים, קליניקה פרטית)

"כמה תפריטים קבלת ליישם?"

"מה היה משקלך לאחר חודש מקבלת הייעוץ?"

"מהי מידת שביעות רצונך מהייעוץ שניתן (1-5)?"

מהם סולמות המדידה של המשתנים בשאלות שנשאלו (התשובה בהתאמה לסדר השאלות)?

- א. איכותי שמי, כמותי בדיד, כמותי רציף, איכותי סודר
- ב. איכותי סודר, כמותי רציף, כמותי רציף, איכותי סודר
- ג. איכותי שמי, כמותי בדיד, כמותי רציף, איכותי שמי
- ד. איכותי שמי, כמותי בדיד, כמותי בדיד, איכותי שמי

פתרון:

התשובות לגבי מיקום קבלת השירות: מדובר במילים ללא יכולת לדרג, לכן איכותי שמי.

כמות תפריטים: משתנה כמותי (מספרים שלמים) לכן כמותי בדיד.

משקל: משתנה כמותי (יכול לקבל ערכים עשרוניים) לכן כמותי רציף.

דירוג של מידת שביעות רצון: מ 1 עד 5: מילים עם דירוג וסדר ברור לכן איכותי סודר.

חשוב להבין שמאחורי המספרים יש מילים, למשל: 1 גרוע 2 בסדר 3 טוב וכדומה...

שאלה ממבחן:

לפניך טבלאות התפלגות:

3		2		1	
שכיחות	גיל הסטודנט X	שכיחות	מספר ילדים X	שכיחות	מקצוע X
65	21-24	10	1	60	עורך דין
55	24-26	40	2	40	מהנדס
30	26-29	35	3	35	אדריכל
20	29-31	20	4	20	רופא
20	31-35	25	5	15	פסיכולוג
10	35-37	30	6	30	רואה חשבון
200	סה"כ	160	סה"כ	200	סה"כ

הדיאגרמה המתאימה לכל אחת מהן:

- א.** 1 דיאגרמת מעגל, 2 דיאגרמת מקלות, 3 היסטוגרמה
ב. 1 דיאגרמת מקלות, 2 דיאגרמת מעגל, 3 היסטוגרמה
ג. 1 דיאגרמת מעגל, 2 היסטוגרמה, 3 דיאגרמת מקלות
ד. 1 דיאגרמת מקלות, 2 היסטוגרמה, 3 דיאגרמת מעגל

פתרון:

טבלה 1:

עמודת X היא עמודת סוגי מקצועות.
 מדובר במילים שלא ניתן באמת לדרג אותן- לכן מדובר בשמי: גרף עוגה (מעגל).

טבלה 2:

עמודת X היא עמודת מספר ילדים במשפחה.
 מספר ילדים הוא משתנה כמותי (מספרים שלמים בלבד)- לכן כמותי בדיד
 (גרף מסוג דיאגרמת מקלות).

טבלה 3:

עמודת X היא גיל הסטודנט.
 מדובר במספרים לא שלמים (גיל יכול לקבל ערכים עשרוניים): לכן כמותי רציף
 (גרף מסוג היסטוגרמה).

לסיכום, תשובה א נכונה.

פורסמו תוצאות ההצבעה לאגודת הסטודנטים: 25% הצביעו למועמד א', 30% הצביעו למועמד ב', ו- 45% לא הצביעו. המשתנה המוצג הינו _____ והגרף המתאים להצגתו הוא _____. השלם את המשפט המתאים:

- א. איכותי שמי, עוגה.
- ב. כמותי בדיד, שמי, מקלות.
- ג. איכותי, סדר, מקלות.
- ד. כמותי בדיד, סדר, היסטוגרמה

פתרון:

כדאי לסדר בטבלה:

X	שכיחות באחוזים
מועמד א	25%
מועמד ב	30%
לא הצביעו	45%

המשתנה X (העמודה השמאלית) הוא איכותי שמי שכן מדובר במילים ולא ניתן לדרג את כל הערכים (מועמד א, מועמד ב, לא הצביעו) בצורה ברורה. הגרף המתאים הוא עוגה.

תשובה א נכונה.

שאלה ממבחן 2025:

חברת מחקר שוק בוחנת נתונים על רכישת טלפונים חכמים. הנתונים שנאספו הם:

מותג הטלפון (אפל, סמסונג, שיאומי, אחר) ;

דרוג חווית המשתמש (בסולם 1-5) ;

סוג לקוח (חדש, חוזר, VIP) ;

מספר מכשירים שנרכשו בעיסקה ;

משקל המכשיר (בגרמים).

איזה מהמשפטים הבאים נכון?

א. מותג הטלפון – סודר, יש להציגו בדיאגרמת מקלות ; מספר מכשירים – כמותי בדיד, יש להציגו בדיאגרמת עוגה

ב. סוג לקוח – סולם שמי, יש להציגו בדיאגרמת עוגה ; משקל המכשיר – כמותי רציף, יש להציגו בהיסטוגרמה

ג. סוג לקוח – שמי דיכוטומי יש להציגו בדיאגרמת מקלות ; משקל המכשיר – כמותי רציף יש להציגו בדיאגרמת מקלות

ד. דרוג חווית משתמש – סודר, יש להציגו בדיאגרמת מקלות ; משקל המכשיר – כמותי בדיד, יש להציגו בדיאגרמת מקלות

פתרון:

מותג הטלפון – איכותי שמי (מילים ללא דירוג וסדר חד משמעי)

דרוג חווית משתמש: ניתן לדרג, מאחורי כל מספר יש חוויה מילולית (גם אם לא כתוב)

למשל 5 מאוד מרוצה ו 1 לא מרוצה

לכן איכותי סודר.

סוג לקוח – איכותי שמי (מילים ללא דירוג וסדר חד משמעי)

מספר מכשירים – כמותי בדיד (כי מדובר במספרים שלמים)

משקל המכשיר בגרמים – משתנה כמותי מספרי אבל בהחלט יכול להיות מספר עשרוני (לא שלם) לכן כמותי רציף.

תשובה ב נכונה

5. מחלק העיתונים בשכונת נווה-פרחים בתל אביב, החליט לערוך ניתוח סטטיסטי על מאפייני הלקוחות במסלול החלוקה שלו. לשם כך, עבור כל בית במסלול הוא מדד את: מספר הנפשות המתגוררות בו, סוג המכונית שעומדת בחניית הבית (אמריקאית, אירופאית או יפנית), רמת ההכנסה של משק הבית (פחות מ-8,000 ש"ח; 8,000-15,000 ש"ח; מעל 15,000 ש"ח), ואת גובה הגדר המקיפה את הגינה (בס"מ). אילו סוגי משתנים אסף מחלק העיתונים?

א. משתנה שמי, משתנה סדר ושני משתנים כמותיים

ב. שני משתנים שמיים ושני משתנים כמותיים

ג. משתנה שמי, שני משתני סדר ומשתנה כמותי

ד. משתנה שמי ושלושה משתנים כמותיים

פתרון:

מספר נפשות: כמותי בדיד (משתנה מספרי ומדובר תמיד במספרים שלמים)

סוג מכונית: מילים ללא יכולת לסדר ולדרג לכן מדובר ב"שמי"

רמת הכנסה: ניתן לדרג בצורה ברורה את 3 הרמות שנתונות לכן הסוג הוא "סדר"

גובה גדר בס"מ: מדובר במשתנה כמותי מספרי ויכול להיות לו ערך עשרוני למשל 90.4 ס"מ לכן מדובר בכמותי רציף.

לסיכום,

יש שני משתנים כמותיים (כמותי בדיד וגם כמותי רציף)

יש משתנה שמי

יש משתנה סדר

תשובה א נכונה

תושבי שכונת נרקיסים בעיר החליטו בעקבות המצב המדיני, לעזור לתושבי העוטף ולמכור תוצרת חקלאית מהדרום. להלן טבלה המיצגת את הסחורה שהגיעה מהדרום למכירה בשכונה:

ירוקים- חסות ותרד	30 יחידות
פלפלים חריפים	40 יחידות
מלפפונים	50 יחידות
עגבניות שרי	60 יחידות

על סמך הנתונים בטבלה מה מהבאים נכון ?

א. ניתן להציג את הנתונים בדיאגרמת עוגה

ב. החציון הוא "פלפלים חריפים"

ג. צורת ההתפלגות אסמטרית שמאלית

ד. השכיח 60

פתרון:

המשתנה X הוא סוגי הירקות מדובר במילים ללא יכולת לדרג לכן איכותי שמי (גרף עוגה).

אין חציון למשתנה שמי!

צורת ההתפלגות היחידה שמתאימה למשתנה שמי היא עוגה (מעגל).

אגב, השכיח הוא "עגבניות שרי" כי הן הופיעו הכי הרבה פעמים (60).

חוקר רצה לבחון את איכות הנסיעה בטיסות, לצורך כך דגם מדגם מקרי של 200 נוסעים במחלקות תיירים הטסים ליעדים שונים, כל נוסע קבל שאלון בסוף הטיסה למלא ובו נבדק: מהי חברת התעופה שאיתה אתה טס? מה הגובה שלך? האם היה לך מקום מספיק לרגלים? (כן/לא), האם נהנת מהאוכל שהוגש בטיסה? (האוכל היה מצויין, טוב מאוד, טוב, מספק, לא לטעים), **עם** כמה תיקים נסעת?

מהם סוגי המשתנים שנשאלו בשאלון?

- א. איכותי שמי, כמותי רציף, איכותי שמי דיכוטומי, איכותי סודר, כמותי בדיד.
- ב. איכותי סודר, כמותי בדיד, איכותי שמי דיכוטומי, איכותי סודר, כמותי בדיד
- ג. איכותי שמי, כמותי רציף, איכותי שמי, איכותי שמי, כמותי רציף
- ד. איכותי סודר, כמותי בדיד, איכותי שמי דיכוטומי, איכותי סודר, כמותי רציף

פתרון

חברת התעופה שאיתה טסים – איכותי שמי

גובה – כמותי רציף **כי גובה יכול להבל מספר עשרוני**

האם היה מספיק מקום לרגליים (כן/לא) – איכותי שמי-דיכוטומי

אגב, המילה "דיכוטומי" אומרת תמיד שיש רק 2 אופציות. במקרה שלנו "כן" או "לא" **הן שתי האופציות**

האם נהנית מהאוכל שהוגש בטיסה – איכותי סודר **כי יש דירוג וסדר בין התשובות המילוליות**

כמה תיקים נסעת – כמותי בדיד **כי התשובה במספרים ומספרים שלמים בלבד**

תשובה א נכונה

ממועד א 2025- קורס קיץ:

שאלה מספר 16:

בחברת הייטק מעוניינים להקים פינת קפה ונישנושים. על מנת להתאים את פינת הקפה להעדפות והרגלי השתייה של העובדים, ביצעה מחלקת משאבי אנוש של הארגון סקר קצר ובו אספה נתונים לגבי מספר העובדים המעדיפים "נישנוש מתוק" ומספר העובדים המעדיפים "נישנוש מלוח", וכמו כן לגבי מה מספר כוסות הקפה ששותה כל עובד בממוצע ביום. הנתונים קובצו לטבלאות כדוגמת הטבלה שלהלן:

מספר כוסות הקפה	0	1	2	3	4
מספר העובדים	20	24	36	10	5

מהם סולמות המדידה של המשתנים המעורבים בסקר? יש לבחור את התשובה הנכונה ביותר.

א. מספר כוסות קפה – כמותי בדיד, סוג הנישנוש – שמי דיכוטומי

ב. מספר כוסות קפה – כמותי רציף, סוג הנישנוש – שמי

ג. ~~מספר כוסות קפה – סודר, סוג הנישנוש – סודר~~

ד. מספר העובדים – כמותי בדיד, סוג הנישנוש – שמי דיכוטומי

פתרון:

מספר כוסות קפה הוא משתנה כמותי-מספרי. כמות של כוסות קפה- מדובר על מספרים שלמים בלבד

לכן סוג המשתנה כמותי בדיד.

לגבי סוג הנישנוש- יש שני ערכים:

נישנוש מתוק לעומת נישנוש מלוח

לא ניתן לדרג

מדובר על מילים ללא יכולת לסדר ולדרג

לכן סוג המשתנה איכותי שמי.

מאחר ויש רק 2 ערכים (מתוק מול מלוח) אז נאמר:

שמי דיכוטומי.

תשובה א נכונה.

שאלה מספר 12:

בעודכם קוראים את עיתון הכלכלה היומי, נתקלתם בנתוני סקר הבוחן שימוש באפליקציות חדשות. אחד המשתתפים שנמדדו בסקר הינו "תדירות השימוש באפליקציה" והוא נמדד באופן הבא: $1 =$ אף פעם, $2 =$ לפעמים, $3 =$ לעיתים קרובות, $4 =$ כל הזמן. בכתבה שבחנה את הסקר נכתב כי ניתן לחשב את ממוצע תדירות השימוש על מנת לקבוע את הרגלי המשתמשים באפליקציה. בהתבסס על אופי המשתנה איזו מהטענות הבאות היא הנכונה ביותר?

- א. המשתנה הוא משתנה שמי ולכן לא ניתן לדרג אותו או לבצע חישובים סטטיסטיים כגון ממוצע
- ב. המשתנה הוא משתנה איכותי (סדר), ולכן ניתן לדרג את הערכים אך חישוב ממוצע אינו תקף מבחינה סטטיסטית
- ג. המשתנה הוא משתנה איכותי (סדר), ולכן חישוב הממוצע יאפשר קביעת תדירות השימוש הממוצעת באפליקציה
- ד. המשתנה הוא משתנה כמותי ולכן ניתן לחשב ממוצע וסטיית תקן על מנת לאפיין את התפלגות תדירות המשתמשים

"תדירות השימוש" הוא משתנה מסולם סודר כי יש כאן דירוג ברור:

אף פעם ואז לפעמים ואז לעיתים קרובות ואז כל הזמן.

למשתנה מסולם סודר לא ניתן לחשב ממוצע בכלל!

כלומר אין תוקף (משמעות) סטטיסטית כאן לחישוב הממוצע.

תשובה ב נכונה.

תזכורת:

בקורס יש שלושה "מדדי מרכז": שכיח, חציון, ממוצע.

להלן טבלה מסכמת שמספרת אילו מדדי מרכז

קיימים לכל סוגי המשתנים:

סוג המשתנה	שכיח	חציון	ממוצע
שמי	✓	✗	✗
סודר	✓	✓	✗
כמותי בדיד	✓	✓	✓
כמותי רציף	✓	✓	✓

לסיכום:

השכיח קיים לכל סוגי המשתנים.

החציון לא קיים ב"שמי" אבל קיים בכל השאר כלומר: בסודר, כמותי בדיד וכמותי רציף.

הממוצע לא קיים ב"שמי" ולא קיים בסודר אך כן קיים בכמותי בדיד וכן קיים בכמותי רציף

מדדי המרכז (שכיח, חציון, ממוצע):

נתונה הטבלה הבאה:

X מספר ילדים שמגדלת כל משפחה	f מספר המשפחות שנבדקו
1	20
2	10
3	30
	N = 60

מהו הממוצע?

הנוסחה בדף הנוסחאות נראית כך:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^c x_i \cdot f_i}{n}$$

ממוצע

אנחנו נעבוד עם:

$$\bar{x} = \frac{x \cdot f}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot 20 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 30}{60}$$

תשובה סופית:

= 2.16 ממוצע

מהו השכיח (הערך הנפוץ)?

ה f הכי גדול הוא 30, והוא מתקבל ב X=3 לכן השכיח הוא 3 ילדים.

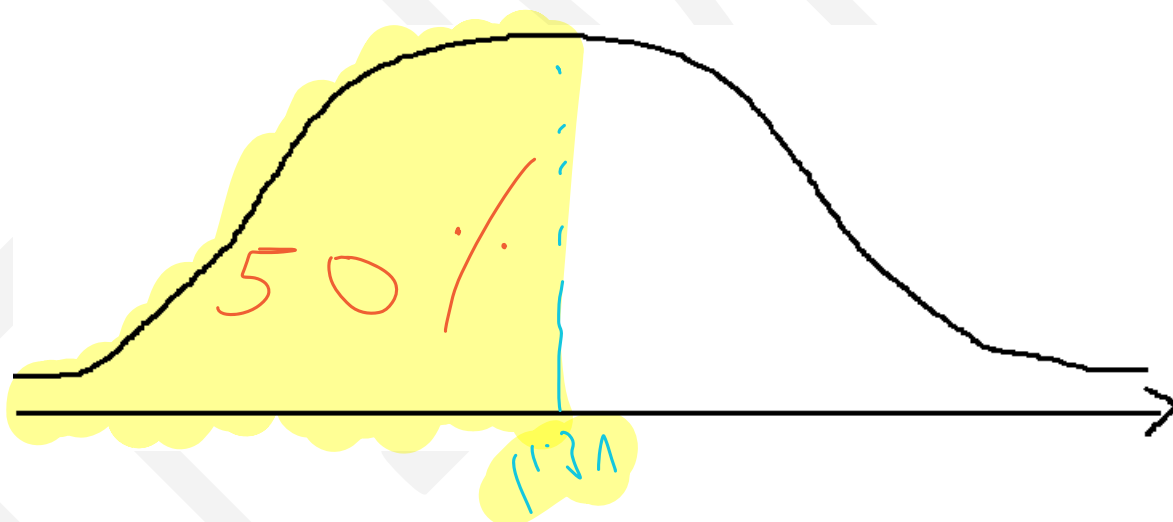
חוק (חוקי):

למציאת חציון, רביעון, עשירון, אחוזון (מאון) תמיד נוסיף 2 עמודות חדשות:

שכיחות באחוזים f% וגם שכיחות מצטברת באחוזים F%

$$\frac{f}{N}$$

X מספר ילדים במשפחה	f	f%	F% מצטבר
1	20	$\frac{20}{60} = 33.33\%$	33.33%
2	10	$\frac{10}{60} = 16.66\%$	50%
3	30	50%	100%
	N = 60	בדיקה: 100%	

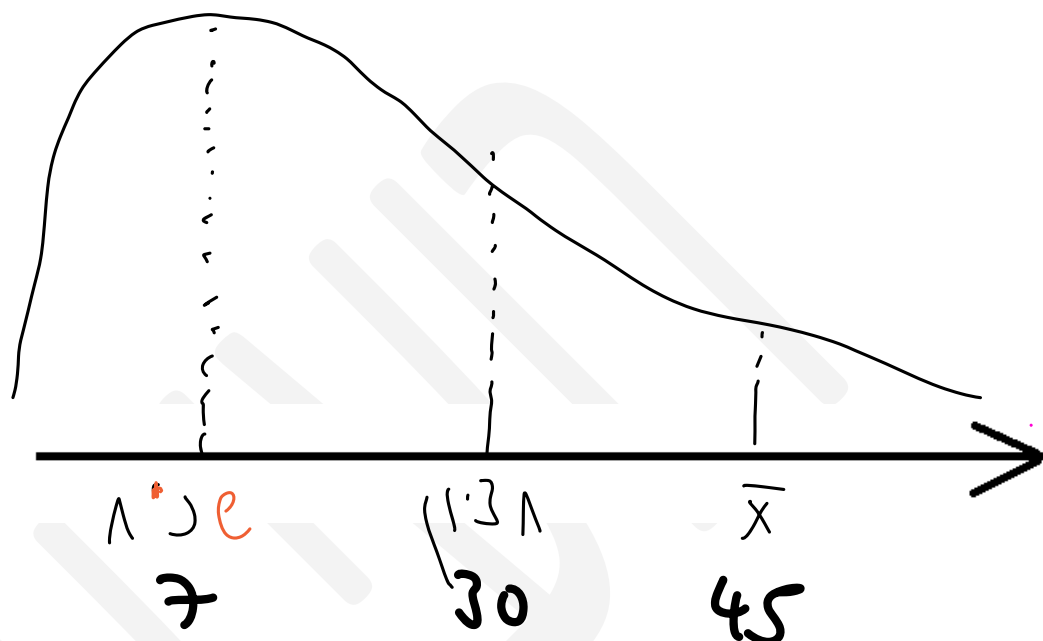


למציאת החציון נבדוק מתי לראשונה מלמעלה ה 50% נכנס בעמודה המצטברת באחוזים שבנינו.

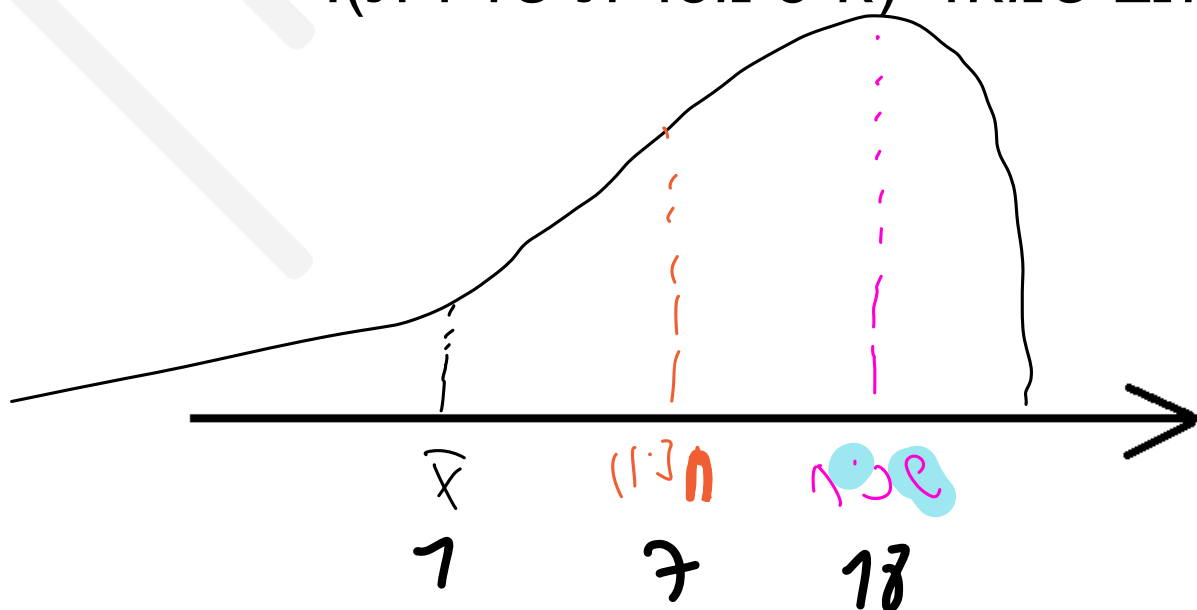
50% נכנס לראשונה מלמעלה ב 50% (שורה שנייה) ב F% לכן החציון הוא 2.

צורות התפלגות:

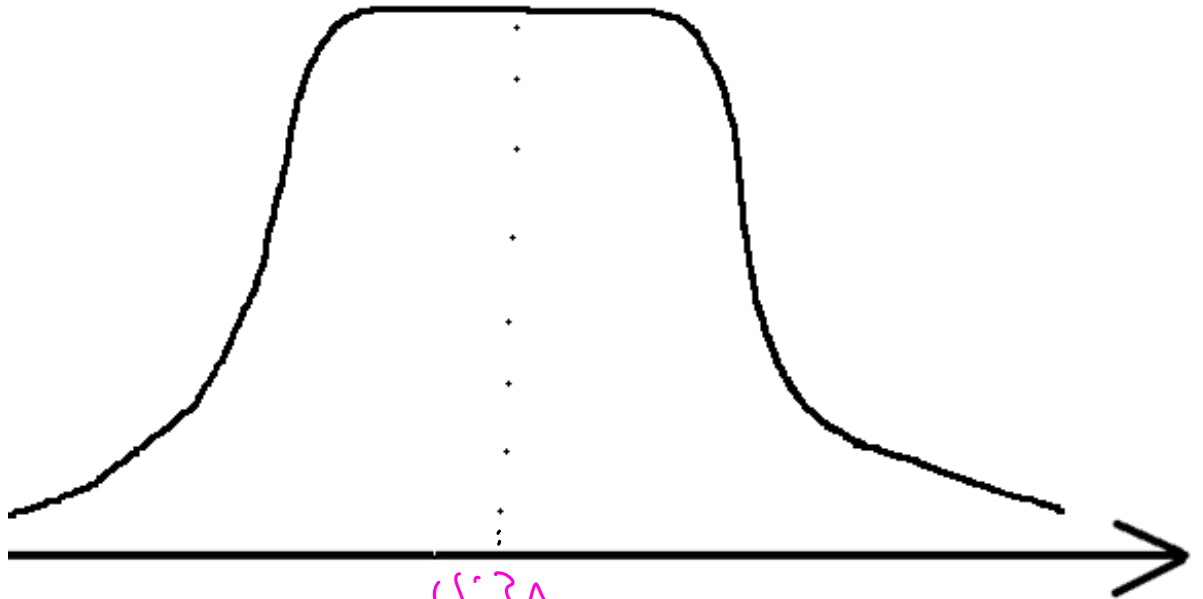
זנב ימני (א-סימטרית חיובית):



זנב שמאלי (א-סימטרית שלילית):



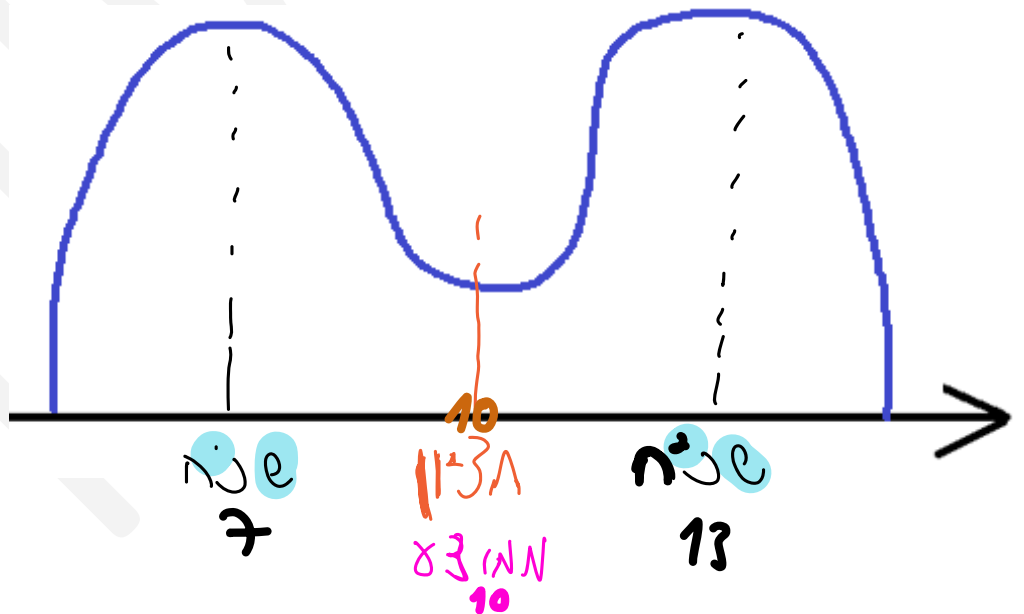
סימטרית חד שיאית (פעמון סימטרי):



ממוצע
שכיח
(ציון)
 $\bar{x}$

סימטרית דו-שיאית:

יש שני ממוצעים
←
ממוצע = ציון



חוק: בכל צורה סמטרית שיהא:

$$\text{ממוצע} = \text{ציון}$$

בבית הספר של ירדנה התפלגות הגילאים הינה א- סימטרית ימנית. ירדנה נמצאת באחוזון ה-85.

איזה מהמשפטים הבאים נכון:

א. כל התשובות האחרות אינן נכונות

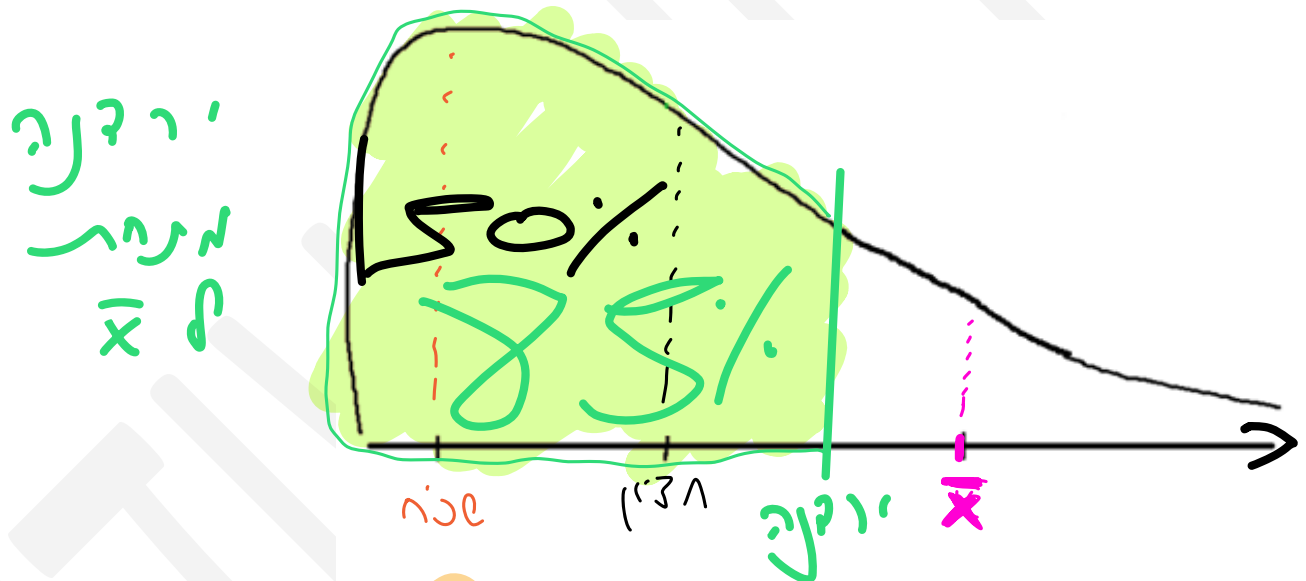
ב. הגיל של ירדנה בהכרח גבוה מהממוצע בבית הספר

ג. הגיל של ירדנה הוא בהכרח בדיוק כמו הממוצע בבית הספר

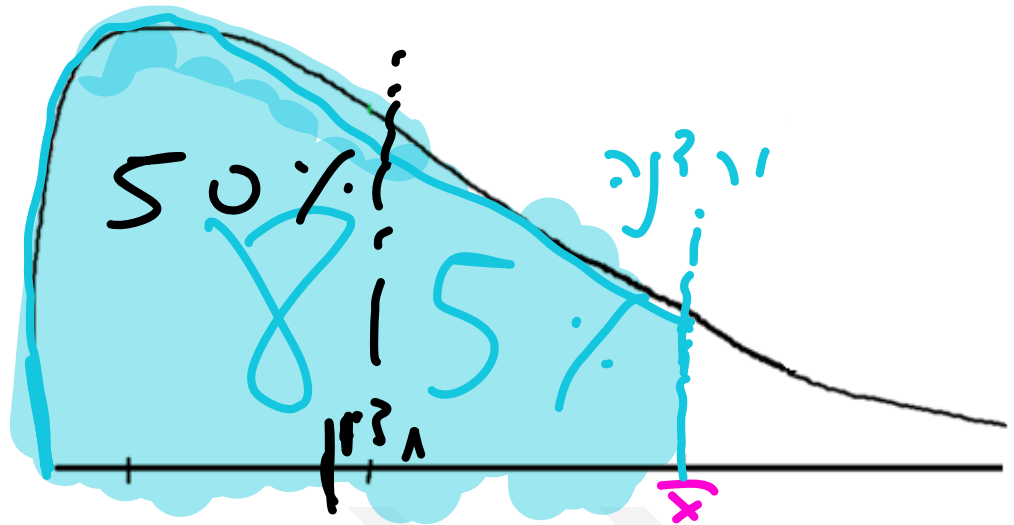
ד. הגיל של ירדנה הוא בהכרח השכיח בבית הספר

פתרון:

התפלגות הגילאים א-סימטרית ימנית כלומר זנב ימני ולכן מתקיים: ממוצע < חציון < שכיח



ירדנה
צה"ה
ס' $\bar{x}$



הגיל של ירדנה באחוזון 85 ולכן גדול (מימין) מהגיל החציוני אשר נמצא בדיוק ב 50%.

הגיל של ירדנה באחוזון 85 ולכן גדול (מימין) מהגיל השכיח אשר נמצא משמאל (מתחת) לחציון.

לא ניתן לדעת היכן ירדנה לעומת הגיל הממוצע (כפי שמופיע בשרטוט).

תשובה א נכונה.

רשימת כל מדדי הפיזור בקורס:

1. התחום (הטווח)
2. התחום הבין רביעוני
3. סטיית תקן ושונות
4. עשירון, אחוזון (מאון)

שאלה 13 ממועד א' 2025 טופס 000

בהתפלגות ציונים של 8 סטודנטים התקבלה צורה סימטרית.
הציונים שהתקבלו הם: 6, 7, 8. נתון כי הערך 6 מופיע בשכיחות של 3.

מהו הממוצע ומהי סטיית התקן של ההתפלגות?

- א. הממוצע 7 וסטיית התקן 0.926
- ב. הממוצע 7 וסטיית התקן 0.857
- ג. הממוצע 7.5 וסטיית התקן היא 1
- ד. אין מספיק נתונים על מנת לחשב את המדדים הללו

פתרון:

תשובה א נכונה.

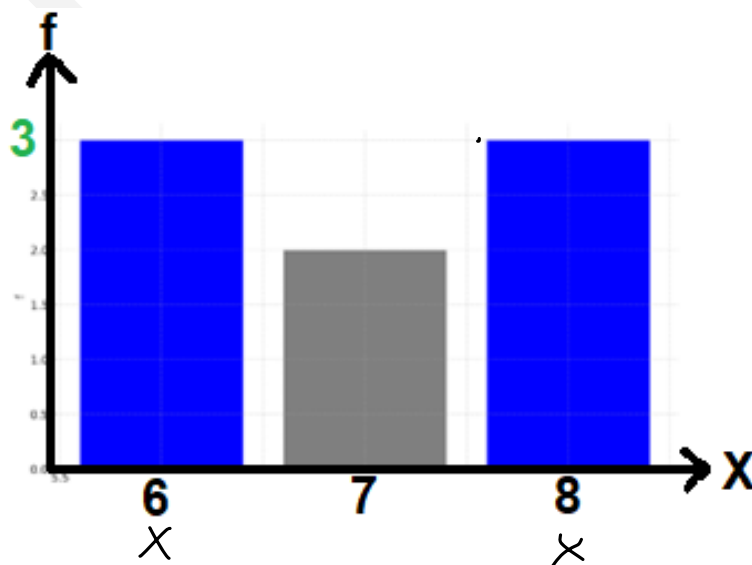
נתון שההתפלגות סימטרית- זה אומר שמה שקורה בקצה אחד, חייב לקרות גם בקצה השני.

הרי נתון ש X הראשון של 6 מופיע 3 פעמים $f=3$ שכיחות של 3 פעמים

לכן מטעמי סימטריה אז גם

ה X האחרון של 8 מופיע גם הוא בדיוק 3 פעמים $f=3$ שכיחות של 3 פעמים

כדאי להסתכל בגרף כדי להמחיש זאת:



ולכן שכיחות הערך 7 היא 2, הרי $N = 8$ סטודנטים בסך הכל:

שכיחות f	ציונים X
3	6
2	7
3	8
N=8	

לאחר שבנינו טבלה,

נחשב את הממוצע:

$$\bar{X} = \frac{6 * 3 + 7 * 2 + 8 * 3}{8} = \frac{56}{8} = 7$$

כך נראית נוסחת סטיית התקן בדף הנוסחאות:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{X})^2 * f_i}{n - 1}}$$

אך אנחנו נחשב סטיית התקן S לפי הנוסחה הבאה:

סטיית תקן.

$$S = \sqrt{\frac{(X - \bar{X})^2 * f}{n - 1}}$$

$$\hat{S} = \sqrt{\frac{(6 - 7)^2 * 3 + (7 - 7)^2 * 2 + (8 - 7)^2 * 3}{8 - 1}} = \sqrt{0.857} = 0.926$$

ממועד ב 2025- קורס קיץ:

במבחן שנערך ל 250 סטודנטים התקבלו הממצאים הבאים:

שכיחות	ציון
?	40
?	50
?	55
?	60
?	75
?	90

ציון 40 ומעלה קיבלו 250 סטודנטים, ציון 50 ומעלה קיבלו 220 סטודנטים, ציון 55 ומעלה קיבלו 200 סטודנטים, ציון 60 ומעלה קיבלו 190 סטודנטים, ציון 75 ומעלה קיבלו 120 סטודנטים, וציון 90 קיבלו 30 סטודנטים.

מהו התחום הבינרבעוני של ציוני המבחן?

- א. 30
- ב. 10
- ג. 15
- ד. 20

חוק (חוקן):

למציאת חציון, רביעון, עשירון, אחוזון (מאון) תמיד נוסף 2 עמודות חדשות:

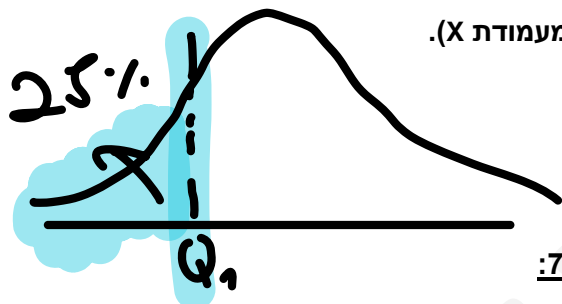
שכיחות באחוזים $f\%$ וגם שכיחות מצטברת באחוזים $F\%$

ציון X	שכיחות f	שכיחות באחוזים f %	מצטברת באחוזים F %
40	30	12%	12%
50	20	8%	20%
55	10	4%	24%
60	70	28%	52%
75	90	36%	88%
90	30	12%	100%
	N=250	100%	

התחום הבין-רביעוני:**רביעון 1 25%:**

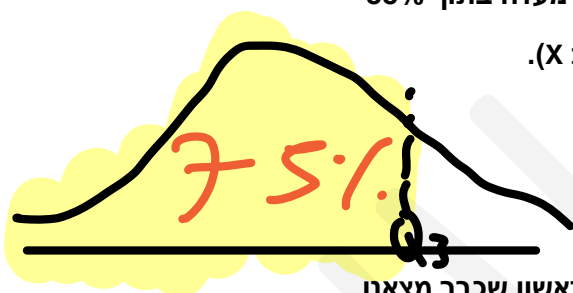
נחפש 25% בעמודת F% ונכנס לראשונה מלמעלה בתוך 52%

לכן רביעון 1 הוא 60 (מעמודת X).

**רביעון 3 75%:**

נחפש 75% בעמודת F% ונכנס לראשונה מלמעלה בתוך 88%

לכן רביעון 3 הוא 75 (מעמודת X).



נבצע הפרש בין הרביעון השלישי לרביעון הראשון שכבר מצאנו

כלומר:

$$75 - 60 =$$

התחום הבין רביעוני הוא 15

תשובה ג נכונה.

במחקר בנושא זמני המתנה במרכז רפואי, נמדדו זמני המתנה (בדקות) של 100 מטופלים.
הנתונים מוצגים בטבלה:

שכיחות מצטברת F	זמן המתנה בדקות x
10	10
30	20
60	30
100	40

מהו התחום הבינרבעוני והעשירון העליון?

- א. 20 דקות = תחום בין רבעוני; 30 דקות = עשירון עליון
 ב. 30 דקות = תחום בין רבעוני; 10 דקות = עשירון עליון
 ג. 10 דקות = תחום בין רבעוני; 40 דקות = עשירון עליון
 ד. 20 דקות = תחום בין רבעוני; 40 דקות = עשירון עליון

חוק חשוב:

במידה ונקבל עמודה של F שכיחות מצטברת חובה לשחזר את עמודת f שכיחות רגילה

שכיחות מצטברת F	שכיחות f	ציון X
10	10	10
30	20	20
60	30	30
100	40	40
	N=100	

חוק (חוקן):

למציאת חציון, רביעון, עשירון, אחוזון (מאון) תמיד נוסף 2 עמודות חדשות:
שכיחות באחוזים $f\%$ וגם שכיחות מצטברת באחוזים $F\%$

ציון X	שכיחות f	שכיחות מצטברת F	f% שכיחות באחוזים	F% מצטברת באחוזים
10	10	10	10%	10%
20	20	30	20%	30%
30	30	60	30%	60%
40	40	100	40%	100%
	N=100		100%	

עשירון עליון:

10% מעליון, 90% עד אליו

נחפש 90% בעמודת F% ונכנס לראשונה מלמעלה בתוך 100%

לכן העשירון העליון הוא 40 (מעמודת X).

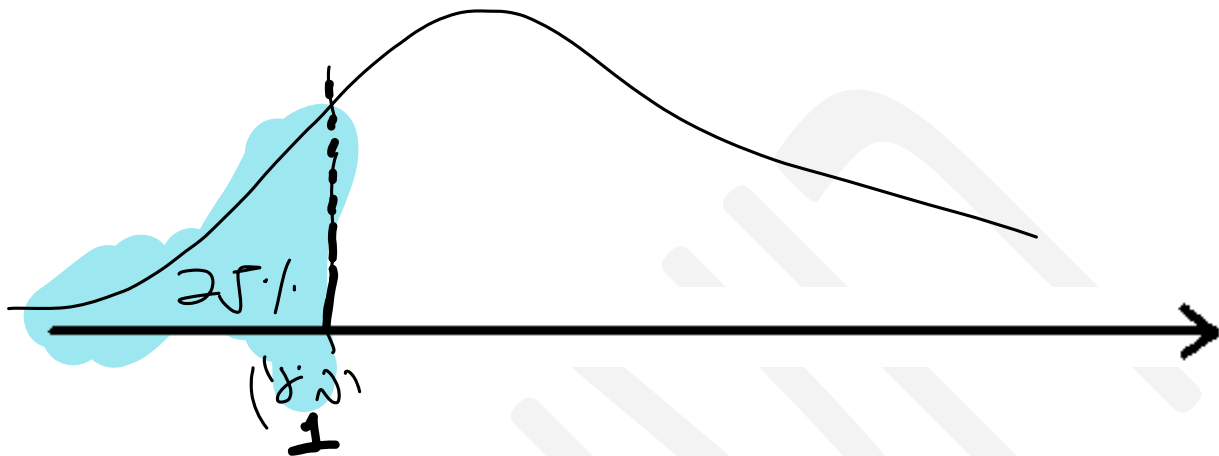


תחום בין רביעוני:

רביעון 1 25%:

נחפש 25% בעמודת F% ונכנס לראשונה מלמעלה בתוך 30%

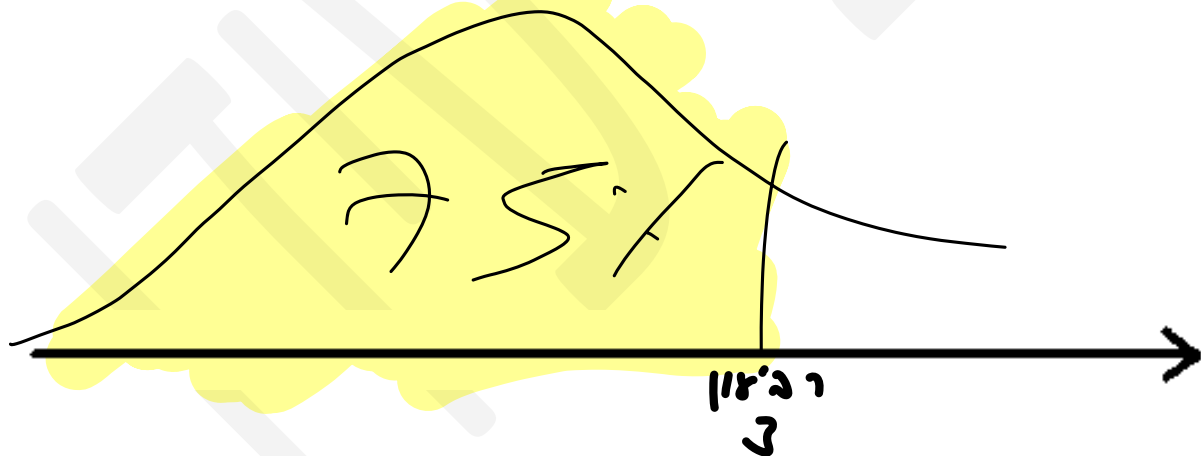
לכן רביעון 1 הוא 20 (מעמודת X).



רביעון 3 75%:

נחפש 75% בעמודת F% ונכנס לראשונה מלמעלה בתוך 100%

לכן רביעון 3 הוא 40 (מעמודת X).



נבצע הפרש בין הרביעון השלישי לרביעון הראשון שכבר מצאנו כלומר:

$$40 - 20 =$$

התחום הבין רביעוני הוא 20

תשובה ד נכונה.

לקראת חג השבועות ערכה חברת "גבינות לכל" סקר ובדקה את צריכת גבינות השמנת (בק"ג) בקרב מדגם מקרי של משפחות. תוצאות הסקר מופיעות בטבלה הבאה:

שכיחות מצטברת F	כמות צריכת גבינה בק"ג
25	0.5
55	1.0
90	1.5
125	2.0
150	3.0

במקביל, חברה מתחרה ערכה סקר בקרב 30 משפחות בלבד וקיבלה ממוצע צריכה של 2 ק"ג.

מהו ממוצע הצריכה על סמך שני הסקרים יחד?

א. 1.45 ק"ג

ב. לא ניתן לחשב כי חסר מידע לגבי הפיזור בסקר השני

ג. 1.67 ק"ג

ד. 1.55 ק"ג

חוק חשוב:

במידה ונקבל עמודה של F שכיחות מצטברת חובה לשחזר את עמודת f שכיחות רגילה

פתרון:

שכיחות מצטברת F	שכיחות f	ציון X
25	25	0.5
55	30	1.0
90	35	1.5
125	35	2.0
150	25	3.0
	N=150	

$\bar{X}$
1.6

לפי הנתונים שבטבלה, נחשב את הממוצע לפי נוסחה ונקבל שהוא

$$\bar{X} = \frac{\sum f \cdot X}{n}$$

במקביל, חברה מתחרה ערכה סקר בקרב 30 משפחות בלבד וקיבלה ממוצע צריכה של 2 ק"ג.

הממוצע שלה 2 ומדובר ב $N = 30$

נרכז הנתונים בטבלה:

חברת "גבינות לכל"	החברה המתחרה
ממוצע $\bar{x} = 1.6$	ממוצע $\bar{x} = 2$
$N = 150$	$N = 30$

כך הנוסחה נראית בדף:

ממוצע משוקלל או ממוצע הממוצעים

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i \cdot n_i)}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

אנחנו נעבוד עם הנוסחה:

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 \cdot n_1 + \bar{x}_2 \cdot n_2}{n_1 + n_2} = \frac{1.6 \cdot 150 + 2 \cdot 30}{150 + 30}$$

180

נחשב ממוצע משוקלל (ממוצע של שתי החברות) לפי מה שביקשו בשאלה:

$$\bar{X} = \frac{1.6 \cdot 150 + 2 \cdot 30}{180}$$

הממוצע המשוקלל הוא 1.66 תשובה ג נכונה (עיגלו ל 1.67).

שאלה מספר 19:

בחנויות פרחים נבדק מספר זרי הפרחים שנרכשו בחודש יולי ע"י לקוחות מועדון ה-VIP. הטבלה שלהלן מציגה את התפלגות מספר זרי הפרחים שנרכשו בחודש יולי ע"י לקוחות מועדון ה-VIP.

x	f %
0	0.25
1	0.40
2	0.20
3	0.15

מהו ממוצע מספר זרי הפרחים שנרכש ע"י לקוח VIP?

א. 1.75

ב. 1.45

ג. לא ניתן לדעת חסרים נתונים

ד. 1.25

פתרון:

דרך ראשונה היא להכפיל כל $f\%$ ב x ונקבל את הממוצע:

$$0 \cdot 0.25 + 1 \cdot 0.40 + 2 \cdot 0.20 + 3 \cdot 0.15 = 1.25$$

הממוצע 1.25 (לא לחלק ב N כי האחוזים מחליפים את החלוקה ב N)

תשובה ד נכונה.

דרך שנייה: להמציא N למשל $N = 100$ ואז לשחזר את f הרגילה הרי $f = f\% \cdot N$

נשחזר:		
$f = f\% \cdot 100$		
x	$f = f\% \cdot N$	$f\%$
0	$25 = 0.25 \cdot 100$	0.25
1	$40 = 0.4 \cdot 100$	0.4
2	$20 = 0.2 \cdot 100$	0.2
3	$15 = 0.15 \cdot 100$	0.15
	100	

אם נחשב ממוצע בדרך הרגילה עם הנוסחה הרגילה (עם שתי העמודות השמאליות) נקבל שהממוצע הוא 1.25

תשובה ד נכונה

שאלה מספר 20:

בטבלה שלהלן מתוארת התפלגות השכיחויות המצטברת של מספר התשובות הנכונות שענה סטודנט במבחן הכולל 2 שאלות אמריקאיות.

x	F(x)
0	50
1	50
2	100

מהו ערכו של הממוצע?

- א. 1.25
 ב. 1.5
 ג. 1
 ד. לא ניתן לדעת חסרים נתונים

חשוב להבחין כי העמודה הנתונה היא שכיחות מצטברת F גדולה ולא f שכיחות רגילה כמו שקורה רוב הפעמים.

נחשב את הממוצע בעזרת שתי העמודות השמאליות בלבד:

נשחזר:		
X	f	F
0	50	50
1	0	50
2	50	100
	100	

$$\bar{X} = \frac{0*50+1*0+2*50}{100}$$

נקבל כי הממוצע הוא 1

תשובה ג נכונה.

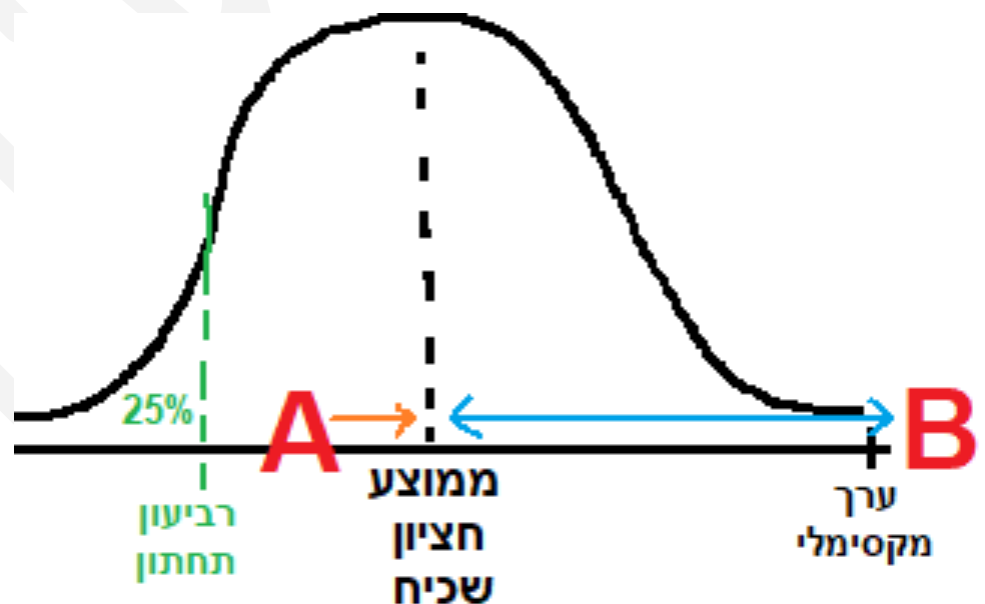
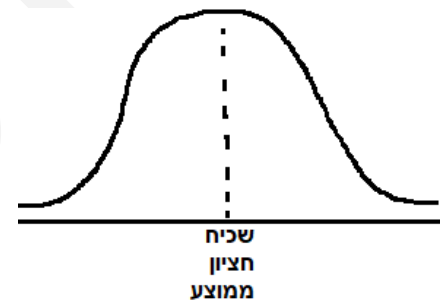
אכן סולם שמי יתואר בעוגה. אכן כמותי רציף יתואר בהיסטוגרמה.

נתונה סדרת נתונים הכוללת מספר ערכים לא ידוע, המתפלגים בצורה סימטרית חד שיאית. צורפו שני ערכים נוספים A ו B לסדרה. ערך A קטן מהחציון וגדול מהרביעון התחתון כלומר $(Q1 < A < Md)$ וערך B גדול מהערך המקסימלי של הסדרה. כיצד ישפיע שינוי זה על הממוצע החציון והשכיח?

- הממוצע- יגדל, החציון והשכיח- ללא שינוי
- הממוצע- יקטן, החציון- יגדל והשכיח – ללא שינוי
- הממוצע – יגדל, החציון-ללא שינוי והשכיח יגדל
- שלושת המדדים ללא שינוי

פתרון:

בהתפלגות סימטרית חד שיאית כלומר פעמונית תמיד: שכיח=חציון=ממוצע



תשובה א נכונה.

לגבי החציון:

נוסף ערך אחד שגדול מהחציון (B) ונוסף ערך אחד שקטן מהחציון (A) כלומר החציון נשאר באמצע- החציון לא ישתנה.

לגבי הממוצע:

כדאי להסתכל בציור עם ה B וה A:

הממוצע הוא באמצע ההתפלגות (כי מדובר בסימטרית חד שיאית).

המרחק בין B לממוצע הוא גדול מאשר המרחק שבין A לממוצע.

כלומר הוספנו מספר שגדול בהרבה מהממוצע ומושך אותו המון למעלה,

והוספנו מספר שנמוך רק בקצת מהממוצע ולכן מושך את הממוצע רק בקצת למטה.

בסך הכל אפשר לומר שהממוצע יגדל (יימשך יותר למעלה מאשר יימשך למטה).

לגבי השכיח:

השכיח בסימטרית חד שיאית הוא שיא הגובה.

הוספנו ערך יחיד מימין לשכיח וערך יחיד משמאל לשכיח...כדאי להסתכל בציור עם ה A וה B.

עדיין שיא הגובה הוא במרכז ההתפלגות- כלומר השכיח עדיין באמצע...באותו מקום בדיוק...ועם אותו המספר בדיוק!

זה שהוספנו שני ערכים (אחד בכל צד) לא משנה את העובדה שעדיין שיא הגובה (השכיח) בהתפלגות נותר ללא שינוי.

תשובה א נכונה.

לסדרת תצפיות הכוללת 50 תצפיות יש ממוצע 60 ושונות 16. כמו כן נתון שהערך המינימלי של סדרת התצפיות הוא 20 והערך המקסימלי 80. לסדרה נוספו שתי תצפיות 10 ו-110.

מהי הטענה הנכונה ביותר מבין הטענות שלהלן:

- א. ממוצע וחציון לא ישתנו, השונות תגדל
- ב. ממוצע וחציון לא ישתנו, השונות תקטן
- ג. תחום יגדל, ממוצע לא ישתנה, שונות תגדל ל-82.67
- ד. שלושת מדדי המרכז, ממוצע חציון ושכיח לא ישתנו

פתרון:

תשובה א נכונה.

במצב המוצא:

הממוצע 60

השונות 16

לכן סטיית התקן היא 4 (סטיית התקן היא תמיד שורש השונות).

לגבי הממוצע:

נחשב ממוצע לשתי התצפיות החדשות כלומר:

$110 + 10$ חלקי 2 ונקבל 60.

ממוצע התצפיות החדשות הוא 60 כלומר זהו לממוצע המקורי 60 לכן הממוצע לא ישתנה.

לגבי החציון:

min
20

חציון

ממוצע

max
80

110

החציון הוא מספר כלשהו בין 20 ל-80 אנו לא יודעים בדיוק.

נוספו 2 ערכים חדשים.

110 בטוח מעל החציון. 10 בטוח מתחת לחציון.

כלומר נוסף ערך אחד שגדול מהחציון וערך נוסף שקטן מהחציון- לכן החציון נותר האמצעי.

החציון לא ישתנה!

חיד: גליה הוכיח ערכי בקצות (ערכי שרירותי ל $\bar{x}$)
 תלמיד אב טלית הרן ואר האילן:

לגבי סטיית התקן והשונות:

סטיית התקן והשונות הם המרחק של הערכים מהממוצע.

למשל בסדרה 10 20 30 הממוצע הוא 20 וסטיית התקן היא בעיקרון 10.

הוספנו ערכים חדשים שהם בקצוות (110 בקצה העליון ו 10 בקצה התחתון).

ערכים שהם בקצוות הם רחוקים מהממוצע לכן זה בטוח מגדיל את סטיית התקן והשונות (=המרחקים מהממוצע).

השונות בטוח תהיה מספר שגבוה מ 16.

לגבי התחום $R=X_{max}-X_{min}$:

כעת המרחק בין ה X הגדול ל X הקטן: גדל לכן התחום יגדל!

תשובה א נכונה.

ממבחן 2025:

שאלה מספר 4:

בהתפלגות של 150 בבחינים נמצא כי טווח הציונים נע בין 20 לבין 80.

כמו כן נתון כי החציון 72 וממוצע הציונים 74 וסטיית התקן 2.

לאחר מתן הציונים הסתבר שנפלה טעות ולשני סטודנטים מתוך ארבעה סטודנטים שקיבלו את הציון 80

מגיעות 10 נקודות נוספות וציונם הועלה ל-90.

כיצד התיקון ישפיע על הממוצע והחציון של ההתפלגות?

א. הממוצע יגדל, החציון יקטן

ב. הממוצע יקטן, חציון יגדל

ג. הממוצע יישאר ללא שינוי, החציון יקטן

ד. הממוצע יגדל, החציון יישאר ללא שינוי

תשובה ד נכונה.

לגבי הממוצע:

במצב המקורי הממוצע היה 74.

כעת נתון כי שני ציונים של 80 מוחלפים בשני ציונים של 90. כלומר במקום 80-80 יש 90 90.

כלומר ערכים מקוריים מוחלפים בערכים גבוהים יותר וזה בטוח ימשוך הממוצע למעלה. הממוצע יגדל!

לגבי החציון:

החציון המקורי הוא 72.

שני ציונים שמראש היו מימין לחציון (גדולים ממנו: 80, 80) מוחלפים בשני ציונים שעוד יותר גבוהים ממנו (90, 90).
למרות השינוי, עדיין מספר הערכים שמימין לחציון זהה למספר הערכים שמשמאל לחציון.
לכן החציון לא ישתנה (זה לא מעניין את החציון אם ניקח ערכים שהיו גדולים ממנו ונהפוך אותם לעוד יותר גדולים ממנו).
סתם דוגמה לצורך הבנה:

החציון כאן הוא 20: 10 20 30
כעת במקום 30 נשים 300 ועדיין החציון הוא 20: 10 20 300

ממועד ב 2025:

שאלה מספר 2:

למדגם מסוים נוספו תצפיות, וידוע שערך הממוצע נותר זהה לאחר ההוספה. מכאן, שהשונות של המדגם:

- א. תישאר גם ללא שינוי
- ב. תעלה
- ג. לא ניתן לדעת
- ד. תקטן

תשובה ג נכונה

הסבר:

שונות וסטיית תקן עוסקות במרחק הערכים מהממוצע.

מקרה א

מצב מוצא: 10 20 30

חדש: 10 20 20 20 30

מקרה ב

מצב מוצא: 10 20 30

חדש: 1000 30 20 10 -960

מקרה א:

מדבר על מצב שבו נוספו למשל 2 ערכים שזהים לממוצע, לכן אכן הממוצע נותר זהה. מאחר והערכים החדשים מרחקים מהממוצע 0 (כי הם זהים לממוצע) זה יקטין בטוח את המרחק הכללי מהממוצע כלומר סטיית התקן והשונות יקטנו.

דוגמה: 10 20 30 במצב המוצא הממוצע הוא 20 וסטיית התקן היא בעיקרון 10.

נוסיף כעת 20 ושוב 20- כך תיראה הסדרה החדשה:

30 20 20 10 הממוצע נותר זהה- כפי שאמרו בשאלה אך סטיית התקן והשונות יקטנו כי הוספנו ערכים שקרובים לממוצע.

מקרה ב:

מדבר על כך שהוסיפו ערך קיצוני גבוה 1000

ומנגד הוסיפו ערך קיצוני נמוך -960

דוגמה: 10 20 30 במצב המוצא הממוצע הוא 20 וסטיית התקן היא בעיקרון 10.

כך תיראה הסדרה החדשה: 1000 30 20 10 -960

הממוצע שלה עדיין 20 אך סטיית התקן והשונות יגדלו כי הוספנו ערכים בקצוות כלומר ערכים שהם רחוקים מהממוצע.

תשובה ג נכונה.

השכר היומי הממוצע במפעל א' הוא 200 ש"ח, סטיית התקן של השכר היומי באותו מפעל היא 50 ש"ח. מפעל ב' מעסיק מס' עובדים גדול פי שלושה מזה שבמפעל א' ומשלם לעובדיו שכר אחיד של 200 ש"ח ליום.

מהו ממוצע וחציון השכר היומי בשני המפעלים יחד?

- ממוצע שווה ל 200 וחציון שווה ל 200
- ממוצע שווה ל 220 וחציון שווה ל 200
- ממוצע שווה ל 200 וחציון שווה ל 180
- לא ניתן לחשב את המדדים שכן חסרים נתונים

פתרון:

מפעל א': הנתון לגבי סטיית התקן מיותר וסתם נועד לבלבל.

במפעל א' הממוצע 200.

מפעל ב': כל העובדים מרוויחים 200 לכן ממוצע השכר הוא גם 200.

במפעל ב' פי 3 עובדים ממפעל א' אז נמציא מספרים:

במפעל ב' יש 3 עובדים ובמפעל א' רק עובד אחד. ס"ה 4 עובדים בשני המפעלים.

נפעיל את נוסחת ממוצע משוקלל כדי למצוא את ממוצע השכר בשני המפעלים כלומר:

$$\text{ממוצע משוקלל} = \frac{200 \cdot 1 + 200 \cdot 3}{4}$$

הממוצע המשוקלל כלומר הממוצע משני המפעלים הוא 200

לגבי החציון:

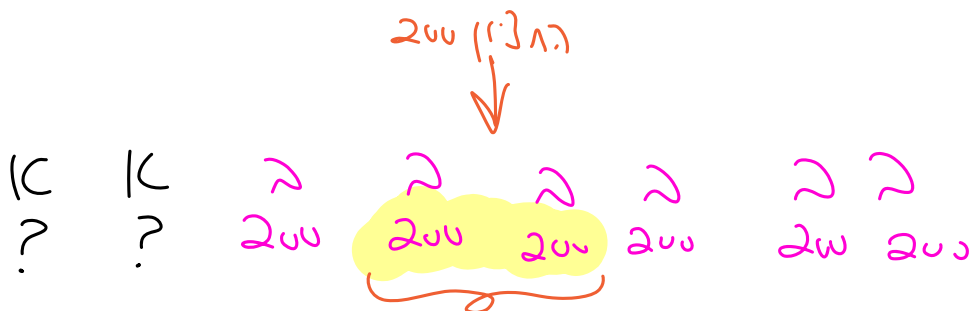
החציון בטוח 200 מדוע?

כל עובדי מפעל ב' מרוויחים בדיוק 200 - זה נתון!

יש פי 3 עובדים במפעל ב' לעומת מפעל א'.

כלומר "האמצע" של העובדים יקרה אצל עובד ממפעל ב' (שבטוח שכרו 200). ציור להמחשה:

בדוגמה הזאת אכן יש פי 3 עובדים במפעל ב' (שישה עובדים) לעומת מפעל א' (שני עובדים):



אמצע הסדרה (האמצע) הוא 200.

סקר שמטרתו לבחון הרגלי צפייה בטלוויזיה בדק במשך תקופה מסוימת מדגם אקראי של 500 צופים. עבור כל משתתף נמדד משך הזמן הממוצע בו הוא צופה בטלוויזיה במהלך שבוע. תוצאות הסקר מסוכמות בטבלה הבאה:

משך זמן צפיה ממוצע בשעות X	מספר אנשים f
5	50
15	125
25	175
35	100
45	50

נגדיר צופה "קל", צופה אשר משך זמן הצפייה שלו מתחת לממוצע ביותר מסטיית תקן אחת. אם ידוע שסטיית התקן היא 11.18 שעות, מהו אחוז הצופים ה"קלים" במדגם זה?

א. 10%

ב. 35%

ג. 5%

ד. 0%

פתרון:

תשובה א נכונה.

מספר אנשים f	זמן צפיה בשעות x
50	5
125	15
175	25
100	35
50	45
500=N בדיקה	

הנוסחה בדף הנוסחאות נראית כך:

ממוצע

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^c \frac{x_i \cdot f_i}{n}$$

אנחנו נעבוד עם:

$$\bar{x} = \frac{x \cdot f}{n}$$

ונקבל שהממוצע הוא $\bar{x} = 24.5$

סטיית התקן נתונה בתור 11.18

הממוצע הוא 24.5

ננתח את המשפט:

נגדיר צופה "קל", צופה אשר משך זמן הצפייה שלו מתחת לממוצע ביותר מסטיית תקן אחת.

11.18

11.18
אלו הם אנשים
היו אחר...

$\bar{x}$
24.5

11.18
אלו הם אנשים
היו אחר...

=

13.31
שלו
צופה קל

בפועל צופה "קל" הוא כל מי שצופה פחות מ 13.31 שעות,

כלומר רק מי שצופה 5 שעות כלומר 50 אנשים מתוך 500 אנשים הם למעשה 10%. א נכונה.

משך זמן צפיה ממוצע בשעות x	מספר אנשים f
פחות מ 13.31 שעות! 5 שעות	50
13.31 שעות	
15 שעות	125

צופה שנחשב ל"צופה קל" לפי השאלה הוא אחד שצופה מתחת ל 13.31 שעות.

כמה צופים יש שצפו פחות מ 13.31 שעות?

לפי הטבלה שהכנו, אלו שצופים פחות מ 13.31 שעות הם האנשים שצופים 5 שעות בלבד.

בכמה אנשים מדובר? 50!

50 מתוך כלל האנשים (500=N) ומדובר על 10% תשובה א נכונה.

$$f\%_5 = \frac{50}{500} = 10\%$$

ממועד ב 2025:

שאלה ממבחן מועד א קורס קיץ 2025:

שאלה מספר 17:

בסדרה של 42 תצפיות, סטיית התקן של התצפיות היא 8. הוחלט להוציא 2 תצפיות שערכן שווה לממוצע. מה תהיה השונות של הסדרה בת 40 התצפיות?

א. 67.28

ב. 64

ג. ~~8.85~~

ד. ~~8.20~~

במצב המוצא:

סטיית התקן 8

השונות היא 64 (סטיית התקן בריבוע).

חוק:

אם נסיר מהסדרה ערכים שקרובים או שזהים לממוצע: סטיית התקן וגם השונות יגדלו.

בשאלה הזאת, הסרנו שני ערכים (שתי תצפיות) שהם שווים לממוצע לכן בטוח שהשונות תגדל.

כלומר במצב החדש השונות תהיה גבוהה מ 64

רק תשובה א מציעה שונות הגבוהה מ 64

תשובה א נכונה

שאלה מספר 19:

בקורס מבוא לסטטיסטיקה א ניתנו 10 תרגילים. להלן התפלגות מספר התרגילים שהגישו הסטודנטים:

מספר סטודנטים	מספר תרגילים
5	5
8	6
15	7
20	8
20	9
12	10

המרצה החליט שהתנאי לגשת למבחן הוא להגיש לפחות 7 תרגילים ולכן כל הסטודנטים שהגישו פחות מ-7 תרגילים השלימו את ההגשה למינימום הנדרש.

מהי הטענה הנכונה ביותר מבין הטענות שלהלן:

- א. ממוצע שכיח וחציון יגדלו, לא ניתן לדעת מה יקרה לסטיית התקן כי הממוצע השתנה
- ב. ממוצע יגדל, חציון ושכיח ללא שינוי
- ג. ממוצע ושכיח יגדלו, חציון ללא שינוי, וסטיית התקן תקטן
- ד. ממוצע וחציון יגדלו, תחום יקטן

פתרון:

X הוא העמודה השמאלית (מספר תרגילים שהוגשו).

שורה ראשונה בטבלה:

5 סטודנטים שהגישו כל אחד 5 תרגילים:

כל אחד מחמש הסטודנטים יצטרך להגיש שני תרגילים נוספים כדי שלכל אחד מחמש הסטודנטים

יהיה את המינימום הנדרש של 7 תרגילים...

שורה שנייה בטבלה:

8 סטודנטים שהגישו כל אחד 6 תרגילים:

כל אחד מ-8 הסטודנטים יצטרך להוסיף להגיש תרגיל אחד נוסף כדי שלכל אחד מ-8 הסטודנטים האלה יהיה את המינימום הנדרש של 7 תרגילים.

לגבי הממוצע:

שתי השורות הראשונות בטבלה:

ערכי ה-X הנמוכים ביותר בטבלה (5 תרגילים ואז 6 תרגילים)

מוחלפים למינימום הנדרש כלומר ל-7 תרגילים – כלומר מוחלפים לערכים גבוהים יותר (7 גדול מ-5 וגם מ-6).

זה בטוח מעלה את ממוצע ההגשות! הממוצע יגדל!

לגבי השכיח:

במצב המוצא היו שני שכיחים: 8 וגם 9 (כי הייתה להם את השכיחות הכי גדולה 20).

לאחר השינוי יש שכיחות של 28 בשורה של 7 לכן השכיח החדש קטן להיות 7.

מספר סטודנטים	מספר תרגילים
5	5
8	6
15	7
28	8
20	9
20	10
12	

לגבי החציון:

במצב המוצא 50% נכנס ב 60% המצטבר לכן החציון הוא 8

נשחזר:			
X	f	נבנה f%	נבנה F%
5	5	6%	6%
6	8	10%	16%
7	15	19%	35%
8	20	25%	60%
9	20	25%	85%
10	12	15%	100%
	80	100%	

לאחר השינוי שקרה- כך תראה הטבלה החדשה:

X	f	נבנה f%	נבנה F%
7	28	35%	35%
8	20	25%	60%
9	20	25%	85%
10	12	15%	100%
	80	100%	

כך שעדיין 50% נכנס ב 60% המצטבר לכן החציון הוא עדיין 8.

לגבי סטיית התקן:

הערכים הקיצוניים (5 ו 6 הגשות) מוחלפים בערכים גבוהים יותר (7) שהם הרי קרובים יותר לממוצע

לכן סטיית התקן תקטן (אנו מתקרבים לממוצע).

נראה שיש בעיה בתשובות המוצעות כי לא ניתן לבחור שום תשובה כנכונה- זה לא אמור לקרות במבחן שלכם!

לפניכם שתי טענות:

טענה 1 – השכר היומי הממוצע של עובד במפעל א' הוא 400 ₪ וסטיית התקן של השכר במפעל זה היא 50 ₪.

מפעל ב', המעסיק כמות עובדים הגדולה פי 3 מכמות העובדים במפעל א', משלם לעובדיו שכר אחיד של 250 ₪ ביום.
לכן, ממוצע השכר היומי של כל העובדים בשני המפעלים הוא 325 ₪.

טענה 2 – נתונה סדרה בת 50 ערכים השונים זה מזה ומסודרים בסדר עולה.
לכל אחד מ-25 הערכים הגדולים ביותר בסדרה הוסיפו 4. כתוצאה מההוספה הממוצע יגדל ב-2.

- א. טענה 2 בלבד נכונה
- ב. שתי הטענות נכונות
- ג. אף אחת מהטענות אינה נכונה
- ד. טענה 1 בלבד נכונה

פתרון:

תשובה א נכונה.

פתרון טענה א':

מפעל א: הנתון לגבי סטיית התקן מיותר וסתם נועד לבלבל.

במפעל א הממוצע 400.

מפעל ב: כל העובדים מרוויחים 250 לכן ממוצע השכר הוא גם 250.

במפעל ב פי 3 עובדים ממפעל א אז נמציא מספרים:

במפעל ב יש 3 עובדים ובמפעל א רק עובד אחד. ס"ה 4 עובדים בשני המפעלים.

נפעיל את נוסחת ממוצע משוקלל כדי למצוא את ממוצע השכר בשני המפעלים כלומר:

$$\text{ממוצע משוקלל} = \frac{\text{מפעל ב} \cdot \text{ממוצע ב} + \text{מפעל א} \cdot \text{ממוצע א}}{\text{עובדים ס"ה}}$$

$$= \frac{3 \cdot 250 + 1 \cdot 400}{4}$$

הממוצע המשוקלל כלומר הממוצע משני המפעלים הוא 287.5 לכן טענה 1 שגויה.

פתרון טענה ב':

חוק: אם מוסיפים את אותו המספר לכל הערכים בסדרה- הממוצע גדל באותו המספר.

למשל, אם מוסיפים 4 לכל המספרים בסדרה, הממוצע גדל ב 4.

בטענה ב הוסיפו 4 רק לחצי מהערכים (ל 25 ערכים בלבד מתוך 50 ערכים)

לכן הממוצע יגדל בחצי מ 4 כלומר הממוצע יגדל ב 2.

טענה ב נכונה.

ממועד א 2025:

בחניה בקורס: סטטיסטיקה תאורית - כלים ופרקטיקה

קוד קורס: 110270

תאריך הבחינה: 23/02/2025 שעת הבחינה: 09:00

שנה"ל: תשפ"ה סמסטר: א' מועד: א'

מרצות: ד"ר מיה פינגר-קרן, ד"ר יעל לפידות רז, גב' שושנה שפיגל, גב' רחלי צדיקביץ
מתרגלים: גב' מורן חלמיש עידן, מר יהונתן סעדה
משך הבחינה: 03:00 שעות

תיאורית בפלט

שאלות 1-2 ממועד א 2025

להלן נתונים לשתי השאלות הבאות:

פלט א'- להלן פירוט הנתונים שנאספו מ- 12 נחקרים ביחס לשלושה משתנים: ידע כללי, יצירתיות וגיל.

נחקר	גיל	ידע כללי	יצירתיות
1	צעיר	78	15
2	צעיר	68	9
3	צעיר	59	10
4	צעיר	88	16
5	צעיר	63	13
6	צעיר	75	13
7	צעיר	79	17
8	מבוגר	78	13
9	מבוגר	85	12
10	מבוגר	88	9
11	מבוגר	79	7
12	מבוגר	90	10

להלן פלט ב' - סטטיסטיקה תיאורית למשתנה ידע כללי

חברים, אני מוסיף לכם תרגום:
השאלה עצמה הגיעה ללא התרגום

Statistics			
Variables ידע כללי			
N	Valid		12
	Missing		0
Mean	ממוצע מדגם	A	
Median	חציון		
Mode	שכיח		78 ^a
Std. Deviation	סטיית תקן S	B	
Variance	שונות S ²		98.818
Range	תחום (טווח)		31
Minimum	המספר המינימלי		59
Maximum	המספר המקסימלי		90
Sum	סכום		930
Percentiles אחוזונים	25 אחוזון 25		69.75
	50 חצין (אחוזון 50)		
	75 אחוזון 75	C	
	80 אחוזון 80	D	

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

שאלה 1 ממועד א 2025

סולם המדידה של משתנה הגיל הוא:

- שמי- דיכטומי
- סודר
- כמותי בדיד
- כמותי רציף

פתרון:

תשובה א נכונה.

המשתנה גיל מקבל ערכים מילוליים (המילים צעיר, מבוגר) ולכן מדובר במשתנה איכותי (=מילולי).

נותר להחליט אם מדובר באיכותי-שמי או באיכותי-סדר.

איך הכי טוב להחליט?

ברגע שהמשתנה גיל מכיל רק 2 ערכים (צעיר, מבוגר) נאמר שמדובר במשתנה שמי-דיכטומי.

דיכטומי אומר שהמשתנה מקבל 2 ערכים בלבד.

תשובה ב מאוד מבלבלת אבל כל משתנה מסוג "סודר" שלמדנו בקורס

צריך להכיל לפחות 3 ערכים. למשל (קטן, בינוני, גדול).

צינו את ערכי המדדים המסומנים באותיות A-D בפלט ב' (בהתאמה)

א. $88=D, 85=C, 9.94=B, 77.5=A$

ב. $88=D, 88=C, 98.8=B, 78=A$

ג. $91.7=D, 85=C, 98.8=B, 78.5=A$

ד. $90=D, 88=C, 94=B, 77.5=A$

פתרון:

תשובה א נכונה.

למציאת הערכים שביקשו

בנה טבלת שכיחות (בסדר עולה) למשתנה ידע כללי.

ניגש לפלט א, לעמודת "ידע כללי" ונסדר את הערכים כך ש 59 הכי למעלה ו 90 הכי למטה, ממש כך:

ידע כללי x	f שכיחות	שכיחות יחסית באחוזים f%	F% שכיחות מצטברת באחוזים
59	1	1/12=8.33%	8.33%
63	1	1/12=8.33%	16.66%
68	1	1/12=8.33%	25.0%
75	1	1/12=8.33%	33.33%
78	2	2/12=16.66%	50.0%
79	2	2/12=16.66%	66.66%
85 C	1	1/12=8.33%	75.0%
88	2	2/12=16.66%	91.66%
90	1	1/12=8.33%	100.0%

לגבי A:

ערכו של הממוצע MEAN הוא: $A = 77.5$

לפי הנוסחה:

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{59 * 1 + 63 * 1 + 68 * 1 + 75 * 1 + 78 * 2 + 79 * 2 + 85 * 1 + 88 * 2 + 90 * 1}{12} = \frac{930}{12} = 77.5$$

לגבי C:

האות C צמודה ל 75 והיא מתחת לכותרת *Percentiles* (אחוזים או אם נדייק אחוזונים).

בטבלה שבנינו, בעמודת *F%* ה 75% נכנס לראשונה מלמעלה בתוך "75%"

אז מאותה שורה, עמודת *X* ניקח את ה *X* שהוא 85,

ערכו של אחזון 75% הוא: $C = 85$

85 C	1	1/12=8.33%	75.0%
------	---	------------	-------

לגבי D:

האות D צמודה ל 80 והיא מתחת לכותרת *Percentiles* (אחוזים או אם נדייק אחוזונים).

בטבלה שבנינו, בעמודת *F%* ה 80% נכנס לראשונה מלמעלה בתוך "91.66%"

אז מאותה שורה, עמודת *X* ניקח את ה *X* שהוא 88,

ערכו של אחזון 80% הוא: $D = 88$

לגבי B:

האות B צמודה למילה *STD* כלומר מדובר על סטיית התקן.

סטיית התקן היא תמיד שורש של השונות.

ניגש לשונות *VARIANCE* מהפלט שהיא 98.818 ונוציא לה שורש וכך נקבל את B כלומר את סטיית התקן

לחישוב סטיית התקן:

$$B = \sqrt{98.818}$$

סטיית התקן *STD* היא 9.94 האות B