סטטיסטיקה –שני משתנים

חלק ג

.1

מנהל מפעל החליט לבחון את הקשר שבין מספר הפועלים שעובדים במפעל לבין התפוקה וכך במשך 10 ימים בחן את הנתונים.
למשל ביום החמישי של הבדיקה – 40 פועלים ייצרו 87 יחידות.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X- מספר פועלים	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60
Y- כמות מיוצרת	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132

מהו ממוצע מספר הפועלים ביום והכמות הממוצעת המיוצרת ביום?

- א. ממוצע פועלים 50 כמות ממוצעת 110
- ב. ממוצע פועלים 70 כמות ממוצעת 50
- ג. ממוצע פועלים 110 כמות ממוצעת 50
- ד. ממוצע פועלים 50 כמות ממוצעת 70
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

.2

מנהל מפעל החליט לבחון את הקשר שבין מספר הפועלים שעובדים במפעל לבין התפוקה וכך במשך 10 ימים בחן את הנתונים.
למשל ביום החמישי של הבדיקה – 40 פועלים ייצרו 87 יחידות.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X- מספר פועלים	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60
Y- כמות מיוצרת	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132

מהן סטיות התקן של מספר הפועלים ושל הכמות המיוצרת ביום?

- א. ס. תקן מספר פועלים 36.96 ס. תקן כמות מיוצרת 11.35
- ב. ס. תקן מספר פועלים 18.44 ס. תקן כמות מיוצרת 11.35
- ג. ס. תקן מספר פועלים 18.44 ס. תקן כמות מיוצרת 36.96
- ד. ס. תקן מספר פועלים 11.35 ס. תקן כמות מיוצרת 36.96
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

.3

מנהל מפעל החליט לבחון את הקשר שבין מספר הפועלים שעובדים במפעל לבין התפוקה וכך במשך 10 ימים בחן את הנתונים.
למשל ביום החמישי של הבדיקה – 40 פועלים ייצרו 87 יחידות.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X- מספר פועלים	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60
Y- כמות מיוצרת	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132

מהו מקדם המתאם ומהי השונות המשותפת בין מספר הפועלים והכמות המיוצרת?

- א. מקדם המתאם 0.67- שונות משותפת 430-
- ב. מקדם המתאם 0.9978 שונות משותפת 680
- ג. מקדם המתאם 0.9978 שונות משותפת 1.464
- ד. מקדם המתאם 0.67 שונות משותפת 680
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

.4

מנהל מפעל החליט לבחון את הקשר שבין מספר הפועלים שעובדים במפעל לבין התפוקה וכך במשך 10 ימים בחן את הנתונים.
למשל ביום החמישי של הבדיקה – 40 פועלים ייצרו 87 יחידות.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X- מספר פועלים	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60
Y- כמות מיוצרת	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132

להלן מספר טענות:

I . מקדם המשתנה X (שיפוע הרגרסיה) הוא 2
II . מקדם המשתנה Y (הגודל האוטומטי ברגרסיה) הוא 10
III . ביום שבו יהיו במפעל 100 עובדים הצפי הוא לייצר כמות של 210 יחידות

איזו/אילו מהטענות נכונה/ות?

- א. רק טענות II ו-III
- ב. רק טענה I
- ג. רק טענות I ו- III
- ד. כל הטענות
- ה. רק טענות I ו-II

.5

בעקבות הרפורמה במערכת החינוך, הוחלט לבחון את הקשר שבין מספר התלמידים בכיתה לבין ממוצע ציוני הבגרויות של התלמידים. לשם כך נבחנו 10 כיתות ונמצאו הממצאים הבאים:

מספר תלמידים	30	15	20	27	35	42	18	10	25	33
ממוצע בגרויות	75	96	85	74	68	66	80	95	83	79

השונות המשותפת (Cov) בין מספר התלמידים בכיתה וממוצע הבגרויות היא-

- א. כ- 81
- ב. כ- (81-)
- ג. כ- 32
- ד. כ- (32-)
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

ב.5

בכיתה שבה 32 תלמידים, נצפה שממוצע הבגרויות יהיה –

- א. כ- 65
- ב. כ- 69
- ג. כ- 72
- ד. כ- 79
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

ג.5

משרד החינוך מעוניין שהציון הממוצע בבגרויות לא ירד מ-85,

מכאן שעליו להגביל את מספר התלמידים בכיתה ל-

- א. 20
- ב. 17
- ג. 14
- ד. 24
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

6

בבדיקת הקשר שבין כמות העשב שאוכלת פרה ביום (X) לבין תנובת החלב היומית שלה (Y) נמצא שמשוואת הרגרסיה היא $Yi=10+0.3Xi$ וכי המתאם בריבוע הוא $r^2=0.64$.

להלן מספר טענות:

1 . בהכרח קיים קשר חיובי בין כמות העשב לבין תמבת החלב
2 . פרה אשר תאכל 20 ק"ג עשב בהכרח תניב 16 ליטר חלב
3 . שונות תמבת החלב מוסברת ב 64% על ידי כמות העשב הנאכלת

איזו/אילו מהטענות נכונה/ות?

- א. רק טענות II ו-III
- ב. רק טענה I
- ג. רק טענות I ו- III
- ד. רק טענה III
- ה. רק טענות I ו-II

.7

חוקר מעוניין לבדוק האם קיים קשר בין מזג האוויר לבין מחזורי המסחר בבורסה. לשם כך בחן במשך שנה את הטמפרטורה היומית במעלות צלסיוס (X) וכנגד זה את מחזור המסחר במיליוני ש"ח (Y).

להלן תוצאות המחקר:

מקדם המשתנה X הוא 20-, סטיית תקן המשתנה X היא 4, המתאם בריבוע (R^2) הוא 0.64.

להלן מספר טענות:

I . השונות המשותפת (Cov) של המשתנים X ו- Y היא 320- (מינוס)
II . סטיית התקן של המשתנה Y היא 100 מיליון ש"ח
III . בין המשתנים X ו- Y קיים קשר חיובי חזק

איזו/אילו מהטענות נכונה/ות?

- א. רק טענות II ו-III
- ב. רק טענה I
- ג. רק טענות I ו- III
- ד. רק טענה III
- ה. רק טענות I ו-II

.8

בבדיקת הקשר שבין המשתנים X ו- Y, נמצא כי הם בלתי תלויים. מנתון זה ניתן לקבוע כי -

- א. סטיית התקן של אחד משני המשתנים היא בהכרח 0
- ב. הממוצע של אחד המשתנים הוא בהכרח 0
- ג. המתאם והשונות המשותפת בין המשתנים X ו- Y היא בהכרח 0
- ד. כל התשובות האחרות שגויות
- ה. יתכן כי אחוז השונות המוסברת תהיה שלילית

.9

איזו מהטענות הבאות בנוגע לרגרסיה ליניארית הנאמדת בשיטת הריבועים הפחותים (OLS) **אינה** נכונה?

- א. בבניית הרגרסיה הליניארית מתקבלים האומדים בעלי השונות הנמוכה ביותר
- ב. קו הרגרסיה בהכרח עובר דרך נקודת הממוצעים
- ג. אמידה באמצעות רגרסיה ליניארית אינה תחזית בטוחה שכן קיימת הפרעה אקראית אשר יכולה לגרום לכך שהתוצאה בפועל תהיה שונה מזו שחוזתה באמצעות הרגרסיה
- ד. ככל שהמתאם בריבוע גבוה יותר אחוז השונות של המשתנה Y המוסברת באמצעות X גבוהה יותר
- ה. כל הטענות האחרות שגויות

.10

יאיר גר בתל אביב ועובד בחיפה.

במשך שנה בחן את זמני הנסיעה הלוך וחזור והגיע לתוצאות הבאות:

זמן הנסיעה הממוצע מתל אביב לחיפה הוא 65 דקות וסטיית התקן של זמן הנסיעה היא 15 דקות.

זמן הנסיעה הממוצע מחיפה לתל אביב הוא 55 דקות וסטיית התקן של זמן הנסיעה היא 10 דקות.

מהי השונות המשותפת של זמן הנסיעה מתל אביב לחיפה וזמן הנסיעה מחיפה לתל אביב, אם ידוע כי מקדם המתאם בין זמני הנסיעות הוא 0.4?

- א. 25 דקות
- ב. 110 דקות
- ג. 60 דקות
- ד. 325 דקות
- ה. כל התשובות האחרות שגויות

ב.10

מהי תוחלת זמן הנסיעה מתל אביב לחיפה וחזרה?

- א. 25 דקות
- ב. 120 דקות
- ג. 10 דקות
- ד. 325 דקות
- ה. לא ניתן לענות על השאלה מבלי לדעת אם זמני הנסיעה הלוך וחזור תלויים זה בזה

10.ג

מהי שונות זמן הנסיעה מתל אביב לחיפה וחזרה, אם ידוע כי זמני הנסיעות בלתי תלויים זה בזה?

- א. 625
- ב. 18
- ג. מאחר ולא נתון מקדם המתאם, לא ניתן לקבוע מה השונות
- ד. 325
- ה. 25

.11

השונות של המשתנה X היא 100 והתוחלת של X היא 37.

השונות של המשתנה Y היא 64 והתוחלת של Y היא 20.

במידה והמשתנים X ו- Y בלתי תלויים (מקדם המתאם והשונות המשותפת שווים 0),

מהן סטיית התקן והתוחלת של המשתנה Z המוגדר באופן הבא: Z=X+Y?

- א. סטיית תקן 12.8 תוחלת 57
- ב. סטיית תקן 12.8 תוחלת 28.5
- ג. סטיית תקן 164 תוחלת 57
- ד. סטיית תקן 164 תוחלת 28.5
- ה. אף תשובה אינה נכונה

.

11.ב.

במידה והמשתנים X ו- Y תלויים, ומקדם המתאם ביניהם הוא 0.6,

מהן סטיית התקן והתוחלת של המשתנה W המוגדר באופן הבא: W=X-Y?

- א. סטיית תקן 8.25 תוחלת 17
- ב. סטיית תקן 68 תוחלת 57
- ג. סטיית תקן 68 תוחלת 17
- ד. סטיית תקן 8.25 תוחלת 57
- ה. אף תשובה אינה נכונה

.12

נתונים שני משתנים מקריים– X_1, X_2.

סטיית התקן של X1היא 2, וסטיית התקן של X_2 שווה 1.

מהי השונות של X_1+X_2 אם המשתנים בלתי תלויים?

- א. 5
- ב. 4
- ג. 3
- ד. 2
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

ב.12

מהי סטיית התקן של $(0.5X_1+2X_2)$ אם המשתנים בלתי תלויים?

- א. 5
- ב. 1.7
- ג. 2.6
- ד. 2.2
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

13

להלן נתונים המתייחסים למשתנים X_1 ו- X_2 :

סטיית התקן של המשתנה X_1 היא 1

סטיית התקן של המשתנה X_2 היא 4

מקדם המתאם בין המשתנים הוא 0.6

מהי **סטיית התקן** של (X_1+X_2) ?

- א. 21.8
- ב. 4.7
- ג. 17
- ד. 4.1
- ה. אף תשובה אינה נכונה

ב.13

מהי **השונות** של $(2X_1+0.5X_2)$?

- א. 7.3
- ב. 17
- ג. 9.8
- ד. 12.8
- ה. אף תשובה אינה נכונה

.14

מכון הסטטיסטיקה "מספרים" מצא כי הקשר בין מספר שעות העבודה החודשי הממוצע של זוגות נשואים, שלהם עד 4 ילדים (Y) לבין מספר הילדים במשפחה (X) ניתן לתיאור בעזרת משוואת הרגרסיה הבאה:

$$y = 360 - 10x \qquad R^2 = 0.91$$

להלן ארבע טענות:

I. מקדם המתאם בין מספר שעות הבילוי של בני זוג ובין מספר הילדים במשפחה הוא 10/360

II. קיים מתאם חיובי חזק בין המשתנים X ו- Y

III. ניתן להסביר 91% מהשונות של המשתנה Y באמצעות הקשר הלינארי עם המשתנה X

IV. מספר שעות העבודה שבני זוג עם שישה ילדים יעבדו בממוצע בחודש יהיה 300 שעות

איזו/אילו מהטענות הנ"ל נכונה/ות?

- א. רק טענות I ו- III
- ב. רק טענות II ו- IV
- ג. רק טענות III ו- IV
- ד. רק טענה III
- ה. רק טענות II ו- III

15

נתונים שני משתנים אקראיים (X_1,X_2). סטיית התקן של שני המשתנים היא 4. מהי השונות של $(X_1+0.5X_2)$?

- א. 16
- ב. 32
- ג. 20
- ד. כל התשובות האחרות שגויות
- ה. 36