

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 כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתוב "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים ועמוד נספח אחד.

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

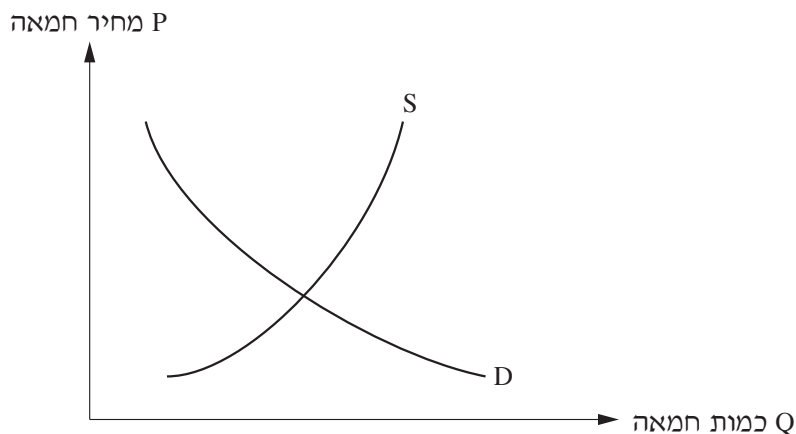
משק "גלים" מייצר שני סוגי מוצרים: מוצרי אלקטרוניקה ומוצרי טקסטיל. בטבלה הבאה מוצגות חמש אפשרויות הייצור של שני סוגי המוצרים:

אפשרות ייצור	A	B	C	D	E
מוצרי אלקטרוניקה	0	10	15	20	25
מוצרי טקסטיל	550	500	400	200	0

- (6 נק') א. 1. סרטט את עקומת התמורה המתארת את אפשרויות הייצור במשק.
2. עקב התפשטות של מחלה נגיפית חלו רבים מן העובדים במשק "גלים", ובשל כך נאלצו להיעדר מעבודתם. הסבר כיצד יושפעו מכך אפשרויות הייצור של שני המוצרים, והצג בסרטוט את השינוי שיחול בעקומת התמורה שסרטטת בסעיף א'1.
- (6 נק') ב. על-פי הנתונים שבטבלה, חשב לכל אחת מאפשרויות הייצור את העלות האלטרנטיבית הכוללת למוצרי אלקטרוניקה ואת העלות האלטרנטיבית הממוצעת למוצרי האלקטרוניקה.

שאלה 2 – מבוא לכלכלה – קביעת מחיר שיווי משקל

משק "חלב" מייצר חמאה בתנאי שוק תחרותי משוכלל. לפניך עקומות הביקוש וההיצע של חמאה:



א. (6 נק') לאחרונה עלה המחיר של חומרי הגלם לייצור חמאה.

1. **הסבר** כיצד יושפעו מכך ארבעת הגורמים הבאים במשק:

- ההיצע של חמאה
- הביקוש לחמאה
- מחיר החמאה בנקודת שיווי משקל
- כמות החמאה בנקודת שיווי משקל

2. **הצג בסרטוט** את השינויים שיחולו בארבעת הגורמים במשק כפי שהסברת בסעיף א'1.

ב. (6 נק') 1. הממשלה החליטה להוסיף את החמאה לסל מוצרי הצריכה שבפיקוח, וקבעה **מחיר מקסימום** לחמאה.

הסבר כיצד תשפיע ההחלטה על מחיר החמאה, על כמות החמאה המבוקשת, ועל כמות החמאה המיוצרת במשק.

2. הממשלה החליטה להעניק **סובסידיה** ליצרני החמאה במשק. **הסבר** כיצד תשפיע ההחלטה על מחיר החמאה, על כמות החמאה המבוקשת, ועל כמות החמאה המיוצרת במשק.

שאלה 3 – חשבוונאות פיננסית – דוח מאזן

להלן יתרות מתוך ספרי החשבוונות של בית המסחר "רהיטים לגן הפורח" ליום 31.12.2019.

שם החשבון	יתרה (ש"ח)
יתרת רווח	?
הון	200,000
מלאי רהיטים 31.12.2019	160,000
ספקים	90,000
קופת מזומנים	5,000
מקדמות מלקוח	35,000
שיקים לקבל	6,200
הוצאות מראש	4,000
מוניטין	150,000
ביטוח לאומי לשלם	15,000
חח"ד בנק – משיכת יתר	35,500
רהיטי משרד ואחסון – עלות	180,000
לקוחות	25,000
פחת נצבר מכוניות	?
פחת נצבר רהיטי משרד ואחסון	90,000
שיקים לפירעון	25,000
עובדים לשלם	37,000
מכוניות – עלות (ראו הערה)	250,000

הערה: המכוניות נקנו ביום 1.1.2018, והן החלו לשמש את העסק ביום קנייתן.

אורך החיים של המכוניות – 5 שנים, והן מופחתות לפי שיטת הקו הישר. ערך גרט – 50,000 ש"ח.

(2 נק') א. חשב את הפחת השנתי של המכוניות, ואת הפחת הנצבר של המכוניות למאזן.

(10 נק') ב. ערוך דוח מאזן של בית המסחר "רהיטים לגן הפורח" ליום 31.12.2019 על-פי כללי החשבוונאות המקובלים, והצג את חישוב יתרת הרווח למאזן.

שאלה 4 – חשבונאות ניהולית – תמחיר הזמנה

להלן ריכוז נתוני הייצור של מפעל לייצור מתקנים לגני ילדים, כפי שנרשמו בספרי החשבונות ליום 31.12.2019:

עלויות ישירות:

סעיף	סכום/כמות
משכורות לעבודה ישירה	700,000 ש"ח
חומרים ישירים	450,000 ש"ח
היקף שעות עבודה ישירות	20,000 שעות
צריכת חומרים ישירים	15,000 ק"ג

עלויות עקיפות:

שם ההוצאה	סכום (ש"ח)
פחת מכונות	120,000
שכר מנהלים וסוכני מכירות	630,000
הוצאות ייצור עקיפות	150,000
שיווק ופרסום	100,000
שכירות וארנונה	160,000

א. (5 נק') חשב את התעריף של העמסת עלויות עקיפות על בסיס שעות עבודה ישירות.

ב. (7 נק') בהזמנה AAA הושקעו 200 שעות עבודה ישירה ו-300 ק"ג חומרים ישירים. חשב את עלות ההזמנה, אם חלוקת העלויות העקיפות נעשית על בסיס שעות עבודה ישירות.

שאלה 5 – מימון – הלוואה לפי החזר קרן קבוע – לוח סילוקין רגיל

דניאל מבקש לרכוש מכונית שמחירה 75,000 ש"ח, והוא פנה לבנק בבקשה ללוות את כל סכום הקנייה. פקיד הבנק הציע לו הלוואה בתנאים האלה:

ריבית שנתית בשיעור 5% (ללא הצמדה למדד); תקופת ההלוואה – 5 שנים, וסכום החזר קרן קבוע בכל שנה.

בנה לוח סילוקין לפי החזר קרן קבוע (לוח סילוקין רגיל).

אפשר להיעזר בטבלה הנתונה – העתק אותה למחברתך, והשלם אותה. חובה להציג חישובים.

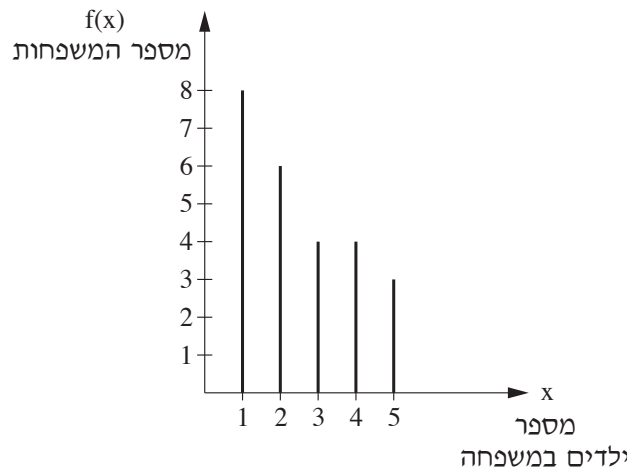
שנה	תשלום קרן	תשלום ריבית	סה"כ תשלום	יתרת קרן
0 (היום)	–	–	–	75,000
1				
2				
3				
4				
5				

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 6-10 (לכל שאלה – 21 נקודות).

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

ביישוב "משפחות צעירות" תיארו את התפלגות מספר הילדים למשפחה באמצעות דיאגרמת מקלות, המוצגת לפניך.



- (8 נק') א. ערוך את נתוני דיאגרמת המקלות ב**טבלת שכיחות**, וציין כמה משפחות בסך הכול מתגוררות ביישוב.
(13 נק') ב. חשב את ה**תחום**, את ה**שכיח** ואת ה**שונות** של מספר הילדים במשפחה ביישוב.

שאלה 7 – הסתברות

- מר תחרות מעוניין לנסות לקלוע חץ למטרה עד שיצליח לקלוע לראשונה, וגם אם לא יצליח – לא ינסה יותר מ־3 ניסיונות קליעה. ההסתברות שיקלע למטרה בכל ניסיון היא 0.3, והיא **אינה** תלויה בניסיונותיו הקודמים.
- (12 נק') א. 1. תאר את הנתונים בדיאגרמת עץ.
2. חשב את ההסתברות שמר תחרות **לא** יקלע למטרה ב־3 ניסיונות הקליעה.
- (9 נק') ב. **ידוע** שמר תחרות ניסה לקלוע למטרה 3 פעמים בסך הכול. מה ההסתברות שהצליח לקלוע למטרה בניסיון השלישי?

שאלה 8 – תורת הקבוצות

במשפחת מתוקי שני ילדים: דני ואור. ההסתברות שדני אוהב גלידה היא 0.4, וההסתברות שאור אוהבת גלידה היא 0.2. ההסתברות שגם דני וגם אור אוהבים גלידה היא 0.15.

(11 נק') א. תאר את הנתונים באמצעות דיאגרמת ון (Venn).

(10 נק') ב. מה ההסתברות ששני הילדים של משפחת מתוקי **אינם** אוהבים גלידה?

שאלה 9 – התפלגות נורמלית

מפעל "נייר קל" אורז חבילות שמשקלן מתפלג התפלגות נורמלית, עם ממוצע 3 ק"ג לחבילה וסטיית תקן 1 ק"ג.

(10 נק') א. חשב את ההסתברות שמשקלה של חבילה אקראית במפעל יהיה נמוך מ-4.4 ק"ג.

(11 נק') ב. חשב מהו העשירון העליון של משקל חבילה במפעל זה.

שאלה 10 – רגרסיה ליניארית

בעל גלדריה מדד את הקשר הליניארי בין מספר ימי הגשם בחודש ובין מספר קופסאות הגלדריה שנקנו במהלך אותו חודש. לפניך ריכוז הנתונים שאסף בעל הגלדריה במשך 8 חודשים:

	8	7	6	5	4	3	2	1	
מספר ימי גשם בחודש (x)	17	5	2	10	15	15	10	3	
מספר קופסאות גלדריה שנקנו (y)	2	13	12	5	6	8	6	10	

(15 נק') א. חשב את מקדם המתאם בין מספר ימי הגשם בחודש ובין מספר קופסאות הגלדריה שנקנו במהלכו. **הסבר** את משמעות התוצאה.

(6 נק') ב. בחודש נוסף, שלא נכלל בנתוני הטבלה, היו 20 ימי גשם ונקנו בו 18 קופסאות גלדריה. אם נוסיף לטבלה את נתוני חודש זה ונחשב מחדש את מקדם המתאם – האם יתקבל אותו מקדם מתאם שחישבת בסעיף א', או שהוא יהיה גדול או קטן ממנו? **הסבר** את תשובתך **ללא** חישוב.

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)

שאלה 11 – שאלת חובה

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

מנהל קבוצת הריצה "למרחקים" אסף נתונים על החברים והחברות בקבוצה, כדי להעריך את התקדמותם בשנה האחרונה בריצת 100 מטר.

את הנתונים ריכז המנהל בטבלה המוצגת בנספח לשאלה. עוד מוצג בנספח, בטורים J–I, פלט מדדים סטטיסטיים של גילי החברים בקבוצה – "פלט נתוני גיל".

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 את כל התשובות במחברתך.

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 הנוסחה/הפונקצייה לחישוב תחום הגילים (RANGE) של החברים בקבוצה (הערך החסר בתא J-11).

ב. הצג במחברתך את הנוסחה/הפונקצייה לחישוב הגיל הממוצע (AVERAGE) של החברים בקבוצה (הערך החסר בתא J-13).

ג. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא J-15 לחישוב המשקל הממוצע של הנשים בקבוצה.

ד. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא J-17 לחישוב מקדם המתאם בין הגיל למשקל (בק"ג) של חברי הקבוצה.

ה. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא J-19 לחישוב מידת האסימטריה של התפלגות הגיל.

ו. המנהל מבקש לדעת אם כל חבר השתפר בתוצאת הריצה, יחסית לבדיקה שערך לפני שנה. אם זמן הריצה היום קטן מזמן הריצה לפני שנה, תוצג ההודעה "יש שיפור", אחרת – תוצג ההודעה "אין שיפור". הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G-2 ותיגרר לאורך העמודה עד לתא G-21 לצורך קבלת הודעה לגבי כל אחד מחברי הקבוצה.

בהצלחה!

נספח: גיליון אלקטרוני Excel (לשאלה 11)

לשאלון 803381, קיץ תש"ף

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
			שיפור	זמן ריצה לפני שנה (שניות)	זמן ריצה היום (שניות)	משקל (ק"ג)	גיל	מגדר	שם	
	פלט נתוני גיל									1
				16.0	15.8	59	18	נקבה	עדי אצל	2
20	COUNT			19.6	26.4	55	19	נקבה	שני רשף	3
				16.4	14.0	65	22	זכר	דני סנה	4
424	SUM			22.0	19.0	65	21	זכר	רני בין	5
				23.4	20.0	69	20	זכר	אלי איל	6
29	MAXIMUM			21.9	18.9	64	19	זכר	בני דור	7
				22.4	19.7	59	23	נקבה	חלי כהן	8
17	MINIMUM			15.0	13.9	60	19	נקבה	מלי לוי	9
				23.1	21.0	70	17	זכר	אבי שור	10
	RANGE			19.5	18.7	77	29	נקבה	חני קור	11
				19.7	18.6	79	26	נקבה	טלי לוי	12
	AVERAGE			22.0	19.4	80	19	זכר	ארי ראי	13
				22.0	20.2	88	18	זכר	סמי גני	14
	המשקל הממוצע של הנשים:			21.7	20.0	84	20	זכר	זכי מגן	15
				27.4	20.1	75	20	זכר	צבי סיש	16
	מקדם המתאם בין גיל למשקל:			20.3	17.3	60	24	נקבה	גלי אור	17
				19.5	19.5	59	23	זכר	מני טוב	18
	מידת האסימטריה של התפלגות הגיל:			19.0	18.6	54	19	נקבה	שרי חנן	19
				18.0	15.8	78	20	זכר	חמי ראן	20
				19.1	21.0	85	28	זכר	אסי דדי	21