

בס"ד

רגרסיה

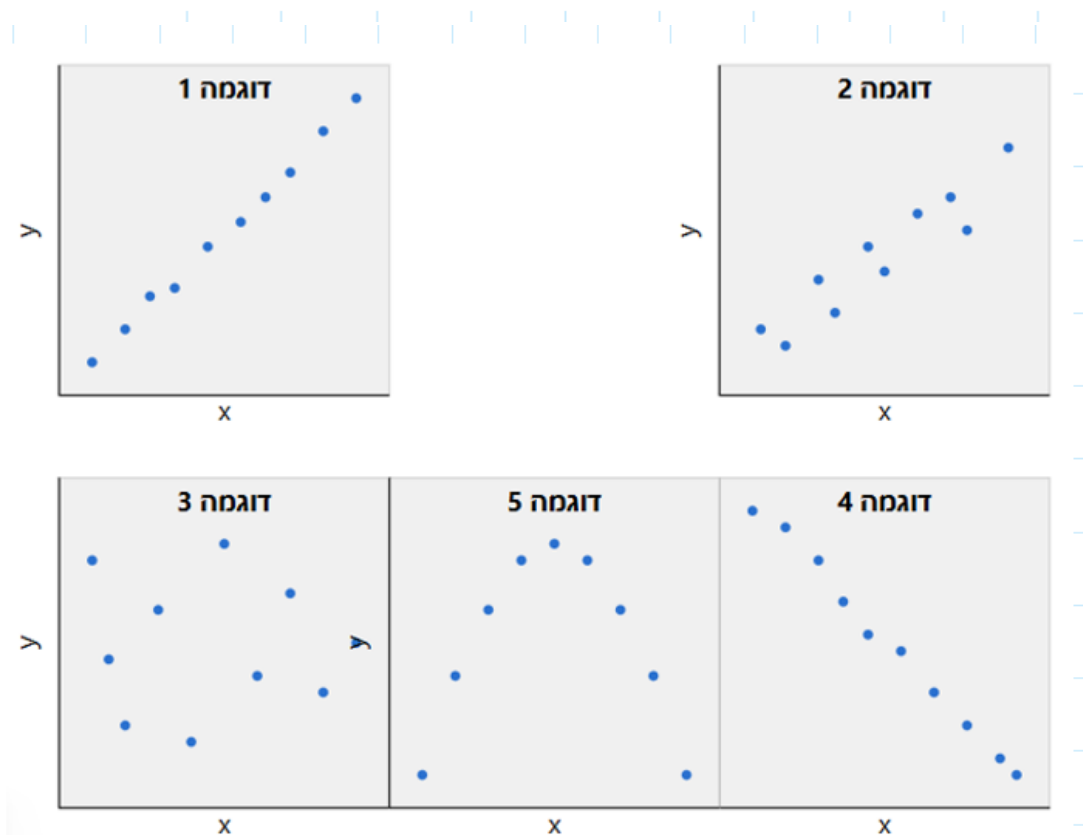
שיעור 2-

קבע את אחד מן ההיגדים הבאים

1. $0 < r < 1$

2. $-1 < r < 0$

3. $r = 0$



מתמטיקה
ללמוד ולהצליח

שיעור 3

2024 ב

לפניכם שלוש טבלאות שבהן מוצגים ערכים של שני משתנים, שנמדדו בתצפיות שונות: משתנה x ומשתנה y.

טבלה 1		טבלה 2		טבלה 3	
x	y	x	y	x	y
1	2	4	9	16	35
2	4	5	11	17	34
3	6	6	19	18	33
4	8	7	22	19	32
5	10	8	17	20	31

נסמן את מקדם המתאם בין x ל-y ב-r.

א. התאימו כל אחד מן ההיגדים I–III שלפניכם לטבלאות 1–3:

I. $0 < r < 1$

II. $r = 1$

III. $r = -1$

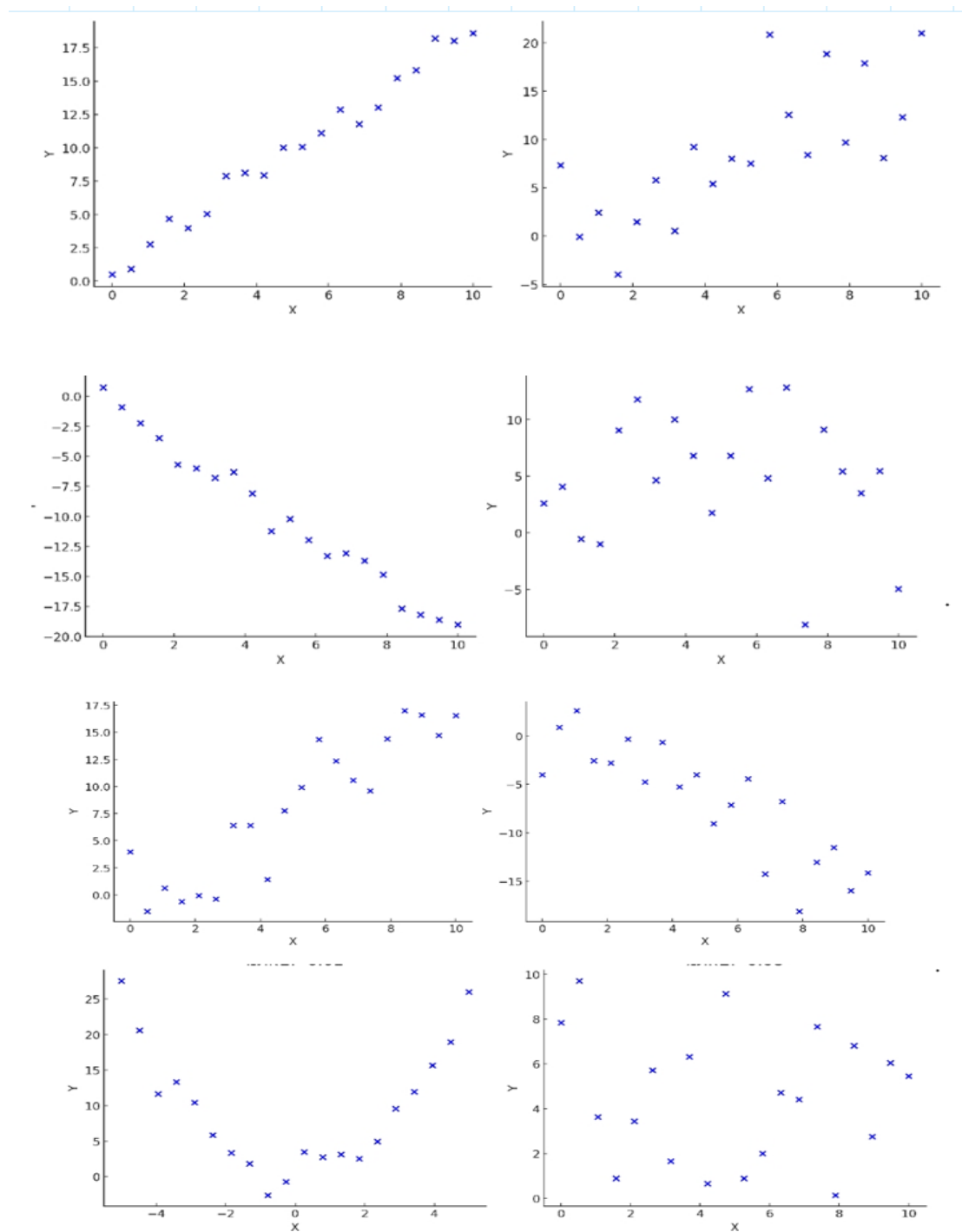
שיעור 4

קבע את אחד מן ההיגדים הבאים

1. $0 < r < 1$

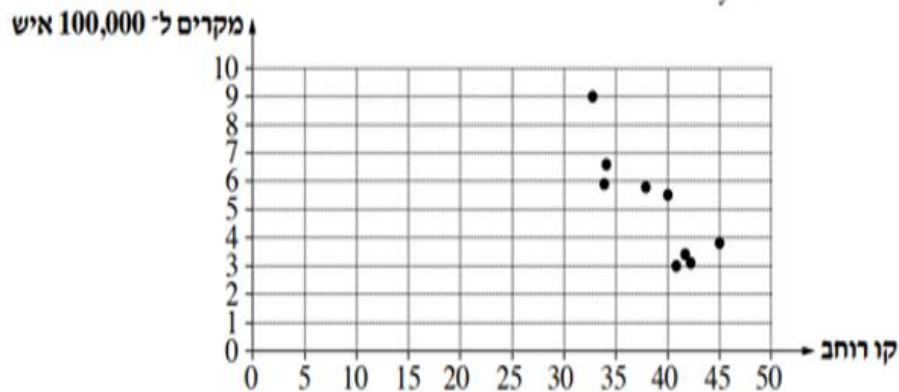
2. $-1 < r < 0$

3. $r = 0$



מתמטיקה
 ללמוד ולהצליח

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) $r = -1$

שיעור 5

שאלה 1:

במחקר על הרגלי קריאה, סטיית התקן של מספר הדקות היומיות שמוקדשות לקריאה (X) היא 12 דקות. סטיית התקן של ציוני אוצר מילים (Y) היא 8 נקודות. מקדם המתאם בין X ל- Y הוא 0.75. חשב את שיפוע ישר הרגרסיה של Y על X .

שאלה 2:

נבדקה ההשפעה של שעות אימון שבועיות (X) על תוצאות מדד כושר גופני (Y). נמצא כי סטיית התקן של X היא 2.5 שעות, סטיית התקן של Y היא 6.0 נקודות, ומקדם המתאם בין X ל- Y הוא 0.4.

חשב את שיפוע ישר הרגרסיה של Y על X .

מתמטיקה
ללמוד ולהצליח

שיעור 6

במחקר על הקשר בין זמן לימוד (בשעות) לבין ציון בבחינה, נמצא כי השיפוע של קו הרגרסיה הוא **4.2**.
כמו כן, ידוע כי ממוצע שעות הלימוד הוא **5**, וממוצע הציונים הוא **78**.
מהי משוואת קו הרגרסיה החזוי של הציונים על סמך שעות הלימוד?

שיעור 7

במחקר על הרגלי השינה של תלמידים, נמצא כי סטיית התקן של שעות שינה בלילה (X) היא 1.5 שעות, וסטיית התקן של ציוני מבחן מתמטיקה (Y) היא 10 נקודות. מקדם המתאם בין השניים הוא 0.6.
1. חשב את שיפוע ישר הרגרסיה של Y על X.
2. אם ממוצע שעות השינה הוא 6.5 וממוצע הציון הוא 75 – מצא את משוואת ישר הרגרסיה.

שיעור 8

במחקר על הרגלי השינה של תלמידים, נמצא כי סטיית התקן של שעות שינה בלילה (X) היא 1.5 שעות, וסטיית התקן של ציוני מבחן מתמטיקה (Y) היא 10 נקודות. מקדם המתאם בין השניים הוא 0.6.
1. חשב את שיפוע ישר הרגרסיה של Y על X.
2. אם ממוצע שעות השינה הוא 6.5 וממוצע הציון הוא 75 – מצא את משוואת ישר הרגרסיה.

שיעור 9

במחקר שנערך, נבדקה ההשפעה של מספר שעות הלמידה ביום (x) על הציון במבחן (y). נמצאה משוואת הרגרסיה:
 $(y = 2x + 3)$
בנוסף, ידוע כי ממוצע ערכי (x) במדגם הוא 5.
א. מהו ממוצע ערכי (y)?
ב. חשב את ערך הניבוי של (y) כאשר $(x = 7)$.
ג. האם ניתן להיות בטוחים שערך הציון של נבחן שלמד 7 שעות יהיה בדיוק כמו תחזית הרגרסיה? ומה?

מתמטריק
ללמוד ולהצליח

שיעור 10

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 הרגרסיה היא: $y = 11.3x + 16.3$.

א. (1) מצאו את הממוצע של אחוז הילדים באותן המדינות
(הממוצע המשתנה של y).

(2) מצאו את סטיית התקן של אחוז הילדים באותן המדינות.

שיעור 11

במחקר שנערך על הקשר בין שעות שינה (X) לבין רמת ריכוז ביום שלמחרת (Y), נמצא שקו
הניבוי הוא:

$$\hat{Y} = 2.5X + 10$$

נתון כי סטיית התקן של שעות השינה היא 1.2 וסטיית התקן של רמת הריכוז היא 3.6.

מהו מקדם המתאם (r) בין שעות השינה לרמת הריכוז?

מתמטיקה
ללמוד ולהצליח

שיעור 12

מתווך דירות רצה לבדוק את הקשר הליניארי בין שטח הדירות שנמכרו בחודש האחרון בשכונה מסוימת (המשתנה x) לבין המחיר שבו הן נמכרו (המשתנה y). בטבלה שלפניכם מופיעים הנתונים של 5 דירות שבדק המתווך.

שטח הדירה (מ"ר) – המשתנה x	מחיר הדירה (במיליוני שקלים) – המשתנה y
82	1
90	1.8
98	2.7
112	3.4
118	4.6

א. (1) מצאו את הממוצע של שטח הדירות.

(2) מצאו את סטיית התקן של שטח הדירות.

המתווך חישב את הממוצע ואת סטיית התקן של המשתנה y , ומצא כי $\bar{y} = 2.7$, $S_y = 1.249$.

שיעור 13

בעל חנות המוכר טאבלטים בדק את הקשר הליניארי 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 .

שיעור 14

הסבר טרנפורמציות

שיעור 15

במחקר על הקשר בין טמפרטורת המים X לבין כמות המדוזות Y , נאספו 30 זוגות נתונים והתקבלו התוצאות הבאות:

$$S_Y = 2.5, \bar{Y} = 14, S_X = 3.5^\circ, \bar{X} = 26.5^\circ$$

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.

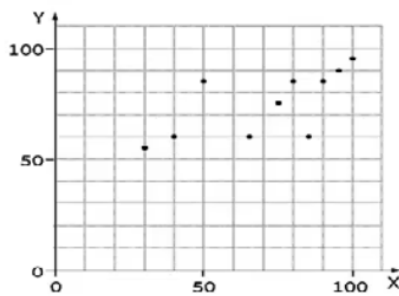
(3) ככל שהטמפרטורה עולה, ננבא כמות גדולה יותר של מדוזות.

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° ?

שיעור 16

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 ציון 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: 0.675, 0.999, -0.8, 1.6.

נתונים הממוצעים וסטיות התקן של שני המשתנים:

$$\bar{X} = 71, S_X = 23, \bar{Y} = 75, S_Y = 14$$

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 I-III שבסוף השאלה מייצג את הישר הישן, שלפני העלאת הציון הסופי (מסורטט בקו מלא), ואת הישר החדש, שאחרי ההעלאה (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 ההעלאה בציון) כדי שהנקודה המייצגת את שני הציונים שלו תהיה על ישר הרגרסיה החדש?

שיעור 17

מרצה באוניברסיטה רצתה לבדוק אם היעדרות משיעורים בקורס שנת (המשתנה x) קשורה לינארית לציון במבחן הסופי (המשתנה y). נתון: ממוצע ההיעדרות 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 ההיעדרות מן השיעורים ובעבור הציונים במבחן הסופי, וקיבלה: $S_y = 10$, $S_x = 4$.

ב. חשבו את מקדם המתאם r .

ג. מהו מספר ההיעדרויות שישר הרגרסיה מנבא בעבורו ציון 80?

שיעור 18

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.

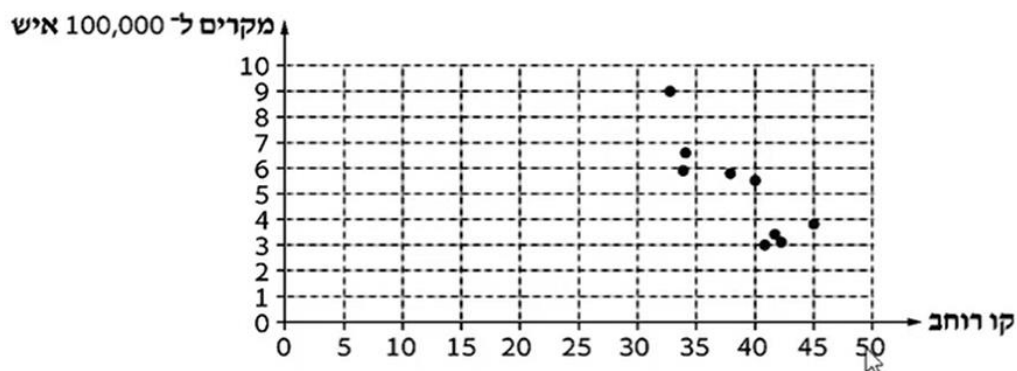
קו רוחב- x	y שיעור מקרי המלנומה - (מקרים ל-100,000)
32.8	9
33.9	5.9
34.1	6.6
37.9	5.8
40.0	5.5
40.8	3.0
41.7	3.4
42.2	3.1
45.0	3.8
$\bar{x} = 38.71$	$\bar{y} = 5.12$
$S_x = 4.04$	S_y

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) $r = -1$

ג. מצא את משוואת קו הרגרסיה לניבוי מקרי המלנומה y על פי קו הרוחב x.

ד. מהו הניבוי לשיעור מקרי המלנומה y בקו רוחב 36?

2022 - א

מנהל חברה בדק את הקשר בין ההוצאה החודשית של החברה על פרסום מוצריה, ובין ההכנסות מן המכירה 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 לאחר מכן (Y)

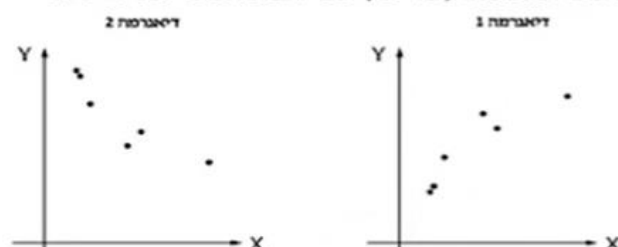
המנהל חישב ומצא כי ממוצע ההוצאות לחודש על פרסום הוא $\bar{X} = 22$

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 ו- X).



א. מבין שתי הדיאגרמות (1) – (2), מהי הדיאגרמה המתארת את הקשר

בין שני המשתנים? נמקו את תשובתכם.

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

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.

שיעור 20

לפניכם שלוש טבלאות שבהן מוצגים ערכים של שני משתנים, שנמדדו בתצפיות שונות: משתנה x ומשתנה y .

טבלה 3		טבלה 2		טבלה 1	
x	y	x	y	x	y
16	35	4	9	1	2
17	34	5	11	2	4
18	33	6	19	3	6
19	32	7	22	4	8
20	31	8	17	5	10

נסמן את מקדם המתאם בין x ל- y ב- r .

א. התאימו כל אחד מן ההיגדים III-I שלפניכם לטבלאות 1-3:

I. $0 < r < 1$

II. $r = 1$

III. $r = -1$

הנתונים בטבלה 2 מתייחסים לקבוצה של 5 ספורטאים.

בטבלה מתואר הקשר בין מספר הפעמים בשבוע שכל אחד מן הספורטאים מתאמן (המשתנה x) ובין מספר השעות בשבוע שהוא מתאמן (המשתנה y).

נתון כי משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x היא $y = 2.7x + b$, b הוא פרמטר.

ב. מצאו כמה פעמים בשבוע בממוצע מתאמן ספורטאי בקבוצה זו, וכמה שעות בשבוע בממוצע הוא מתאמן.

ג. מצאו את ערך הפרמטר b .

נתון כי היחס בין סטיות התקן של הנתונים בטבלה 2 הוא $\frac{s_y}{s_x} = 3.45$.

ד. חשבו את הערך של r .

מתמטיקה
ללמוד ולהצליח