

אוסף שאלות בגרות 471 - סטטיסטיקה

(1) בגרות חורף תשפ"ג

במטע דובדבנים גדול בדקו כמה קילוגרם דובדבנים מניב כל עץ בשנה רגילה.

המשקל הממוצע של הדובדבנים שמניב עץ במטע הוא 40 ק"ג.

ההתפלגות של משקל הדובדבנים שמניב כל אחד מן העצים במטע היא נורמלית.

א. מהו החציון של משקל הדובדבנים שמניב עץ במטע?

נתון: אחוז העצים במטע שמניבים פחות מ־ 30 ק"ג דובדבנים בשנה הוא 18.1%.

ב. מהי סטיית התקן?

בתשובתכם דייקו שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

במטע יש 300 עצי דובדבן.

בעבור העצים במטע שמניבים יותר מ־ 55 ק"ג דובדבנים מתבצע סבב קטיף נוסף.

ג. בעבור כמה עצים במטע (בקירוב) מתבצע סבב קטיף נוסף?

ד. בשנה מסוימת ירד הממוצע של משקל הדובדבנים שהניבו העצים במטע ב־ 20% לעומת שנה רגילה,

וסטיית התקן לא השתנתה.

כמה עצים במטע (בקירוב) הניבו יותר מ־ 55 ק"ג דובדבנים בשנה זו?

(2) בגרות קיץ מועד א' תשפ"ג

חוקרים בדקו את הקשר בין משקל של עכבר (Y בגרמים) ובין משקל מנת המזון היומית שלו (X בגרמים). הם בדקו עשרה עכברים. משקלי העכברים ומשקל מנת המזון היומית של כל אחד מהם מוצגים בטבלה שלפניכם.

משקל מנת המזון היומית (X בגרמים)	1	2	3	3	3	4	4	4	5	5
משקל העכבר (Y בגרמים)	12	13	14	15	16	20	22	24	28	30

נתון כי המשקל הממוצע של מנת המזון היומית הוא 3.4 גרמים.

א. הראו כי סטיית התקן של משקל מנת המזון היומית היא 1.2 גרמים.

נתון כי המשקל הממוצע של עשרת העכברים הוא 19.4 גרמים, וסטיית התקן של משקלם היא 6.086 גרמים.

ב. לפניכם 4 מספרים שונים: 0, -0.123, 0.923, 1. אחד מן המספרים הוא מקדם המתאם r בין משקל העכבר ובין משקל מנת המזון היומית שלו.

בחרו איזה מהם הוא מקדם המתאם, ונמקו את בחירתכם (אין צורך לחשב).

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי משקל העכברים מתוך משקל מנת המזון היומית שלהם.

לאחר זמן מה התגלה כי המאזניים שבהם נשקלו העכברים לא היו מכוילים ויש להפחית 2 גרמים ממשקלו של כל עכבר (המאזניים שבהם נשקלה מנת המזון היומית היו מכוילים).

ד. מה תהיה משוואת ישר הרגרסיה החדש לאחר הכנסת התיקון במשקלי העכברים?

ה. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם בסעיף ד, מהו הניבוי למשקל עכבר שמשקל מנת המזון היומית שלו הוא 3.5 גרם?

(3) בגרות קיץ תשפ"ג - מועד מיוחד

מורה למתמטיקה לתלמידי כיתה י"א רצתה לבדוק את הקשר הלינארי בין ציוני תלמידיה בבחינת הבגרות במתמטיקה (המשתנה x) ובין ציוני ההגשה שלהם (המשתנה y).

בטבלה שלפניכם מוצגים הציונים של חמישה תלמידים שנבחנו בשנת 2022. ציון ההגשה של התלמיד החמישי אינו מוצג.

ציון בחינת הבגרות (x)	ציון ההגשה (y)
59	78
60	81
60	81
60	81
61	?

א. מצאו את ממוצע ציוני בחינת הבגרות של תלמידים אלה.

המורה חישבה את ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x . נתון כי בעבור $x = 60$ מנובא הערך $y = 80$. נתון גם כי שיפוע ישר הרגרסיה הוא 0.5.

ב. (1) מצאו את משוואת ישר הרגרסיה.

(2) מצאו את ציון ההגשה של התלמיד החמישי. נמקו.

בעבור חמישה תלמידים שנבחנו בשנת 2021 חישבה המורה את מקדם המתאם בין שני המשתנים, ואז חישבה את ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x . היא גילתה שציון ההגשה של כל אחד מן התלמידים זהה **בדיוק** לציון ההגשה המנובא לו באמצעות ישר הרגרסיה.

ג. קבעו מה הן שתי הטענות האפשריות מבין הטענות (1)–(4) שלפניכם. נמקו.

$$(1) \quad 0 < r < 1$$

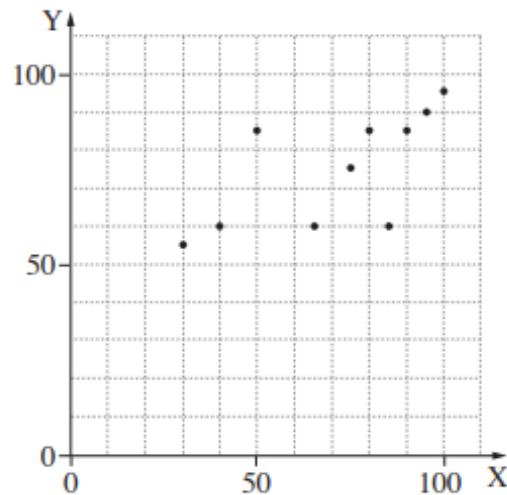
$$(2) \quad r = 1$$

$$(3) \quad -1 < r < 0$$

$$(4) \quad r = -1$$

(4) בנרות קיץ מועד א' תשפ"ג (שאלון 472)

תלמידי כיתה י"ב התבקשו לכתוב עבודה ולהגישה. הציון שקיבלו על העבודה שוקלל בציון הסופי של כל תלמיד. המורה רצתה לבדוק את הקשר בין הציון על העבודה ובין הציון הסופי, ולשם כך סרטטה את דיאגרמת הפיזור של שני הציונים: X – הציון על העבודה, Y – הציון הסופי. הדיאגרמה שהתקבלה מתוארת בתרשים שלפניכם.



א. האם אפשר להסיק מן הדיאגרמה הנתונה שכל תלמיד שקיבל על העבודה ציון גבוה יותר מתלמיד אחר

קיבל **בהכרח** ציון סופי גבוה יותר מן התלמיד האחר? נמקו.

ב. אחד מן המספרים שלפניכם הוא מקדם המתאם המתאים לקשר בין שני המשתנים.

קבעו מיהו מבין המספרים האלה: 1.6 , -0.8 , 0.999 , 0 , 0.675 .

נתונים הממוצעים וסטיות התקן של שני המשתנים: $S_Y = 14$, $\bar{Y} = 75$, $S_X = 23$, $\bar{X} = 71$.

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי הציון הסופי על פי הציון על העבודה.

הוחלט להעלות את הציון הסופי של כל תלמיד ב-5 נקודות, ובעקבות העלאה זו התקבל ישר רגרסיה חדש.

ד. (1) האם השתנתה סטיית התקן S_Y לאחר העלאת הציונים?

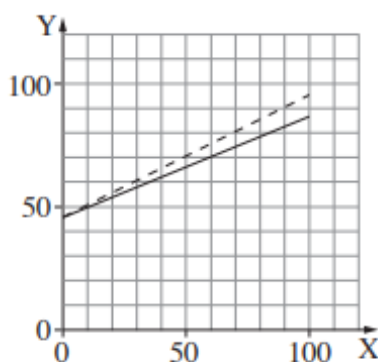
(2) אחד מן הגרפים III-I שבסוף השאלה מייצג את הישר הישן, שלפני העלאת הציון הסופי (מסורטט בקו מלא),

ואת הישר החדש, שאחרי העלאה (מסורטט בקו מקווקו).

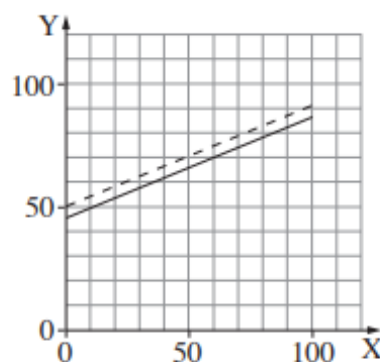
קבעו מיהו הגרף, ונמקו.

ה. אם קיים בכיתה תלמיד שהציון שלו על העבודה הוא 71, מה צריך להיות הציון הסופי שלו (לאחר העלאה בציון) כדי

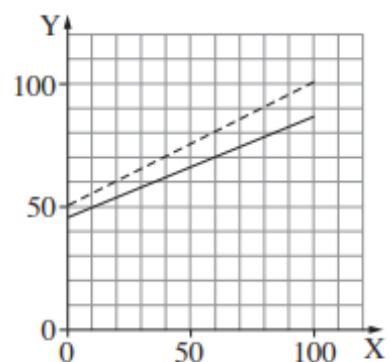
שהנקודה המייצגת את שני הציונים שלו תהיה על ישר הרגרסיה החדש?



III



II



I

(5) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג

חברת קוסמטיקה החליטה לערוך מחקר, ובו לבדוק את קצב התארכות שער הראש של אנשים בס"מ לשנה. החברה בדקה מספר רב של אנשים.

היא גילתה שקצב התארכות השיער שלהם מתפלג נורמלית, והתבררו שני נתונים:

- i. השיער של 50% מן הנבדקים התארך בפחות מ- 12 ס"מ בשנה.
- ii. השיער של 33% מן הנבדקים התארך ביותר מ- 12.56 ס"מ בשנה.

א. מהו קצב ההתארכות הממוצע של השיער של הנבדקים?

ב. מהי סטיית התקן של קצב התארכות השיער של הנבדקים?

חברת הקוסמטיקה הכריזה שהיא הצליחה לפתח שמפו שמגביר ב- 10% את קצב התארכות השיער.

ג. לפי ההכרזה, מה יהיה הממוצע החדש ומה תהיה סטיית התקן החדשה של קצב התארכות השיער בקרב אוכלוסיית האנשים שישתמשו בשמפו זה?

ד. החברה בדקה מהו אחוז הנבדקים במחקר שקצב התארכות השיער שלהם הוא בין הממוצע ובין סטיית תקן אחת מעל הממוצע.

לפי הכרזת החברה, אם ישתמשו כל הנבדקים בשמפו שהיא פיתחה, האם אחוז זה יגדל, יקטן או לא ישתנה? נמקו את תשובתכם.

(6) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג (שאלון 472)

מרצה באוניברסיטה רצתה לבדוק אם היעדרות משיעורים בקורס שנתי (המשתנה x) קשורה לינארית לציון במבחן הסופי (המשתנה y).

נתון: ממוצע היעדרות מן השיעורים היה $\bar{x} = 10$, הציון הממוצע היה $\bar{y} = 70$, ומקדם המתאם היה שלילי ($r < 0$). המרצה מצאה את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y מ- x .

א. אחת מן המשוואות 1-4 שלפניכם היא המשוואה שמצאה המרצה. קבעו איזו מהן היא המשוואה, ונמקו את קביעתכם.

$$1. y = 10x - 30$$

$$2. y = x + 60$$

$$3. y = -2x + 70$$

$$4. y = -2x + 90$$

המרצה חישבה את סטיות התקן בעבור היעדרות מן השיעורים ובעבור הציונים במבחן הסופי, וקיבלה: $S_x = 4$, $S_y = 10$.

ב. חשבו את מקדם המתאם r .

ג. מהו מספר היעדרויות שיש הרגרסיה מנבא בעבור ציון 80?

דוד, מרצה אחר, רצה לערוך את אותה בדיקה בנוגע לתלמידיו. הוא מצא את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y מ- x , וגילה כי בעבור כל מספר של היעדרויות – הישר מנבא תמיד את הציון 65.

ד. מצאו את ערכו של כל אחד מן המדדים שבתת-סעיפים (1)–(2) בעבור התלמידים של דוד:

(1) שיפוע ישר הרגרסיה.

(2) הציון הממוצע ($\bar{y}$).

ה. על פי הנתונים שבשאלה, האם אפשר למצוא את הממוצע של היעדרויות התלמידים של דוד? נמקו את תשובתכם.

(7) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג

בעל חנות המוכר טאבלטים בדק את הקשר הלינארי בין גודל המסך של טאבלט באינצ'ים (המשתנה x) ובין מספר הדקות שנדרשו ללקוח להחליט לקנות את הטאבלט (המשתנה y).
ביום מסוים הוא מכר 8 דגמים שונים של טאבלטים.
לפניכם טבלה המתארת את הנתונים של שמונת הדגמים שהוא מכר באותו יום:

גודל המסך באינצ'ים (x)	מספר הדקות לקבלת ההחלטה לקנות את הטאבלט (y)
9	2
9	10
9	10
9	10
11	10
11	10
11	10
11	18

- א. חשבו את הממוצעים ואת סטיות התקן של שני המשתנים, x ו- y .
 - ב. חשבו את מקדם המתאם r .
 - ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי מספר הדקות לקבלת החלטה כתלות בגודל המסך.
בעל החנות הזמין לחנותו דגם חדש של טאבלט, שגודל המסך שלו 10 אינצ'ים.
 - ד. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם, מהו ניבוי מספר הדקות לקבלת ההחלטה בעבור דגם זה?
 - ה. בעקבות העסקתו של מוכר חדש בחנות, התקצר ב- 20% זמן קבלת ההחלטה לקנות כל אחד מדגמי הטאבלטים.
בעבור כל אחד מן המדדים שלפניכם קבעו אם ערכו יגדל, יקטן או לא ישתנה בעקבות השינוי הזה.
- (1) מקדם המתאם r .
 - (2) סטיית התקן של המשתנה y .
 - (3) שיפוע ישר הרגרסיה לניבוי מספר הדקות לקבלת ההחלטה כתלות בגודל המסך.

8) בגרות חורף תשפ"ב

- בבית ספר מסוים נערכו שני מבחני מתכונת במתמטיקה. הציונים בכל אחד ממבחני המתכונת מתפלגים נורמלית. במתכונת הראשונה היה הציון הממוצע 65.05, וסטיית התקן של הציונים הייתה 15. הציון שקיבלה שירה במתכונת הראשונה היה 70.
- א. מהו אחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שקיבלה שירה במתכונת הראשונה? הציון שקיבלה שירה במתכונת השנייה היה 78.
- אחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שקיבלה שירה במתכונת השנייה זהה לאחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שלה במתכונת הראשונה.
- סטיית התקן של הציונים במתכונת השנייה הייתה 10.
- ב. (1) חשב את הציון הממוצע במתכונת השנייה.
(2) מהו החציון של הציונים במתכונת השנייה? נמק.
- אריאל קיבל ציון זהה בשתי המתכונות. ידוע כי במתכונת הראשונה קיבלו 29.8% מן התלמידים ציון גבוה ממנו.
- ג. (1) מהו הציון שקיבל אריאל בשתי המתכונות?
(2) באיזו משתי המתכונות הצליח אריאל יותר יחסית לכל התלמידים שנבחנו? נמק את תשובתך.

9) בגרות חורף תשפ"ב

- בשירות הטלפוני של חברת הביטוח "אלון" זמן ההמתנה של אדם למענה אנושי מתפלג נורמלית. זמן ההמתנה הממוצע של אדם למענה אנושי הוא 1.8 דקות. ידוע כי 30.8% מהאנשים שפונים לשירות הטלפוני של החברה ממתינים למענה אנושי מעל 2 דקות.
- א. מהו החציון של זמן ההמתנה?
ב. חשב את סטיית התקן של זמן ההמתנה למענה אנושי.
ג. (1) מהו אחוז האנשים שממתינים למענה אנושי פחות מדקה אחת?
(2) מהו אחוז האנשים שזמן ההמתנה שלהם למענה אנושי הוא בין הממוצע לבין סטיית תקן אחת מעל הממוצע?
- בעקבות פניות של לקוחות החברה נעשו שינויים בשירות המענה האנושי, ובעקבותיהם זמן ההמתנה הממוצע למענה אנושי ירד ל- 1.2 דקות אך סטיית התקן נשארה ללא שינוי.
- לאחר השינוי בשירות נבדק אחוז האנשים שזמן ההמתנה שלהם למענה אנושי הוא בין הממוצע לבין סטיית תקן אחת מעל הממוצע.
- ד. האם האחוז שנבדק השתנה לעומת האחוז שהיה לפני השינוי בשירות? נמק.

10) בגרות קיץ מועד א' תשפ"ב

- חברה להפצת תוכן דיגיטלי בדקה כמה זמן ביום אנשים מאזינים לפודקאסטים (הקפתיים) באתר אינטרנט מסוים. על פי הבדיקה, 100,000 אנשים מאזינים לפודקאסטים באתר, וזמן ההאזנה שלהם ביום מתפלג נורמלית. התברר כי זמן ההאזנה הממוצע לאדם הוא 35.65 דקות, וסטיית התקן של זמן ההאזנה היא 15 דקות.
- א. מהו אחוז האנשים שמאזינים לפודקאסטים פחות מ־10 דקות ביום?
- ב. כמה אנשים מאזינים לפודקאסטים יותר משעה אחת (60 דקות) ביום?
- אחרי שינוי בתוכני הפודקאסטים באתר, החברה בדקה שוב את משך זמן ההאזנה של אותם 100,000 אנשים, ומצאה שזמן ההאזנה הממוצע ביום לאדם גדל: הממוצע לאחר השינוי היה 42 דקות. עם זאת, אחוז האנשים שמאזינים לפודקאסטים באתר פחות מ־10 דקות נשאר ללא שינוי.
- ג. (1) חשבו את סטיית התקן של זמן ההאזנה לאחר השינוי.
- (2) פי כמה גדל מספר האנשים שמאזינים לפודקאסטים יותר משעה אחת ביום – לאחר השינוי?

11) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ב

- ביישוב א' בדקו כמה מכוניות יש לכל משפחה.
- התברר שביישוב א' יש משפחות שאין ברשותן מכוניות כלל ומשפחות שיש ברשותן מכונית אחת, 2 מכוניות או 3 מכוניות בלבד.
- הטבלה שלפניכם מתארת את התפלגות מספר המכוניות למשפחה ביישוב א'.

מספר המכוניות למשפחה	0	1	2	3
מספר המשפחות	30	y	x	6

- ידוע כי ביישוב א' יש בממוצע מכונית אחת למשפחה.
- א. מצאו את x (מספר המשפחות ביישוב א' שיש ברשותן 2 מכוניות).
- נתון כי סטיית התקן של מספר המכוניות למשפחה ביישוב א' היא $\frac{6}{7}$.
- ב. (1) מצאו כמה משפחות יש ביישוב א'.
- (2) מצאו את השכיח ואת החציון של מספר המכוניות למשפחה ביישוב א'.
- גם ביישוב ב' יש משפחות שאין ברשותן מכוניות כלל ומשפחות שיש ברשותן מכונית אחת, 2 מכוניות או 3 מכוניות בלבד.
- מספר המשפחות ביישוב ב' שווה למספר המשפחות ביישוב א'.
- החציון של מספר המכוניות למשפחה ביישוב ב' הוא 0.5.
- ג. לכמה משפחות ביישוב ב' אין מכוניות כלל?

12) בגרות קיץ מועד א' תשפ"א

2. בבניין יש מספר זוגי של דירות בשכירות.

שכר הדירה החודשי הממוצע הוא 2,800 ₪,

שכר הדירה החודשי השכיח (היחיד) הוא 2,600 ₪,

שכר הדירה החודשי החציוני הוא 2,650 ₪.

א. האם הטענות הבאות נכונות? נמק.

(1) שכר הדירה הנמוך ביותר הוא 2,625 ₪.

(2) שכר הדירה הגבוה ביותר הוא 2,800 ₪.

(3) שכר הדירה של מחצית מהדירות גדול או שווה ל-2,650 ₪.

ידוע שבבניין יש 4 דירות בשכירות.

ב. (1) הסבר מדוע לא ייתכן שיש 3 דירות ששכר הדירה של כל אחת מהן הוא 2,600 ₪.

(2) הסבר מדוע יש דירה אחת ששכר הדירה שלה הוא 2,700 ₪.

(3) חשב את דמי השכירות של כל אחת מהדירות בבניין.

ג. בבניין הושכרו מספר דירות נוספות, כל אחת ב- 2,800 ₪.

(1) האם אחרי שינוי זה הממוצע של שכר הדירה גדל, קטן או נשאר ללא שינוי? נמק.

(2) האם אחרי שינוי זה סטיית התקן של שכר הדירה גדלה, קטנה או נשארה ללא שינוי?

נמק.

13) בגרות קיץ מועד א' תש"פ

1. לפניך טבלה המייצגת התפלגות השכר בש"ח ליום עבודה של עובדי מפעל א'.

שכר ביום בש"ח	300	220	180
מספר עובדים	7	13	20

א. חשב את המדדים הבאים של מפעל א' :

(1) השכר השכיח ליום והשכר החציוני ליום.

(2) השכר הממוצע ליום.

(3) הטווח וסטיית התקן של השכר ליום.

ב. במפעל ב' שבו אותו מספר עובדים כמו במפעל א' המדדים הם :

השכר הממוצע ליום זהה למפעל א'.

השכר השכיח ליום הוא 200 ש"ח.

השכר החציוני ליום הוא 218 ש"ח.

סטיית התקן היא 15.7 ש"ח.

(1) באיזה מפעל יש הבדלי שכר גדולים יותר בין העובדים? נמק.

(2) האם במפעל ב' השכר הנמוך ביותר ביום הוא 210 ש"ח? נמק.

(3) האם במפעל ב' רוב (יותר ממחצית) העובדים מקבלים שכר גדול או שווה

ל- 200 ש"ח ביום? נמק.

1. בבית הספר מסוים נערכה בחינת מתכונת במתמטיקה שתוצאותיה מתפלגות נורמלית.

- לבחינת המתכונת ניגשו 300 תלמידים.
 - 20% מהציונים נמוכים מהציון 60 .
 - הציון הממוצע בבחינה הוא 75 .
- א. חשב את סטיית התקן של הציונים של בחינת המתכונת.

בבית ספר החליטו שכל התלמידים שהציון שלהם בבחינה נמוך מ- 55 יקבלו שיעורי עזר.

ב. כמה תלמידים (בערך) יקבלו את שיעורי העזר?

במסגרת התנדבות בבית הספר הציעו ל- 38 התלמידים המצטיינים, בעלי הציונים הגבוהים ביותר, לעזור לתלמידים מתקשים.

ג. מהו הציון המינימלי הנדרש להצטיינות?

(15) בגרות חורף תשפ"ג, 2023 (שאלון 472)

במחקר שנועד לבדוק את ההשפעה של קורס לגמילה מעישון, השתתפו 9 מעשנים שנכחו בקורס. בעבור כל אחד מהם נמדדה צריכת הסיגריות היומית לפני הקורס (X), וצריכת הסיגריות היומית לאחר שבוע מתחילת הקורס (Y). הנתונים שהתקבלו מפורטים בטבלה שלפניכם:

40	30	28	25	22	22	20	15	5	צריכת הסיגריות היומית לפני הקורס – X
30	30	24	22	22	20	19	10	3	צריכת הסיגריות היומית לאחר שבוע מתחילת הקורס – Y

- א. חשבו את ממוצע צריכת הסיגריות היומית למשתתף במחקר לפני הקורס ואת ממוצע צריכת הסיגריות היומית למשתתף במחקר לאחר שבוע מתחילת הקורס.
- ב. סרטטו דיאגרמת פיזור של Y כתלות ב- X (כל משבצת במחברת מייצגת 2 סיגריות ליום).
- ג. על פי הדיאגרמה שסרטטתם, בחרו במקדם המתאם המתאים לנתונים מבין המספרים שלפניכם, ורשמו אותו:
 $r = -0.633$, $r = 0.212$, $r = 0.949$, $r = 1$
- נתונות סטיות התקן $S_X = 9.226$, $S_Y = 8.26$.
- ד. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי Y על פי X .
- ה. אלעד מעשן 21 סיגריות ביום. הוא רוצה להשתתף בקורס לגמילה מעישון. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם, מהו הניבוי לצריכת הסיגריות היומית שלו לאחר שבוע מתחילת הקורס?

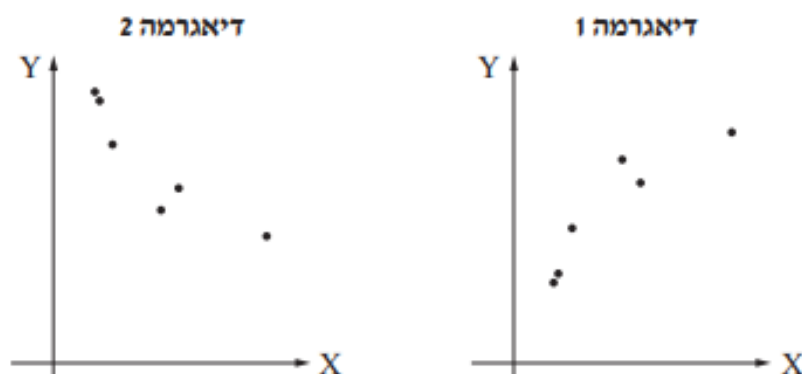
(16) בגרות קיץ תשפ"ב, 2022, חוּעד ב (שאלון 472)

מנהל חברה בדק את הקשר בין ההוצאה החודשית של החברה על פרסום מוצריה, ובין ההכנסות מן המכירות שלה בחודש שלאחר מכן. הוא בדק נתונים מכמה חודשים רצופים. בטבלה שלפניכם מוצגים הנתונים על ההוצאות וההכנסות באלפי שקלים:

48	28	24	13	10	9	הוצאה על פרסום (X)
510	400	450	300	200	180	הכנסות ממכירות בחודש שלאחר מכן (Y)

המנהל חישב ומצא כי ממוצע ההוצאות לחודש על פרסום הוא $\bar{X} = 22$ וסטיית התקן היא $S_x = 13.6$. ממוצע ההכנסות ממכירות לחודש הוא $\bar{Y} = 340$ וסטיית התקן היא $S_y = 123.4$.

לפניכם שתי דיאגרמות פיזור (1)–(2). אחת מהן מתארת את הקשר בין שני המשתנים $(Y \text{ ו- } X)$.



א. מבין שתי הדיאגרמות (1)–(2), מהי הדיאגרמה המתארת את הקשר בין שני המשתנים? נמקו את תשובתכם.

נתונים ארבעה מקדמי מתאם: $r = 0.9$, $r = 1$, $r = -0.9$, $r = -0.7$.

ב. אחד מארבעת מקדמי המתאם מתאים לנתונים. קבעו מיהו ונמקו את קביעתכם.

ג. מהי משוואת ישר הרגרסייה לניבוי ההכנסות ממכירות כתלות בהוצאה על פרסום?

ד. על פי ישר הרגרסייה שמצאתם, מהי ההערכה להכנסות ממכירות (באלפי שקלים)

בעבור הוצאה של 19,000 שקלים לחודש על פרסום? נמקו את תשובתכם.

החברה המירה את ההוצאות וההכנסות בשקלים להוצאות והכנסות בדולרים

(ולכן כל המספרים בטבלה קטנו בערך פי 3).

ה. מהי ההשפעה של המרת השקלים לדולרים על כל אחד מן הגדלים (1)–(3) שלפניכם (כלומר האם הוא גדל, קטן,

או לא השתנה)?

נמקו את תשובותיכם.

(1) $\bar{X}$

(2) S_x

(3) r

(17)

במחקר על הקשר בין טמפרטורת המים X לבין כמות המדוזות Y , נאספו 30 זוגות נתונים והתקבלו התוצאות הבאות: $\bar{X} = 26.5^\circ$, $S_X = 3.5^\circ$, $\bar{Y} = 14$, $S_Y = 2.5$. נערך ניבוי בעזרת ישר רגרסיה לכמות המדוזות לפי טמפרטורת המים.

א. מה יהיה הניבוי לכמות המדוזות כאשר טמפרטורת המים היא הטמפרטורה הממוצעת 26.5° ?
נתון בנוסף כי מקדם המתאם הוא $r = 0.8$.

- ב. לפניך שלושה היגדים (1–3). קבע אלו מההיגדים נכונים. נמק.
- (1) מקדם המתאם לא מאפשר ניבוי טוב כי הוא קטן מ-1.
 - (2) ככל שהטמפרטורה יורדת, ננבא כמות גדולה יותר של מדוזות.
 - (3) ככל שהטמפרטורה עולה, ננבא כמות גדולה יותר של מדוזות.
- ג. מצא את ישר הרגרסיה לניבוי כמות המדוזות לפי הטמפרטורה.
- ד. על פי ישר הרגרסיה, מה יהיה הניבוי לכמות המדוזות ביום שבו טמפרטורת המים היא 33° ?

(18)

כדי לבדוק את הקשר בין ציוני בחינת הבגרות במתמטיקה (X) ובין ציוני בחינת הבגרות במדעי המחשב (Y), חושבו בשנה מסוימת הממוצעים, סטיות התקן ומקדם המתאם של הציונים בבחינות האלה. תוצאות החישובים היו:

$$\bar{X} = 64, \bar{Y} = 72, s_x = 14, s_y = 9, r = 0.77.$$

- א. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי הציון במדעי המחשב על פי הציון במתמטיקה.
- באותה השנה דני נבחן במתמטיקה ובמדעי המחשב, והציון שקיבל במתמטיקה היה 90.
- ב. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם, מהו הציון המשוער של דני בבחינת הבגרות במדעי המחשב?
- לאחר שהתברר שהבחינה במתמטיקה באותה השנה הייתה קשה, הוסיפו לכל אחד מן הציונים במתמטיקה 4 נקודות.
- ג. מהי ההשפעה של התוספת לציונים על כל אחד מן הגדלים (1)–(3) שלפניכם (כלומר, האם הוא גדל, קטן או לא השתנה)?

נמקו את תשובותיכם.

$$\bar{X} \quad (1)$$

$$s_x \quad (2)$$

$$r \quad (3)$$

בשנה שאחרי כן התקבלו בבחינות במתמטיקה ובמדעי המחשב אותם הממוצעים ואותן סטיות התקן כמפורט בתחילת השאלה.

ידוע שמשוואת ישר הרגרסיה של הציונים בשנה זו הייתה: $y = mx + 43.2$.

- ד. (1) מצאו את הערך של m .
- (2) מצאו את מקדם המתאם של הציונים בשנה זו.

(19) מועד נבצרים, חורף תשפ"ב, 2022 (שאלון 472)

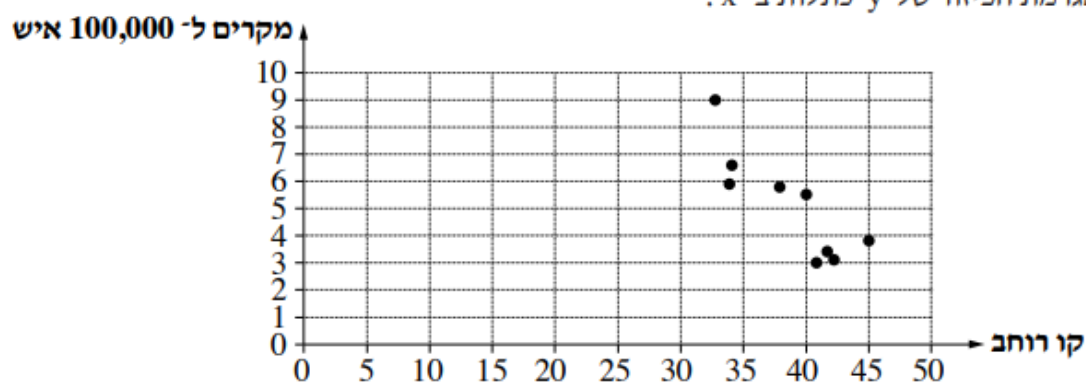
חוקרים בדקו אם יש קשר בין קו הרוחב שבו נמצא אזור מסוים ובין שיעור מקרי סרטן העור (מלנומה) באוכלוסייה באותו אזור. המחקר נערך בתשעה אזורים שונים בארצות הברית, במשך שלוש שנים. בכל אחד מן האזורים נבדקו 100,000 תושבים. נתוני המחקר מוצגים בטבלה שלפניך.

קו רוחב – x	שיעור מקרי המלנומה – y (מקרים ל-100,000)
32.8	9
33.9	5.9
34.1	6.6
37.9	5.8
40.0	5.5
40.8	3.0
41.7	3.4
42.2	3.1
45.0	3.8
$\bar{x} = 38.71$	$\bar{y} = 5.12$
$s_x = 4.04$	s_y

ממוצע
סטיית תקן

א. הראה כי סטיית התקן של שיעור מקרי המלנומה היא $s_y = 1.88$.

לפניך דיאגרמת הפיזור של y כתלות ב- x.



ב. אחד מבין מקדמי המתאם (1)–(4) שלפניך מייצג את הקשר בין הנתונים. קבע איזה מהם מייצג את הקשר,

ונמק את קביעתך.

(1) $r = 1$

(2) $r = -0.857$

(3) $r = 0.651$

(4) $r = -1$

20) בגרות חורף תשפ"ד

- משקלי התינוקות שנולדים בעיר מסוימת מתפלגים נורמלית.
- נתון כי המשקל הממוצע של התינוקות שנולדים בעיר זו הוא 3.4 ק"ג.
- 96.41% מן התינוקות בעיר זו נולדים במשקל נמוך מ- 5.02 ק"ג.
- א. מצאו את סטיית התקן של משקל התינוקות שנולדים בעיר זו.
- אורי נולד בעיר זו במשקל נמוך ממשקלם של 9% מן התינוקות שנולדים בה.
- ב. מצאו את המשקל שבו נולד אורי.
- משקל הנמוך מ- 1.5 ק"ג נחשב למשקל נמוך מאוד לתינוק שנולד.
- ג. (1) מהו אחוז התינוקות שנולדים במשקל נמוך מאוד בעיר זו?
- (2) בשנה מסוימת נולדו בעיר זו 20,000 תינוקות. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה מן התינוקות האלה נולדו במשקל נמוך מאוד?
- שחר נולד בעיר אחרת, באותו המשקל שבו נולד אורי.
- משקל התינוקות בעיר שבה נולד שחר מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן של 0.8.
- משקל הלידה של שחר ומשקל הלידה של אורי הם בעלי אותו ציון תקן.
- ד. מצאו את המשקל הממוצע של התינוקות בעיר שבה נולד שחר.

21) בגרות חורף תשפ"ד

- דן ערך מחקר. הוא בדק את הקשר בין אחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה ב- 12 מדינות (משתנה x) ובין אחוז הילדים בני 0-14 באותן המדינות (משתנה y).
- דן רצה למצוא ישר רגרסיה לניבוי y לפי x . הוא חישב את הממוצע ואת סטיית התקן של אחוז הגידול השנתי של האוכלוסיות, וכן את מקדם המתאם בין שני המשתנים, וקיבל את התוצאות האלה:
- $$\bar{x} = 0.465, s_x = 0.683, r = 0.871$$
- דן מצא כי משוואת ישר הרגרסיה היא: $y = 11.3x + 16.3$.
- א. (1) מצאו את הממוצע של אחוז הילדים באותן המדינות (הממוצע של המשתנה y).
- (2) מצאו את סטיית התקן של אחוז הילדים באותן המדינות.
- במדינה מסוימת נתון כי גודל האוכלוסייה נשאר קבוע (אין גידול שנתי באוכלוסייה שלה).
- ב. על פי ישר הרגרסיה, מהו אחוז הילדים במדינה זו?
- נתונה מדינה נוספת, שאחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה שלה הוא 2.
- ג. האם אפשר להסיק כי אחוז הילדים במדינה זו הוא בדיוק 38.9? נמקו את תשובתכם.

פתרונות:

(1) בגרות חורף תשפ"ג

(א)	חציון משקל הדובדבנים לעץ : 40 ק"ג	(ג)	$0.087 \cdot 300 = 26.1$ עבור 26 עצים
(ב)	$S = 10.99$	(ד)	$0.0183 \cdot 5.49$ כלומר 5 עצים בקירוב

(2) בגרות קיץ מועד א' תשפ"ג

(א)	$S = 1.2$	(ד)	$Y = 4.681X + 1.484$
(ב)	$r = 0.923$	(ה)	17.87 גרם
(ג)	$Y = 4.681X + 3.484$		

(3) בגרות קיץ תשפ"ג - מועד מיוחד

(א)	$\bar{X} = 60$	(ב)	79
(ב)	$y = 0.5x + 50$	(ג)	טענות (2) ו- (4).

(4) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג

(א)	לא ניתן להסיק.	(ד)	סטיות התקן לא השתנתה
(ב)	$r = 0.675$ מתאים לקשר שבין המשתנים	(ד)	גרף 2
(ג)	$y = 0.41x + 45.89$	(ה)	הציון הסופי צריך להיות 80

(5) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג

(א)	12 ס"מ לשנה	(ג)	הממוצע החדש: 13.2 ס"מ.
(ב)	$\bar{X} = 12$	(ד)	סטיות התקן החדשה: 1.4 ס"מ.
			לא ישתנה.

(6) בגרות נבצרים תשפ"ב

(א) משוואה 4.	(ד)(1) שיפוע ישר הרגרסיה 0
(ב) $r = -0.8$	(ד)(2) הציון הממוצע הוא 65
(ג) מספר ההיעדרויות המנובא הוא 5	(ה) לא ניתן למצוא על פי הנתונים.

(7) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ג

(א) $S_y = 4, \bar{Y} = 10, S_x = 1, \bar{X} = 12$	(ה)(1) מקדם המתאם r לא ישתנה
(ב) $r = 0.5$	(ה)(2) סטיית התקן S_y תקטן.
(ג) $y = 2x - 10$	(ה)(3) שיפוע ישר הרגרסיה יקטן.
(ד) 10 דקות	

(8) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ב

(א)	(ד)	
(ב)	(ה)	
(ג)		

(9) בגרות קיץ מועד א' תשפ"א

(א) החציון של זמן ההמתנה 1.8 דקות	(ג)(2) זמן ההמתנה של 34.1% מהאנשים בתחום המבוקש
(ב) $s = 0.4$	(ד) ללא שינוי
(ג)(1) 2.27% מהאנשים ממתינים פחות מדקה	

(10) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"א

(א)	(ד)	
(ב)	(ה)	
(ג)		

(11) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"ב

(א)	18 משפחות	(ב)(2)	השכיר והחציון שווים ל- 1
(ב)(1)	98 משפחות	(ג)	49 משפחות בישוב לא מחזיקות במכונית

(12) בגרות קיץ מועד א' תשפ"א

(א)(1)	הטענה אינה נכונה	(ב)(2)	2,700
(א)(2)	הטענה אינה נכונה	(ב)(3)	2600, 2600, 2700, 3300
(א)(3)	הטענה נכונה	(ג)(1)	שכר הדירה הממוצע נותר ללא שינוי (2800 ש"ח)
(ב)(1)	שכר הדירה החציוני: 2,650 ש"ח	(ג)(2)	סטיית התקן קטנה

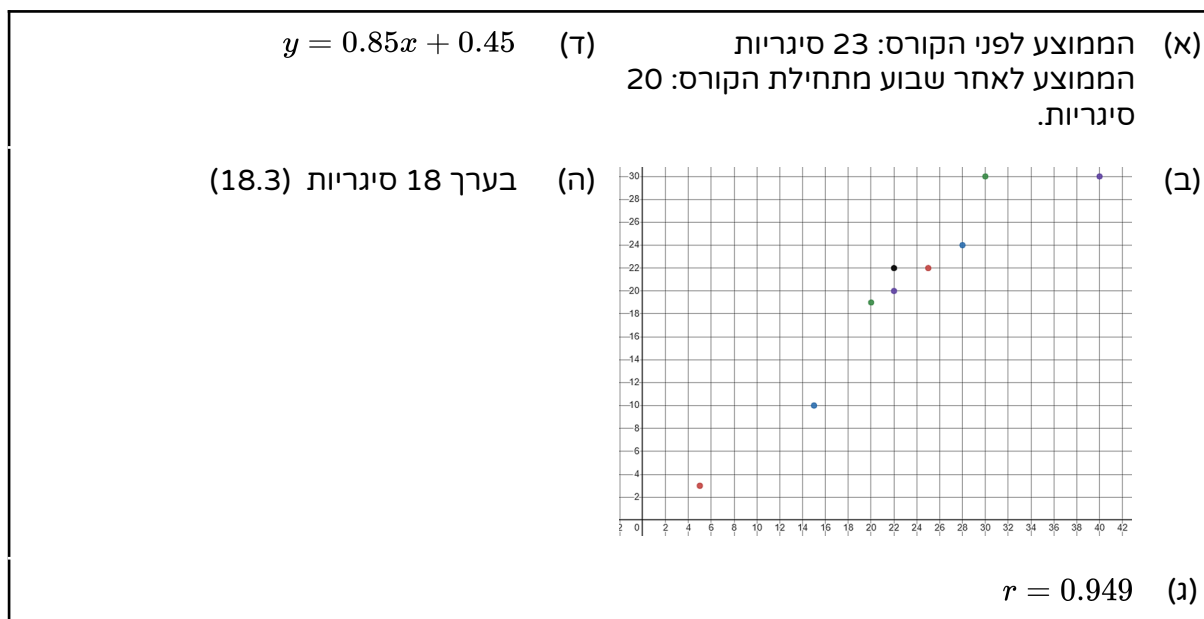
(13) בגרות קיץ מועד א' תשפ"א

(א)(1)	במפעל א': השכיר 180 ש"ח, והחציון 200 ש"ח	(ב)(1)	במפעל ב' ממוצע השכר זהה למפעל א' אך סטיית התקן נמוכה יותר, לכן במפעל א' הבדלי שכר גדולים יותר.
(א)(2)	השכר הממוצע במפעל א': $\bar{X} = 214$	(ב)(2)	השכר השכיר ליום הוא 200 ש"ח ולכן לא ייתכן שהשכר הנמוך ביותר 210 ש"ח
(א)(3)	במפעל א' הטווח 120 ש"ח וסטיית התקן היא: $S = 43.41$	(ב)(3)	במפעל ב' רוב העובדים מקבלים שכר גדול או שווה ל- 200 ש"ח ביום

(14) בגרות קיץ מועד ב' תשפ"א

(א)	$S = 17.86$	(ג)	הציון הנדרש להצטיינות: 95.36
(ב)	39 תלמידים		

(15) בנרות חורף תשפ"ג, 2023 (שאלון 472)



(16) בנרות קיץ תשפ"ב, 2022, מועד ב (שאלון 472)

(א) דיאגרמה 1	(ה)1 קטן פי 3. הממוצע החדש: $\bar{x} = 7\frac{1}{3}$
(ב) $r = 0.9$	(ה)2 קטנה פי 3. ס.תקן חדשה: $S = 4\frac{8}{15}$
(ג) $y = 8.166x + 160.348$	(ה)3 מקדם המתאם לא השתנה: $r = 0.9$
(ד) בערך 315,500 ש"ח.	

(17)

(א) 14 מדוזות	(ג) $Y = \frac{4}{7}x - 1\frac{1}{7}$
(ב) היגד (3): ככל שהטמפרטורה עולה, נצפה לכמות גדולה יותר של מדוזות.	

(18)

(א) $Y = 0.495X + 40.32$	(ג)1 מקדם המתאם לא השתנה: $r = 0.77$
(ב) בערך 85	(ד)1 $m = 0.45$
(ג)1 עלה ב- 4 נקודות	(ד)2 $r = 0.7$
(ג)2 סטיית התקן אינה משתנה	

(19) מועד נבצרים, חורף תשפ"ב, 2022 (שאלון 472)

$S_Y = 1.88$ (א)	(ד) 6.21 מקרים ל- 100,000 תושבים
$r = -0.857$ (ב)	
$Y = -0.399X + 20.57$ (ג)	

(20) מועד חורף תשפ"ד

$s = 0.7$ (א)	(ג)(2) 348 תינוקות
(ב) אורי נולד במשקל 4.606 ק"ג	(ד) המשקל הממוצע של התינוקות 3.534 ק"ג
(ג)(1) 1.74%	

(21) מועד חורף תשפ"ד

(א)(1) הממוצע של אחוז הילדים הוא 21.55	(ב) אחוז הילדים במדינה זו 16.3%
(א)(2) $S_Y = 8.86$	(ג) לא ניתן להסיק בדיוק כי מקדם המתאם אינו 1, לכן רק לנבא.