

## חלק א - שאלה 1 (25 נקודות)

### טענה א: הטענה לא נכונה

נבנה את ריבוע הקסם על פי הנתונים:

	לא עבר	עבר פסיכומטרי	
עבר גרפולוגי	0.1	0.4	0.5
לא עבר	0.3	0.2	0.5
	0.4	0.6	

הטענה מתייחסת להסתברות מותנית. הסיכוי שנכשל רק בפסיכומטרי (מסומן בריבוע הקסם באדום) כאשר ידוע כי לא התקבל (מסומן בצחוב בריבוע הקסם).

$$\frac{0.1}{0.1 + 0.3 + 0.2} = \frac{1}{6}$$

טענה ב: הטענה לא נכונה: שונות הניבויים:

$$S_y^2 = S_y^2 \cdot r^2 = 0.64$$

טענה ג: הטענה לא נכונה: השונות המצורפת תלויה לא רק בשונות הציונים בכל כיתה, אלא גם בהבדלים בין הממוצעים. אם הממוצע בשתי הכיתות זהה - שונות הציונים של 70 התלמידים תהיה שווה לממוצע השונויות של כל כיתה בנפרד. אם יש הבדל בין ממוצעי הכיתות, השונות המצורפת תהיה גבוהה יותר.

טענה ד: הטענה לא נכונה: A ו-B מאורעות במרחב מדגם  $\Omega$ .

$$P(A) = 0.85 \rightarrow P(A^c) = 0.15; \quad P(B) = 0.45 \rightarrow P(B^c) = 0.55$$

$$P(A^c | B^c) = 0.2 \rightarrow \frac{P(A^c \cap B^c)}{P(B^c)} \rightarrow P(A^c \cap B^c) = 0.2 \cdot P(B^c) = 0.2 \cdot 0.55 = 0.11$$

נבנה את ריבוע הקסם:

	$A^c$	A	
B	0.04	0.41	0.45
$B^c$	0.11	0.44	0.55
	0.15	0.85	

### טענה ה: הטענה נכונה

שונות	ממוצע	n	
1500	210	n	מפעל 1
0	150	2n	מפעל 2
1300	170		

$$\bar{X} = \frac{210 \cdot n + 150 \cdot 2n}{n + 2n} = \frac{510n}{3n} = 170$$

$$S_c^2 = \frac{n \cdot 1500 + 2n \cdot 0 + n \cdot (210 - 170)^2 + 2n \cdot (150 - 170)^2}{3n} = \frac{n[1500 + 2 \cdot 0 + (210 - 170)^2 + 2 \cdot (150 - 170)^2]}{3n} = \frac{3900}{3} = 1300$$

## חלק ב

שאלה 2 (25 נקודות)

א.

חדרים	משפחות
1	6
2	11
3	13
4	20
5	22
6	23
7	5

ב. החישובים בטבלה:

חדרים	משפחות	F(x)	שכיחות מצטברת %	$x \cdot f(x)$	$x^2 \cdot f(x)$
1	6	6	6	6	6
2	11	17	17	22	44
3	13	30	30	39	117
4	20	50	50	80	320
5	22	72	72	110	550
6	23	95	95	138	828
7	5	100	100	35	245
				4.3	21.1

ממוצע 4.3

שכיח 6

החציון נמצא במיקום 50.5 = 101 / 2 – לכן הוא שווה לממוצע בין הערך במיקום 50 (4) לערך במיקום 51 (5).

חציון 4.5

$$S_x = \sqrt{2.61} = 1.616$$

סטיית תקן

שונות 2.61

ס"ת 1.62

ג.

$$3.3 = \frac{4.3 \cdot 100 + 1.3 \cdot n}{100 + n} \rightarrow 3.3(100 + n) = 430 + 1.3n \rightarrow$$

$$330 + 3.3n = 430 + 1.3n \rightarrow n = 50$$

$$S_c^2 = \frac{100 \cdot 2.61 + 50 \cdot 4 + 100(4.3 - 3.3)^2 + 50(1.3 - 3.3)^2}{150} = \frac{261 + 200 + 100 + 200}{150}$$

$$= \frac{761}{150} = 5.07$$

$$S_c = \sqrt{5.07} = 2.25$$

ד.

יקטן – כי נוספו ערכים הקטנים מהממוצע

ממוצע

לא ישתנה.  $20 < 23$ .

שכיח

יקטן. בעת 4 – לא בין 4 ל 5

חציון

### שאלה 3 (25 נקודות)

א.

ממוצע											
3.00	2	4	3	5	1	4	3	1	5	2	מספר ילדים (X)
32.10	26	39	28	18	45	34	23	41	37	30	שעות עבודה (Y)
91.8	52	156	84	90	45	136	69	41	185	60	$\sum XY$
11.00	4	16	9	25	1	16	9	1	25	4	$\sum X^2$
1096.5	676	1521	784	324	2025	1156	529	1681	1369	900	$\sum Y^2$
											$COV(X,Y)$
											$SX$
											$SY$
											$r$

### ב. מדד קרמר

OBSERVED				
	גבוהה	בינונית	נמוכה	נכונות לעזרה מקום מגורים
עיר	180	60	60	
כפר	120	15	25	
	300	75	85	140

EXPECTED				
	גבוהה	בינונית	נמוכה	נכונות לעזרה מקום מגורים
עיר	180	45	51	
כפר	120	30	34	
	300	75	85	140

DIFF			
עיר	-15	-9	24
כפר	15	9	-24
הפרשים בריבוע חלקי צפוייה			
5	1.58824	6.8571	
7.5	2.38235	10.286	

$\chi^2$  33.613  
0.3347

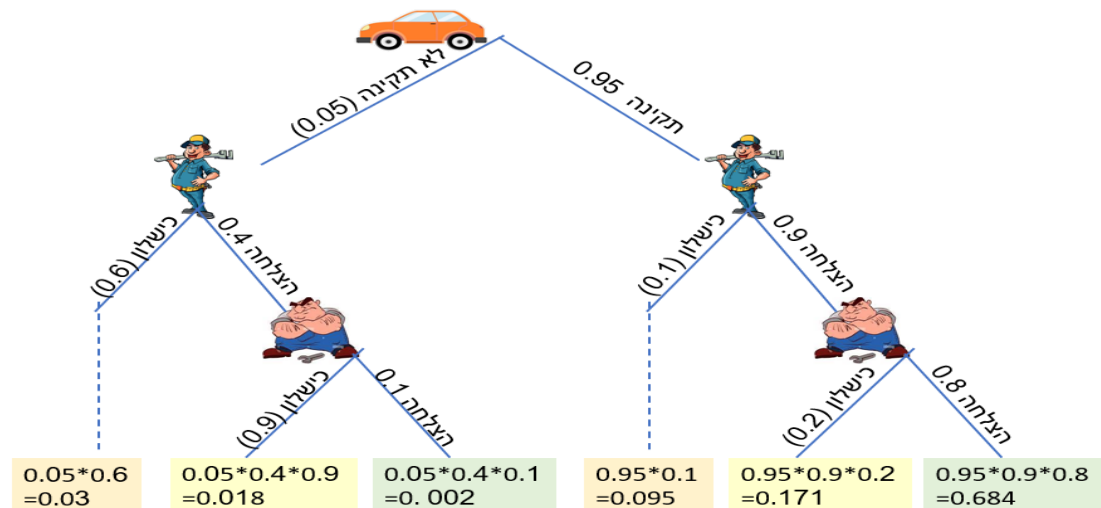
$$L_y = 160, L_{y/x} = 160,$$

$$L_x = 120, L_{x/y} = 100$$

$$\lambda_{y/x} = \frac{160-160}{160} = \frac{0}{160} = 0$$

$$\lambda_{x/y} = \frac{120-100}{120} = \frac{20}{120} = 1/6$$

שאלה 4 (25 נקודות)



- 8 נק' א. ההסתברות שמכונית שנבחרה באופן מקרי תעבור בהצלחה בדיקה אחת שווה לסכום של שתי ההסתברויות המסומנות בצהוב:
- $$0.171 + 0.018 = 0.189$$
- 8 נק' ב. מה ההסתברות שמכונית לא תקינה תעבור את הבדיקה הראשונה בהצלחה אך לא את השנייה?  $0.4 * 0.9 = 0.36$
- 9 נק' ג. מה ההסתברות שמכונית שעברה את שתי הבדיקות בהצלחה תקינה?
- $$\frac{0.684}{0.684 + 0.002} = 0.997$$

שאלה 5 (25 נקודות)

בהתפלגות נורמלית הממוצע והשכיח זהים. לכן,  $x \sim N(73, 8^2)$

- 7 נק' א. בוחרים באקראי נבחן. מה הסיכוי שהציון שלו נמוך מ-65? הסבירו את תשובתכם.
- $$p(x < 65) = \Phi\left(\frac{65 - 73}{8}\right) = \Phi(-1) = 1 - \Phi(1) = 1 - 0.8413 = 0.1587$$
- 6 נק' ב. כדי להתקבל לאוניברסיטה נדרש ציון הגבוה מהממוצע. אולם, אלו שהציון שלהם נמוך מ-85 נדרשים לעבור סדנת הכנה. איזה אחוז מהסטודנטים המתקבלים לאוניברסיטה מתבקשים לעבור סדנת הכנה.

$$\frac{p(73 \leq x < 85)}{p(73 \leq x)} = \frac{\Phi\left(\frac{85 - 73}{8}\right) - 0.5}{0.5} = \frac{\Phi(1.5) - 0.5}{0.5} = \frac{0.9332 - 0.5}{0.5} = 0.8664$$

12 נק') ג. הסטודנטים שקיבלו את הציונים הגבוהים ביותר במבחן זכאים למלגה. המלגה ניתנת ל-

5% מהסטודנטים. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה במלגה?  $Z_x = 0.95$

$$; 1.645; X = 73 + 8 * 1.645 = 86.16$$

12 נק') ד. 5 חברים נרשמו יחד למבחן הכניסה. מה הסיכוי שכל החמישה יתקבלו לאוניברסיטה?

כדי להתקבל נדרש ציון גבוה מהממוצע. בהתפלגות נורמלית, הסיכוי לציון גבוה מהממוצע 0.5.

מדובר במשתנה בינומי:  $X \sim B(5, 0.5)$

הסיכוי שכולם יתקבלו  $0.5^5$