

ניהול התפעול

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה **שלושה** פרקים.

פרק ראשון:	כלכלה הנדסית	48 נקודות
פרק שני:	מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה	42 נקודות
פרק שלישי:	סטטיסטיקה יישומית	10 נקודות

סך-הכול	100 נקודות
---------	------------

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון וכל חומר עזר.

ד. בתשובה על שאלת חישוב יש להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט (כולל נוסחאות) ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זאת.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטות. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 8 עמודים, כולל עמוד נספח אחד.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

ואף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

/המשך בעמוד הבא/

השאלות

פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)

ענו על ארבע מבין השאלות 1-5 (לכל שאלה - 12 נקודות).

שאלה 1 – מבוא לכלכלה

שוק המלפפונים הטריים במשק "ירוק" הוא שוק תחרותי משוכלל.

הביקוש למלפפונים טריים מצד צרכני המשק נתון במשוואה: $P = -2Q + 30$

היצע מלפפונים טריים מצד חקלאי המשק נתון במשוואה: $P = 2Q + 2$

כאשר: P = מחיר קילוגרם מלפפונים טריים בש"ח, Q = כמות המלפפונים הטריים בק"ג.

(7 נק') א. 1. חשבו את מחיר ק"ג מלפפונים טריים במשק "ירוק", את כמות המלפפונים הנרכשת, ואת סך הוצאות צרכני המשק על רכישת המלפפונים הטריים בנקודת שיווי המשקל.

2. הממשלה קבעה כי מחיר ק"ג מלפפונים טריים במשק יהיה 12 ש"ח.

- האם הממשלה קבעה מחיר מקסימום או מחיר מינימום למלפפונים? הסבירו מה מטרת הממשלה בקביעת מחיר זה.

- הסבירו כיצד תשתנה הכמות המבוקשת של מלפפונים, וכיצד תשתנה הכמות המוצעת של מלפפונים במשק בעקבות קביעת הממשלה.

(5 נק') ב. לאחרונה ירד מחיר המלפפונים הטריים במשק. לפניכם שני מוצרים. הסבירו עבור כל אחד מהמוצרים, כיצד ירידת מחיר המלפפונים הטריים תשפיע על: הביקוש למוצר, ההיצע של המוצר, מחיר המוצר והכמות הנרכשת ממנו בנקודת שיווי המשקל במשק.

- עגבניות, אם ידוע שעבור צרכני משק "ירוק" מלפפונים טריים ועגבניות הם מוצרים משלימים.
- קופסאות מלפפונים חמוצים, אם ידוע שיצרני משק "ירוק" משתמשים במלפפונים טריים לייצור מלפפונים חמוצים.

שאלה 2 – מבוא לכלכלה

מפעל "נקי-לי" מייצר סבוני רחצה ושמפו לשיער. בטבלה הבאה נתונות אפשרויות הייצור המקסימליות והיעילות של שני המוצרים, בחודש:

F	E	D	C	B	A	אפשרות ייצור
50	45	30	20	15	0	סבוני רחצה (ליטר)
0	25	60	75	80	90	שמפו לשיער (ליטר)

(7 נק') א. חשבו בכל אפשרות ייצור את העלות האלטרנטיבית הכוללת ואת העלות האלטרנטיבית הממוצעת לייצור סבוני רחצה בחודש.

(5 נק') ב. לאחרונה חוזרות ונשנות תקלות בכל מכונות הייצור של המפעל. הסבירו מה תהיה השפעת התקלות על אפשרויות הייצור של סבוני רחצה ושל שמפו לשיער, והציגו באופן סכמתי את השינוי בעקומת התמורה (אין צורך לציין ערכים בעקומה).

שאלה 3 – חשבונאות פיננסית

לפניכם נתוני היתרות של חברת "שיר תוכנה בע"מ" שהוצגו ביום 31.12.2022:

שם החשבון	יתרה (באלפי ש"ח)
הכנסות ממכירות	7,300
קניות	3,000
מלאי סגירה 31.12.2022	1,910
הוצאות הנהלה וכלליות	1,800
הנחות מסחריות שניתנו	50
הכנסות מהשכרת מבנה	50
הנחות מסחריות שהתקבלו	40
מלאי פתיחה 1.1.2022	2,000
הוצאות מימון	150

החברה חייבת במס חברות בשיעור 23%.

הציגו את דוח רווח והפסד של חברת "שיר תוכנה בע"מ" לשנה שנסתיימה ביום 31.12.2022 על-פי כללי החשבונאות המקובלים. פרטו את חישוביכם למרכיבי הדוח.

שאלה 4 – חשבונאות ניהולית

מפעל "מי-טעם", המייצר מים בטעמים, סיכם את עלויות הייצור של המפעל לשנת 2022. להלן הנתונים שהתקבלו:

סעיף העלות	סכום באלפי ש"ח
עלויות עקיפות	100
חומרים (חומרי גלם) ישירים	55
עלות עבודה ישירה	25

חברת "שותים" היא לקוחה של המפעל. בהזמנות החברה מהמפעל במשך שנת 2022 השקיע המפעל בסך הכול:

סעיף העלות	סכום באלפי ש"ח
חומרי גלם ישירים	10
עלות עבודה ישירה	5

(6 נק') א. חשבו את העלות הכוללת לייצור ההזמנות של חברת "שותים", בהנחה שהמפעל מעמיס את העלויות העקיפות על-בסיס עלות עבודה ישירה.

(6 נק') ב. חשבו את העלות הכוללת לייצור ההזמנות של חברת "שותים", בהנחה שהמפעל מעמיס את העלויות העקיפות על-בסיס עלות ישירה (עבודה ישירה + חומרים ישירים).

שאלה 5 – מימון

משפחת סימן-טוב שכרה מתחם ובו ארבעה צימרים למשך 5 שנים.

המשפחה מתלבטת אם לבנות בריכה רבע-אולימפית במתחם, או לבנות ג'קוזי-ספא בכל צימר. להלן ההוצאה הכרוכה וההכנסה הצפויה בכל חלופה.

בניית בריכה רבע-אולימפית:

עלות בניית הבריכה – 120,000 ש"ח.

עלות האחזקה השוטפת – 10,000 ש"ח בשנה.

ההכנסה הצפויה מהשכרת ארבעת הצימרים – 60,000 ש"ח.

בניית ג'קוזי-ספא בכל צימר:

עלויות ההתקנה של ארבעת הג'קוזי – 80,000 ש"ח.

עלויות האחזקה השוטפת – 7,500 ש"ח.

ההכנסה הצפויה מהשכרת ארבעת הצימרים – 40,000 ש"ח.

(10 נק') א. חשבו את הערך הנוכחי של כל חלופה, בהנחה שמחיר ההון השנתי הוא 6%.

(2 נק') ב. הסבירו באיזו חלופה תבחר המשפחה.

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

ענו על **שלוש** מהשאלות 6-10 (לכל שאלה – 14 נקודות).

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

במפעל "ישראל מייצרת" מועסקים 70 פועלי ייצור. מנהל המפעל בדק את מספר ימי ההיעדרות של הפועלים בשבוע העבודה האחרון. בטבלה הבאה מרוכזים הנתונים שמצא:

מספר פועלי הייצור $f(x)$	מספר ימי היעדרות x
29	0
6	1
5	2
24	3
4	4
2	5

(7 נק') א. חשבו **ממוצע, חציון וסטיית התקן** של ימי ההיעדרות של פועלי המפעל בשבוע האחרון.

(7 נק') ב. המפעל החליט להוסיף לטבלה את מספר ימי ההיעדרות של שלושה מנהלים בשבוע זה.

נמצא כי מנהל אחד לא נעדר כלל מהעבודה, ושני המנהלים האחרים נעדרו יום אחד.

הסבירו כיצד ישתנה **כל אחד** מהמדדים שמצאתם בסעיף א' (הממוצע, החציון וסטיית התקן): האם יגדל / יקטן / לא ישתנה.

שאלה 7 – רגרסיה ליניארית

מנהל התיכון "למדני" ביקש לבדוק את הקשר בין כמות המשקעים ביום חורפי (x) ובין מספר התלמידים המגיעים ללימודים (y). בבדיקה שנערכה במשך 12 ימי לימודים חורפיים נמצא כי כמות המשקעים הממוצעת ביום הייתה 10 מ"מ עם סטיית תקן 2, ומספר התלמידים הממוצע המגיעים ללימודים היה 88 עם סטיית תקן 4. השונות המשותפת בין כמות המשקעים למספר התלמידים המגיעים ללימודים הייתה 4.

(7 נק') א. חשבו את מקדם המתאם, והסבירו את אופי הקשר ואת עוצמת הקשר בין כמות המשקעים לבין מספר התלמידים המגיעים ללימודים.

(7 נק') ב. 1. בנו את קו הרגרסיה לניבוי מספר התלמידים המגיעים ללימודים על-סמך כמות המשקעים.

2. השירות המטאורולוגי קבע כי מחר ירדו 13 מ"מ גשם. מה מספר התלמידים הצפוי להגיע ללימודים בתיכון?

שאלה 8 – משפט הגבול המרכזי

שכר עובדי חברות אבטחה מתפלג עם ממוצע 8,000 ש"ח וסטיית תקן 1,000 ש"ח. בחברת "מגן" דגמו את שכרם של 80 מהמאבטחים.

- (7 נק') א. מה ההסתברות ששכרם הממוצע יהיה **לכל היותר** 7,800 ש"ח?
 (7 נק') ב. מה ההסתברות ששכרם הממוצע יהיה בין 7,900 ש"ח ל-8,300 ש"ח?

שאלה 9 – סטטיסטיקה תיאורית

משרד הבריאות מבקש לעדכן את נתוני משקל היילודים שנולדים בישראל. המשרד קיבל מבתי החולים את נתוני המשקל של 40 יילודים שנולדו ביממה האחרונה, וריכז אותם בטבלה הבאה:

משקל היילוד (בגרמים)	מספר היילודים
x	$f(x)$
1,500 – 500	4
2,500 – 1,500	8
3,500 – 2,500	14
5,000 – 3,500	10
6,000 – 5,000	4

- (7 נק') א. 1. חשבו את **המשקל הממוצע** של יילוד שנולד ביממה האחרונה.
 2. חשבו את **המשקל השכיח** של יילוד שנולד ביממה האחרונה.
 (7 נק') ב. משרד הבריאות ממליץ כי היילודים שמשקלם ברבעון התחתון יישארו בבית החולים תחת השגחה יממה נוספת. מה תחום המשקל בגרמים של היילודים שיישארו תחת השגחה?

שאלה 10 – התפלגות נורמלית

- תלמידי כיתה ח' ניגשו למבחן באנגלית. התפלגות הציונים נורמלית, עם תוחלת 75 וסטיית תקן 25.
 (7 נק') א. מה ההסתברות שתלמיד שניגש למבחן קיבל ציון הגבוה מ-85?
 (7 נק') ב. הוחלט כי 33% מהתלמידים שקיבלו את הציון הנמוך ילמדו בקורס קיץ. מה הציון שנקבע שעד אליו יחויב תלמיד בקורס קיץ?

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)**שאלה 11 – שאלת חובה**

ענו על ארבעה סעיפים מבין הסעיפים א' – ו' (לכל סעיף – 2.5 נקודות).

חברת סיטונאות המזון "סיטון" מתמחה בשיווק והפצה של חומרי גלם למסעדות במרכז הארץ ובצפון הארץ. החברה ריכזה את נתוני המכירות למסעדות אשר להן מכרה את מוצריה בשנה האחרונה. בטבלה שבנספח לשאלה מוצגים בעמודה C נתוני "מספר המכירות", ובעמודה D – "סך הפדיון מהמכירות לכל מסעדה".

הנספח נועד לשמש כגיליון נתונים בלבד. את כל התשובות עליכם לכתוב במחברת הבחינה.

קראו בעיון את ההוראות שלהלן בטרם תענו על סעיפי השאלה:

בתשובות לסעיפים א'-ה':

לצורך עיבוד הנתונים, השתמשו בפונקציות המתאימות ובכתובות יחסיות ומוחלטות כפי שהן מופיעות בתוכנת ה-Excel.

כתבו את פונקציית ה-Excel המתאימה, בפירוט טווח התאים הרלוונטיים לחישוב הפונקציה.

כתבו את הפונקציות הנדרשות כפי שהן ייראו בשורת הנוסחאות שבתוכנת ה-Excel.

בתשובה לסעיף ו':

חשבו את הערך הנדרש בעזרת ערכי הפלט המוצגים בנספח לשאלה, והסבירו את דרך החישוב.

א. הציגו במחברת את הפונקציה לחישוב הפדיון הכולל ממכירות למסעדות (הערך החסר בתא H8).

ב. הציגו במחברת את הפונקציה לחישוב הפדיון הממוצע ממסעדה (הערך החסר בתא H9).

ג. הציגו במחברת את הפונקציה לחישוב מספר המסעדות מאזור המרכז (הערך החסר בתא H5).

ד. החברה קבעה כי כל מסעדה שרכשה בסכום העולה על 50 אלף ש"ח תוגדר כ"לקוח מועדף", אחרת תוגדר כ"לקוח רגיל".

הציגו במחברת את הפונקציה שתירשם בתא E2, שתקבע כאיזה סוג לקוח תוגדר מסעדת "שף ירוק".

ה. הציגו במחברת את הפונקציה לחישוב מקדם המתאם בין מספר המכירות לבין הפדיון (הערך החסר בתא H11).

ו. היעזרו בנתוני הפלט בלבד, וחשבו במחברת את מספר המכירות הממוצע למסעדה.

נספח לשאלה 11

H	G	F	E	D	C	B	A	
			לקוח מועדף / לקוח רגיל	פדיון כולל באלפי ₪	מספר מכירות	אזור	שם המסעדה	1
	פלט נתוני מספר מכירות			62	15	המרכז	שף ירוק	2
13	COUNT			57	19	המרכז	טעים לי	3
154	SUM			28	14	המרכז	התרנגול הלבן	4
	מספר מסעדות מאזור המרכז:			6	2	הצפון	סושון	5
				90	30	הצפון	אל טעם	6
	פלט נתוני פדיון			88	11	הצפון	בני הירק	7
	פדיון כולל באלפי ₪:			60	14	המרכז	פסטית	8
	פדיון ממוצע ממסעדה באלפי ₪:			60	12	המרכז	ישראלית	9
				84	7	הצפון	יאמי-מי	10
	מקדם המתאם בין המספר המכירות לפדיון:			72	9	המרכז	טבעוניני	11
				18	6	המרכז	צמחוניני	12
				80	10	הצפון	פיצה-פיתה	13
				28	5	הצפון	פתית מאפית	14

בהצלחה!