

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

באפשרותך לצבור נקודות בכל פרק לאורך השאלון, כמפורט בסעיף ד'1 – הוראות מיוחדות.

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

ד. הוראות מיוחדות:

1. בכל פרק מותר לך לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות או סעיפים כרצונך, אך סך הנקודות שתוכל לצבור לא יעלה על 48 נקודות בפרק הראשון, על 42 נקודות בפרק השני, ועל 10 נקודות בפרק השלישי. בשאלון כולו תוכל לצבור בסך הכול 100 נקודות.
2. בתשובה על שאלת חישוב עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט (גם נוסחאות) ולהסביר 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 טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 7 עמודים ועמוד נספח אחד.

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (1-5). תשובה מלאה על כל אחת מהשאלות בפרק זה מזכה ב-12 נקודות. מותר לך לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות או סעיפים כרצונך, אך סך הנקודות שתוכל לצבור בפרק זה לא יעלה על 48 נקודות.

שאלה 1 – מבוא לכלכלה

5 נק' א. במשק "פרי" מגדלים תפוחי עץ ותפוזים. שני סוגי הפרי הם מוצרים תחליפיים. לאחרונה פורסמה בעיתונות המקומית כתבה המשבחת את פרי התפוז בזכות היתרונות הבריאותיים שלו. הסבר כיצד פרסום הכתבה ישפיע על שוק **תפוחי העץ** במשק, מבחינת:

- הביקוש לתפוחי עץ;
 - ההיצע של תפוחי עץ;
 - מחיר שיווי המשקל של תפוחי עץ;
 - כמות שיווי המשקל של תפוחי עץ.
- לווה את הסברך בסרטוט.

7 נק' ב. במשק "פרי" ניתן לגדל גם תפוחי עץ וגם תפוזים. בטבלה שלפניך נתונות אפשרויות הייצור היעילות של שני סוגי הפרי ביום.

אפשרות ייצור	A	B	C	D	E
תפוחי עץ (ק"ג)	0	100	150	250	300
תפוזים (ק"ג)	500	450	400	200	0

חשב את העלות האלטרנטיבית הכוללת ליום לייצור תפוחי עץ, ואת העלות האלטרנטיבית הממוצעת ליום לייצור תפוזים בכל אחת מאפשרויות הייצור.

שאלה 2 – מבוא לכלכלה

משק "אור-לי" מייצר נורות חירום בתנאי תחרות משוכללת. בטבלה שלפניך נתונות הכמות המוצעת והכמות המבוקשת של נורות החירום במשק, לפי מחיר:

מחיר נורה (ש"ח ליחידה)	5	15	20	30	35	40	50
כמות מוצעת (אלפי יחידות)	4	7	8	12	14	15	17
כמות מבוקשת (אלפי יחידות)	22	18	15	12	10	5	2

- 5 נק') א. 1. מהי כמות הנורות הנמכרת ומהו המחיר ליחידה בנקודת שיווי המשקל? מהן הכנסות היצרנים (הפדיון) ממכירת הנורות בנקודת שיווי המשקל במשק?
2. יצרני הנורות במשק קבעו כי מחירן של נורות החירום לצרכן יהיה 35 ש"ח ליחידה. האם יהיה במשק עודף ביקוש לנורות או עודף היצע של נורות? מה יהיה גודל העודף?
- 7 נק') ב. הממשלה החליטה להתערב בשוק של נורות החירום וקבעה מחיר אחיד של 5 ש"ח ליחידה.
1. האם המחיר שקבעה הממשלה הוא מחיר מקסימום או מחיר מינימום? נמק את תשובתך.
2. מה תהיה כמות הנורות המבוקשת, ומה תהיה כמות הנורות המוצעת במשק לאחר התערבות הממשלה?

שאלה 3 – חשבונאות פיננסית

לפניך יתרות באלפי ש"ח מתוך ספרי החשבונות לשנת 2020 של חברת "אלקו-אול" בע"מ, המתמחה בייצור חומרי חיטוי.

שם החשבון	יתרה (אש"ח)
קניית	300
הוצאות הנהלה וכלליות	2,400
שכר עובדי ייצור	500
הוצאות שיווק ומכירות	1,800
מלאי פתיחה 1.1.2020	800
הוצאות מימון	250
מלאי סגירה 31.12.2020	600
מכירות	7,000
פחת מכונות ייצור	250

החברה משלמת מס חברות בשיעור 25% על-פי החוק.

ערוך דוח רווח והפסד של חברת "אלקו-אול" בע"מ לשנת 2020 על-פי כללי החשבונאות המקובלים, והצג את הרווח/ההפסד הנקי של החברה לשנת 2020.

שאלה 4 – חשבונאות ניהולית

מפעל "ידי זהב" מתמחה בייצור כפפות לְטֶקְס לשמירה על היגיינה. להלן סך כל עלויות המפעל לצורך ייצור הכפפות בחודש מאי 2021 :

ש"ח	שם העלות
400,000	עלות חומרים ישירים (חו"ג)
200,000	עלות עבודה ישירה
800,000	עלויות עקיפות

בחודש מאי 2021 ייצר המפעל כפפות עבור הזמנה שהתקבלה מאחד הלקוחות. בהזמנה זו הושקעו חומרים ישירים (חו"ג) בסך 30,000 ש"ח, ועבודה ישירה בסך 20,000 ש"ח.

(6 נק') א. חשב את העלות הכוללת של ההזמנה, בהנחה שהמפעל מעמיס את העלויות העקיפות על בסיס עבודה ישירה.

(6 נק') ב. חשב את העלות הכוללת של ההזמנה, בהנחה שהמפעל מעמיס את העלויות העקיפות על בסיס עלויות ישירות [חומרים ישירים (חו"ג) + עבודה ישירה].

שאלה 5 – מימון

מפעל מתלבט אם לשפץ מכונה קיימת או לרכוש מכונה חדשה.

עלות השיפוץ של המכונה הקיימת היא 12,000 ש"ח, ועלות הרכישה של מכונה חדשה – 60,000 ש"ח.

בטבלה שלפניך נתון הרווח הצפוי בש"ח מהתפוקה השנתית של כל מכונה:

שנה 4	שנה 3	שנה 2	שנה 1	
20,000	30,000	30,000	40,000	מכונה קיימת (לאחר השיפוץ)
40,000	40,000	40,000	40,000	מכונה חדשה

איזו אפשרות כדאית יותר למפעל, אם מחיר ההון השנתי הוא 8% ?

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (6-10). תשובה מלאה על כל אחת מהשאלות בפרק זה מזכה ב־14 נקודות. מותר לך לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות או סעיפים כרצונך, אך סך הנקודות שתוכל לצבור בפרק זה לא יעלה על 42 נקודות.

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

חברת כוח אדם בדקה נתוני ותק של 31 מהעובדים שהיא מעסיקה. תוצאות הבדיקה מרוכזות בטבלה שלפניך.

ותק בשנים	מספר העובדים
0–5	5
5–7	10
7–10	6
10–20	10

9 נק') א. חשב את התחום, את השכיח ואת הממוצע של הוותק של עובדי החברה.

5 נק') ב. חשב את שונות הוותק של עובדי החברה.

שאלה 7 – התפלגות בינומית

ילד משחק במשחק קליעה לסל. ההסתברות שיקלע לסל בכל ניסיון היא 0.2, והיא אינה תלויה בניסיונותיו הקודמים.

7 נק') א. מה ההסתברות שהילד יקלע לסל 3 פעמים בדיוק במהלך 7 ניסיונות קליעה?

7 נק') ב. מה ההסתברות שהילד לא יקלע לסל בשום ניסיון במהלך 10 ניסיונות קליעה?

שאלה 8 – משפט הגבול המרכזי

הגובה הממוצע (תוחלת הגובה) של בני הנוער בישראל הוא 150 ס"מ, וסטיית התקן – 10 ס"מ. חוקר דגם בדגימה אקראית 40 בני נוער.

7 נק') א. מהי בקירוב ההסתברות שהגובה הממוצע של הנדגמים יהיה נמוך מ־155 ס"מ?

7 נק') ב. מהי בקירוב ההסתברות שהגובה הממוצע של הנדגמים יהיה בטווח שבין 150 ל־153 ס"מ?

שאלה 9 – התפלגות נורמלית

בעל דוכן למכירת גלידה מצא כי משקלו של גביע גלידה הנמכר בדוכן מתפלג התפלגות נורמלית. תוחלת (ממוצע) המשקל של גביע גלידה היא 200 גרם, וסטטיית התקן – 20 גרם.

(8 נק') א. מה ההסתברות שגביע גלידה שנדגם בדגימה אקראית בדוכן ישקול יותר מ-210 גרם?

(6 נק') ב. חשב את העשירון העליון של משקל גביע גלידה הנמכר בדוכן.

שאלה 10 – רגרסיה ליניארית

חברה בדקה באמצעות שאלונים את הקשר בין שכר העבודה לשעה שהיא משלמת לעובדיה (x) ובין שביעות רצונם מהעבודה (y). הנשאלים התבקשו לציין את מידת שביעות רצונם מהעבודה במספר, על-פי סולם מדורג של 1-10, שבו 1 מציין את שביעות הרצון הנמוכה ביותר, ו-10 – את שביעות הרצון הגבוהה ביותר. לפניך ממצאי השאלונים שמילאו 5 עובדים:

	1	2	3	4	5
שביעות רצון מ-1 עד 10 (y)	3	7	1	4	8
שכר עבודה לשעה בש"ח (x)	60	65	45	60	80

(8 נק') א. חשב את מקדם המתאם בין שביעות הרצון של העובדים ובין שכרם לשעה. הסבר את משמעות התוצאה.

(6 נק') ב. חשב את משוואת קו הרגרסיה לניבוי (חיזוי) שביעות הרצון של עובד החברה (y) על סמך השכר שהוא מקבל לשעה (x).

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)

שאלה 11

בשאלה זו שישה סעיפים (א'-ו'). תשובה מלאה על כל סעיף מזכה ב-2.5 נקודות. מותר לך לענות על מספר סעיפים כרצונך, אך סך הנקודות שתוכל לצבור בשאלה זו לא יעלה על 10 נקודות.

מנהל התפ"י (תכנון פיקוח וייצור) של מפעל "בודקים לפני" אסף את הממצאים של בדיקות האיכות שנעשו במחלקות שונות של המפעל, כדי לבחון אפשרות של התייעלות תפעולית. את הנתונים הוא ריכז בטבלה המוצגת בנספח לשאלה. עוד מוצג בנספח, בעמודות M-L, פלט מדדים סטטיסטיים של מספר המוצרים הפגומים שנמצאו בבדיקות – "מספר פגומים".

לצורך עיבוד הנתונים, ובתשובה לסעיפים שבחרת לענות עליהם, עליך לכתוב 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.
- כתוב במחברתך את הנוסחה או את הפונקצייה כפי שהן ייראו בשורת הנוסחאות.

- הצג במחברתך את הפונקצייה לחישוב הממוצע של מספר הפגומים (הערך החסר בתא G2).
- הצג במחברתך את הפונקצייה לחישוב השונות של זמן הבדיקה (הערך החסר בתא G4).
- הצג במחברתך את הפונקצייה לחישוב השכיח של זמן הבדיקה (הערך החסר בתא G6).
- הצג במחברתך את הפונקצייה לחישוב מקדם המסתאם בין מספר הפגומים ובין זמן הבדיקה (הערך החסר בתא G8).
- ה. **חשב** במחברתך את ערכו של המשתנה Standard Deviation (הערך החסר בתא M8).
- ו. **חשב** במחברתך את ערכו של המשתנה Count (הערך החסר בתא M16).

בהצלחה!

נספח: גיליון אלקטרוני Excel (לשאלה 11)

לשאלון 803381, קיץ נבצרים תשפ"א

M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
								החלטת הבודק	זמן הבדיקה (בדקות)	מחלקה	מספר פגומים	מספר בדיקה	1
	מספר פגומים			הממוצע של מספר הפגומים				נפסל	31	איכות	22	1	2
								עבר	57	ייצור	34	2	3
23.39	Mean			השונות של זמן הבדיקה				עבר	21	פיתוח	32	3	4
1.70	Standard Error							עבר	22	ייצור	23	4	5
22	Median			השכיח של זמן הבדיקה				עבר	40	ייצור	17	5	6
22	Mode							נפסל	47	ייצור	31	6	7
	Standard Deviation		מקדם המתאם בין מספר הפגומים לזמן הבדיקה					נפסל	16	פיתוח	22	7	8
52.25	Sample Variance							נפסל	23	פיתוח	17	8	9
-1.37	Kurtosis							עבר	25	פיתוח	12	9	10
0.17	Skewness							עבר	21	איכות	26	10	11
22	Range							עבר	53	איכות	15	11	12
12	Minimum							עבר	18	ייצור	19	12	13
34	Maximum							עבר	39	איכות	30	13	14
421	Sum							נפסל	36	איכות	34	14	15
	Count							עבר	59	פיתוח	22	15	16
								עבר	25	פיתוח	18	16	17
								עבר	21	איכות	32	17	18
								נפסל	50	ייצור	15	18	19