

ניהול התפעול

הוראות לנבחן

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
סה"כ		100	נקודות

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

ד. בתשובה על שאלת חישוב עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט (גם נוסחאות) ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 7 עמודים ועמוד אחד של נספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)

ענה על ארבע מבין השאלות 1–5 (לכל שאלה – 12 נקודות).

שאלה 1 – מבוא לכלכלה – עקומת התמורה

לאליעזר החקלאי חלקת אדמה של דונם אחד, ובה הוא מגדל גזר ואפונה בלבד. בטבלה הבאה מוצגות חמש אפשרויות ייצור יעילות (E-A), שהן כמויות הגזר והאפונה שניתן לגדל יחד בשטח של אליעזר, בכל חודש:

אפשרות ייצור	A	B	C	D	E
אפונה (ק"ג)	0	5	10	15	20
גזר (ק"ג)	100	90	70	40	0

א. (6 נק') סרטט את עקומת התמורה המתארת את אפשרויות הייצור בשטח של אליעזר בחודש אחד.

ב. (6 נק') בחודש אפריל החל אליעזר ליישם שיטת גידול חדשה של **אפונה**, המאפשרת לו להגדיל את התפוקה החודשית של אפונה בשטחו. הנח כי זהו השינוי היחיד שחל בשטח של אליעזר.

1. הצג על-גבי הסרטוט שסרטטת בסעיף א', את השינוי שחל בעקומת התמורה עקב יישום שיטת הגידול החדשה של אפונה בחודש אפריל.

2. בחודש מאי המשיך אליעזר ביישום השיטה החדשה לגידול האפונה, אך החליט שלא להגדיל את תפוקתה אלא להגדיל את תפוקת הגזר דווקא. האם ניתן להגדיל את תפוקת הגזר בשטחו של אליעזר בחודש מאי? נמק את תשובתך.

שאלה 2 – היחידה היצרנית, גורמי הייצור וההיצע

בטבלה הבאה נתונות כמויות העפרונות שמציעים יצרני העפרונות במשק "עפרונים", לפי מחירים:

12	10	8	6	4	2	מחיר יחידה (ש"ח)
25	24	22	18	12	4	כמות מוצעת (יחידות)

- (6 נק') א. סרטט את עקומת ההיצע של עפרונות במשק "עפרונים".
- (6 נק') ב. הצג בסרטוט, והסבר בקצרה, את השינוי שיחול בעקומת ההיצע שסרטטת בסעיף א', בשל כל אחד מהאירועים הבאים במשק "עפרונים" (הצג סרטוט נפרד לכל אירוע):
1. לאחרונה הוקמו מפעלים רבים לייצור עפרונות.
 2. עקב העלאת שכר המינימום, עלה שכרם של פועלי הייצור במפעלי העפרונות.

שאלה 3 – חשבונאות פיננסית

חברת "פשוטעים לי בע"מ" עוסקת בייצור מזון. להלן יתרות באלפי ש"ח מתוך מאזן הבוחן של החברה ליום 31.12.2018.

שם החשבון	יתרה (אלפי ש"ח)
משכורות הנהלה	50
מכירות	600
מלאי פתיחה חומרי גלם	40
קניות חומרי גלם	40
הוצאות פרסום	20
הנחות שניתנו ללקוחות	20
הוצאות פחת מכונות ייצור	80
מלאי סגירה חומרי גלם	50
שכר עובדי ייצור	130
הוצאות כיבוד	60
שכר אנשי מכירות	50
הוצאות מימון	90

החברה חייבת במס חברות בשיעור של 23%.

הצג **דוח רווח והפסד** של החברה לשנה שנסתיימה ביום 31.12.2018 על-פי כללי החשבונאות המקובלים. פרט את חישוביך למרכיבי הדוח השונים.

שאלה 4 – השוואה בין חלופות ייצור

מנהל מפעל מתלבט בין שתי חלופות שונות לייצור מוצר מסוים: חלופה 1 וחלופה 2. להלן הרכב העלויות בש"ח של כל חלופה:

סוג העלות	חלופה 1	חלופה 2
הוצאות חודשיות קבועות	100,000	400,000
הוצאות משתנות ליחידת מוצר	60	30

- (6 נק') א. בחן, באמצעות חישוב, את הכדאיות של שתי חלופות הייצור עבור המפעל. הסבר את שיקולך.
- (6 נק') ב. הצג, באמצעות סרטוט, איזו משתי החלופות כדאית יותר למפעל, אם הוא מעוניין לייצר 9,000 יחידות מוצר בחודש.

שאלה 5 – מימון

נח נזקק להלוואה למימון בניית תיבה. ביום 1.1.2019 הוא נטל הלוואה בסך 100,000 ש"ח לתקופה של 4 שנים. ההלוואה נושאת ריבית שנתית בשיעור 10% (ללא הצמדה למדד), והיא תוחזר ב-4 תשלומים שווים (קרן + ריבית) בסוף כל שנה. בנה לוח סילוקין שפיצר להחזר ההלוואה. ערוך את תשובתך בטבלה כמו זו שלהלן. חובה להציג חישובים.

שנה	סכום הקרן להחזר	סכום הריבית להחזר	סה"כ החזר שנתי	יתרת הקרן

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

ענה על שלוש מבין השאלות 6-10 (לכל שאלה – 14 נקודות).

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

מנהל בנק "חיסכון לכול" בדק את מספר תוכניות החיסכון שיש ללקוחותיו בבנק, וריכז את הנתונים בטבלה שלפניך:

מספר תוכניות חיסכון (x)	מספר לקוחות f(x)
0	10
1	5
2	5
3	8
4	2

(5 נק') א. תאר את הנתונים בדיאגרמת מקלות.

(9 נק') ב. חשב את הממוצע, את השכיח ואת החציון של מספר תוכניות החיסכון של לקוחות הבנק.

שאלה 7 – הסתברות

הרכב האוכלוסייה בעיר "שערים" הוא 40% גברים, 50% נשים ו-10% ילדים. בקרב אוכלוסייה זו, 40% מהגברים צופים במשחקי כדורגל, 50% מהנשים צופות במשחקי כדורגל, ו-80% מהילדים צופים במשחקי כדורגל.

(7 נק') א. 1. הצג את הנתונים בדיאגרמת עץ.

2. חשב את ההסתברות שתושב העיר שנבחר באופן אקראי יצפה במשחקי כדורגל.

(7 נק') ב. נגדיר שני מאורעות:

A – ילד, תושב העיר "שערים";

B – תושב העיר "שערים" הצופה במשחקי כדורגל.

האם המאורעות תלויים או בלתי תלויים? הסבר את תשובתך.

שאלה 8 – תורת הקבוצות

במדינת "חדשות רצות" מופצים שני עיתונים: עיתון בוקר ועיתון צהריים. להלן נתונים על הרגלי הקריאה של התושבים: 40% מהתושבים קוראים את עיתון הבוקר; 60% מהתושבים קוראים את עיתון הצהריים; 20% מהתושבים קוראים גם את עיתון הבוקר וגם את עיתון הצהריים.

(5 נק') א. תאר את הנתונים באמצעות דיאגרמת וֶן (Venn).

(9 נק') ב. 1. מה ההסתברות שתושב יקרא עיתון אחד בדיוק מבין שני העיתונים?

2. מה ההסתברות שתושב לא יקרא עיתונים כלל?

שאלה 9 – התפלגות נורמלית

מפעל "הזורמים" מייצר צינורות השקיה. אורך הצינורות מתפלג התפלגות נורמלית, עם ממוצע 100 ס"מ וסטיית תקן 5 ס"מ.

(7 נק') א. חשב את ההסתברות שאורכו של צינור השקיה שנבחר באופן אקראי במפעל יהיה בין 102 ל-110 ס"מ.

(7 נק') ב. חשב מהו הרבעון העליון של אורך צינור השקיה במפעל זה.

שאלה 10 – סטטיסטיקה תיאורית

מנהל השיווק של חברת "מתוק ובריא", המשווקת חטיפי בריאות, דגם בדגימה אקראית 35 מלקוחות החברה, כדי לבדוק מהי ההוצאה השבועית של כל לקוח על רכישת חטיפים. הנתונים שאסף מוצגים בטבלה שלפניך:

שכיחות הלקוחות $f(x)$	היקף ההוצאה השבועית בש"ח (x)
10	0–50
20	50–100
5	100–200
$n = 35$	

(7 נק') א. סרטט היסטוגרם המתאר את הנתונים.

(7 נק') ב. חשב את הממוצע ואת השכיח של היקף ההוצאה השבועית.

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)

שאלה 11 – שאלת חובה

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

מדד מסת הגוף (BMI – Body Mass Index) מאפשר להעריך אם משקל האדם תקין, ואם קיים תת-משקל או עודף משקל. המדד מחושב בעזרת נתוני הגובה (במטרים) והמשקל (בק"ג). בקבוצת תמיכה "נותנים יותר משקל לבריאות" נאספו נתונים על החברים והחברות בקבוצה. התוכנית בקבוצה היא בת שני שלבים: משתתף שערך ה-BMI שלו גבוה מהערך התקין נמצא בשלב "בדרך ליעד", וכאשר הוא מגיע לערך ה-BMI תקין – הוא עובר לשלב "תוכנית שמירה". הנתונים מוצגים בטבלה שבנספח לשאלה. לצורך עיבוד הנתונים, ובתשובה לסעיפים שבחרת לענות עליהם, עליך לרשום את פונקציית ה-Excel המתאימה לחישוב הנדרש, בפירוט טווח התאים הרלוונטיים לחישוב הפונקצייה. הנספח ישמש לך כלי עזר בלבד, ועליך לכתוב במחברתך את כל התשובות לסעיפים שבחרת בשאלה זו.

קרא בעיון את ההוראות שלהלן בטרם תענה על סעיפי השאלה:

- השתמש בפונקציות המתאימות ובכתובות יחסיות ומוחלטות כפי שהן מופיעות בתוכנת ה-Excel.
- רשום במחברתך את הנוסחה או את הפונקצייה כפי שהן ייראו בשורת הנוסחאות.

- א. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא I-3 לצורך חישוב המשקל הכולל של **הגברים** בקבוצה.
- ב. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא I-5 לצורך חישוב מקדם המתאם בין הגובה (בס"מ) למשקל (בק"ג) של כל משתתפי הקבוצה.
- ג. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא I-7 לצורך חישוב מידת האסימטריה של התפלגות המשקל של כל משתתפי הקבוצה.
- ד. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G2, להצגת השלב בתוכנית שבו נמצא המשתתף על-פי ערך ה-BMI שלו: אם הוא קטן מ-25 תוצג ההודעה "תוכנית שמירה", ואם הוא שווה או גדול מ-25 תוצג ההודעה "בדרך ליעד".
- ה. בטורים K-J של הטבלה מוצג פלט ממדדים סטטיסטיים של גובהי המשתתפים. חשב באמצעות הפלט את טווח הגובה (Range – הערך החסר בתא K12). רשום את התשובה במחברתך.
- ו. רשום במחברתך, לפי הכתוב בפלט המדדים הסטטיסטיים של גובהי המשתתפים, מהו **הממוצע** ומהי **סטיית התקן** של גובהי המשתתפים בתוכנית.

בהצלחה!

נספח: גיליון אלקטרוני Excel (לשאלה 11)

לשאלון 803381, קיץ תשע"ט

K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
				השלב בתוכנית	מדד BMI	משקל (ק"ג)	גיל	גובה (ס"מ)	מגדר	מספר משתתף	1
					23.71	92	48	197	זכר	6201	2
			המשקל הכולל של הגברים:		25.80	79	18	175	זכר	4024	3
178.37	Mean				21.04	72	41	185	נקבה	2333	4
4.33	Standard Error		מקדם המתאם בין הגובה למשקל:		30.41	74	47	156	נקבה	2379	5
183	Median				22.10	74	36	183	נקבה	1130	6
155	Mode		מידת האסימטריה של התפלגות המשקל:		24.74	96	23	197	נקבה	6549	7
18.88	Standard Deviation				19.41	80	31	203	זכר	8980	8
356.36	Sample Variance		<u>השלב בתוכנית על-פי מדד BMI</u>		37.04	89	30	155	זכר	1508	9
-1.77	Kurtosis		מדד נמוך מ-25: "תוכנית שמירה"		19.90	78	19	198	נקבה	4007	10
-0.15	Skewness		מדד 25 ומעלה: "בדרך ליעד"		34.67	91	37	162	זכר	1528	11
?	Range				31.64	80	32	159	זכר	4223	12
154	Minimum				36.21	87	40	155	נקבה	4157	13
203	Maximum				26.59	96	33	190	נקבה	9899	14
3389	Sum				20.41	80	28	198	נקבה	3951	15
19	Count				20.54	83	44	201	זכר	8966	16
9.10	Confidence Level(95.0%)				25.06	75	42	173	זכר	2807	17
					34.96	84	33	155	נקבה	5999	18
					34.15	81	22	154	זכר	5020	19
					19.33	72	35	193	זכר	8016	20