

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

אפשר לצבור נקודות בכל פרק לאורך השאלון, כמפורט בסעיף ד' 2 – הוראות מיוחדות.

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

ד. הוראות מיוחדות:

1. כתבו את כל התשובות בעט בלבד.

2. בכל פרק מותר לכם לענות על מספר שאלות או סעיפים כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור לא יעלה על 48 נקודות בפרק הראשון, על 42 נקודות בפרק השני, ועל 10 נקודות בפרק השלישי. בשאלון כולו תוכלו לצבור בסך הכול 100 נקודות.

3. בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט (גם נוסחאות) ולהסבירם בקצרה.

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

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

בשאלון זה 8 עמודים ועמוד נספח אחד.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (1-5). תשובה מלאה על כל שאלה בפרק זה מזכה ב-12 נקודות. מותר לכם לענות על מספר שאלות או סעיפים כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור בפרק זה לא יעלה על 48 נקודות.

שאלה 1 – מבוא לכלכלה

בשוק הבתים החדשים שבמדינת "יוקרה" שוררת תחרות משוכללת.

הביקוש לבתים חדשים מצד הצרכנים נתון במשוואה: $P = -Q + 16$

ההיצע של בתים חדשים מצד הקבלנים נתון במשוואה: $P = 2Q + 1$

כאשר: P – מחיר של בית חדש (במיליוני ש"ח); Q – כמות הבתים החדשים (באלפים).

(7 נק') א. 1. חשבו את מחירו של בית חדש, את כמות הבתים הנרכשת, ואת פדיון הקבלנים בנקודת שיווי המשקל בשוק הבתים החדשים שבמדינת "יוקרה".

2. אם מחירו של בית חדש יהיה 13 מיליון ש"ח, כיצד תשתנה הכמות המבוקשת וכיצד תשתנה הכמות המוצעת של בתים חדשים? האם יהיה בשוק עודף ביקוש או עודף היצע? הסבירו את התשובה.

(5 נק') ב. לפניכם שני אירועים שאירעו בשוק הבתים החדשים שבמדינת "יוקרה":

I. הממשלה החליטה לסייע לאזרחים ולסבסד את מחיר הבתים החדשים.

II. כל קבלני הבנייה התאגדו יחד לחברת בנייה אחת.

התייחסו לכל אירוע בנפרד, וקבעו מה תהיה השפעתו על כל אחד משלושת הגורמים האלה:

מחירו של בית חדש, כמות הבתים הנמכרת, הרווח של הקבלנים ממכירת בתים חדשים.

נמקו כל קביעה.

שאלה 2 – מבוא לכלכלה

התושבים במשק "גלגלים" נוסעים בכלי תחבורה דו-גלגליים. כל תושב רוכש כלי רכב דו-גלגלי אחד.

(7 נק') א. לאחרונה עלה מחיר האופנועים במשק "גלגלים".

1. נתון שאופנועים ואופניים חשמליים הם מוצרים תחליפיים. הסבירו מה תהיה ההשפעה של עליית

מחיר האופנועים על **ארבעת** המשתנים האלה בשוק האופניים החשמליים:

הביקוש, ההיצע, המחיר, והכמות הנרכשת של אופניים חשמליים.

2. נתון שאופנועים ומעילי מיגון לאופנועים הם מוצרים משלימים. הסבירו מה תהיה ההשפעה של עליית

מחיר האופנועים על **ארבעת** המשתנים האלה בשוק מעילי המיגון לאופנועים:

הביקוש, ההיצע, המחיר, והכמות הנרכשת של מעילי מיגון לאופנועים.

(5 נק') ב. הממשלה קבעה מחיר מקסימום לקסדות במשק "גלגלים".

1. הסבירו כיצד ישתנו **שלושת** הגורמים הבאים בהשפעת מחיר המקסימום שקבעה הממשלה:

מחיר הקסדות, הכמות המבוקשת והכמות המוצעת של קסדות.

2. ציינו **שתי** תופעות שיכולות להתפתח בשוק הקסדות במשק, בשל השינויים שתיארתם בסעיף ב'1.

שאלה 3 – חשבונאות פיננסית

חברת "האורזים ברינה" מייצרת אריזות קרטון לחברות שונות בארץ.
להלן יתרות באלפי ש"ח מתוך מאזן הבוחן של החברה ליום 31.12.2021 .

שם החשבון	יתרה (אש"ח)
מבנים בניכוי פחת נצבר	30
מוניטין	10
מלאי סגירה	100
הון מניות	70
ספקים	60
קופה	50
ריהוט בניכוי פחת נצבר	50
שטרות לקבל (שקל"ק)	70
הון בעלים	60
הוצאות לשלם	10
הוצאות מראש	30
הכנסות מראש	50
הלוואות לזמן ארוך	70
הלוואות לזמן קצר	20
יתרת רווח שלא יועד	20
לקוחות-חייבים	20

ערכו את המאזן של חברת "האורזים ברינה" ליום 31.12.2021 , על-פי כללי החשבונאות המקובלים.

שאלה 4 – חשבונאות ניהולית

מפעל "מתוקי" מתמחה בייצור ממתקים. להלן סך-כל עלויות הייצור של המפעל לשנת 2021.

שם העלות	ש"ח
חומרים ישירים (חו"ג)	200,000
עבודה ישירה	300,000
עלויות עקיפות	600,000

בייצור להזמנה שהתקבלה מאחד הלקוחות במשך השנה, הושקעו:
חומרים ישירים בסך 2,000 ש"ח, ועבודה ישירה בסך 1,000 ש"ח.

(6 נק') א. חשבו את העלות הכוללת של ההזמנה, בהנחה שהמפעל מעמיס את העלויות העקיפות על בסיס עלות חומרים ישירים (חו"ג).

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

שאלה 5 – מימון

חברת "דרך ישראל" קיבלה זיכיון להפעלתו של נתיב האגרה "נתיב צפון-דרום" למשך 20 השנים הבאות. החברה מבקשת לשפר את הנתיב. בישיבת ההנהלה הציעו מהנדסי החברה שתי חלופות:

1. שיפוץ הנתיב הקיים:	עלות השיפוץ – 100 מיליון ש"ח. המחיר שתגבה החברה על כל נסיעה בנתיב יהיה 20 ש"ח, וצפוי שיהיו 7 מיליון נסיעות בשנה.
2. שיפוץ הנתיב הקיים והוספת נתיב:	סכום ההשקעה הכוללת – 800 מיליון ש"ח. המחיר שתגבה החברה על כל נסיעה בנתיבים יהיה 21 ש"ח, וצפוי שיהיו 10 מיליון נסיעות בשנה.

הנהלת החברה מבקשת לבחון את הכדאיות של שתי החלופות למשך כל תקופת הזיכיון (20 שנים).

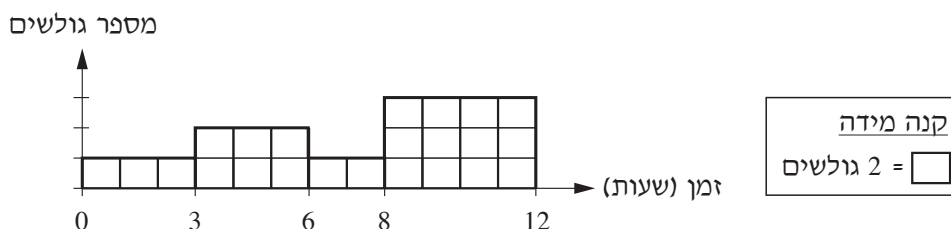
איזו חלופה כדאית לחברה, אם מחיר ההון השנתי הוא 8% ?

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (6–10). תשובה מלאה על כל שאלה בפרק זה מזכה ב-14 נקודות. מותר לכם לענות על מספר שאלות או סעיפים כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור בפרק זה לא יעלה על 42 נקודות.

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

חברת "מהירות האור", המספקת שירותי אינטרנט, ערכה סקר על זמן הגלישה השבועי (בשעות) של לקוחותיה ברשת האינטרנט. ממצאי הסקר שערכה החברה בקרב לקוחותיה במשך שבוע ימים מתוארים בהיסטוגרם שלפניכם.



איור לשאלה 6 – זמן הגלישה השבועי (בשעות) של לקוחות החברה

- (4 נק') א. תארו את נתוני ההיסטוגרם באמצעות טבלת שכיחויות.
- (10 נק') ב. חשבו את השכיח, את הממוצע ואת סטיית התקן של זמן הגלישה השבועי (בשעות) של לקוחות החברה.

שאלה 7 – התפלגות בינומית

לקורס בכלכלה רשומים 10 סטודנטים. ההסתברות שסטודנט יעבור בהצלחה את הבחינה בכלכלה היא 60%.

- (7 נק') א. מה ההסתברות שלפחות 9 סטודנטים יעברו בהצלחה את הבחינה בכלכלה?
- (7 נק') ב. מה ההסתברות שכל הסטודנטים לא יעברו בהצלחה את הבחינה בכלכלה?

שאלה 8 – רגרסיה ליניארית

חוקר ביקש לבדוק אם יש קשר בין ציון הבחינה (y) ובין מספר שיחות הטלפון (x) שעשה הנבחן בשבוע שקדם לבחינה. לשם כך, הוא אסף נתונים מתוך מדגם של 8 נבחנים שדגם בדגימה אקראית. לפניכם סיכום חלקי של חישובי החוקר על-פי נתוני המדגם.

$\bar{x} = 29.5$	$\bar{y} = 77$	$\sum x_i^2 = 9,842$	$\sum y_i^2 = 48,922$	$\sum x_i y_i = 16,451$
------------------	----------------	----------------------	-----------------------	-------------------------

- 10 נק') א. חשבו את מקדם המתאם של פירסון בין ציון הבחינה ובין מספר שיחות הטלפון שעשה הנבחן בשבוע שקדם לבחינה. הסבירו את משמעות התוצאה.
- 4 נק') ב. החוקר הוסיף לחישוביו נתונים של נבחן נוסף. ציונו של הנבחן בבחינה היה 100, ומספר שיחות הטלפון שעשה בשבוע שקדם לבחינה היה 3. כיצד השפיעו נתוני נבחן זה על מקדם המתאם שחיבתם בסעיף א'? נמקו את התשובה ללא חישוב.

שאלה 9 – התפלגות נורמלית

- ציוני הבחינה בלשון של תלמידי בית ספר "שפת אם" מתפלגים התפלגות נורמלית. התוחלת של הציונים היא 75, וסטיית התקן 6.
- 8 נק') א. מה ההסתברות שציון הבחינה בלשון של תלמיד שנדגם בדגימה אקראית יהיה נמוך מ-83 וגבוה מ-75?
- 6 נק') ב. חשבו את העשירון העליון של ציוני הבחינה בלשון.

שאלה 10 – משפט הגבול המרכזי

- התוחלת של אורך החיים של רכיב אלקטרוני מסוים היא 200 שעות, עם סטיית תקן של 45 שעות. במחסן של מפעל יש מלאי של 36 רכיבים כאלה.
- 8 נק') א. מהי בקירוב ההסתברות שאורך החיים הממוצע של רכיב במלאי יהיה נמוך מ-220 שעות?
- 6 נק') ב. מהי בקירוב ההסתברות שאורך החיים הממוצע של רכיב במלאי יהיה בטווח שבין 200 ל-215 שעות?

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)

שאלה 11 – שאלת חובה

בשאלה זו שישה סעיפים (א'–ו'). תשובה מלאה על כל סעיף מזכה ב־2.5 נקודות. מותר לכם לענות על מספר סעיפים כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור בשאלה זו לא יעלה על 10 נקודות.

במפעל "היצרן" ביקש מנהל התפעול להעריך את היעילות התפעולית של המפעל. לשם כך, הוא דגם 20 עבודות שבוצעו במחלקת הייצור של המפעל, וריכז את נתוני המדגם בגיליון המוצג בנספח לשאלה. עוד מוצג בנספח, בעמודות K–J, פלט מדדים סטטיסטיים של כמות העבודה המוזמנת – "כמות מוזמנת". הנספח נועד לשמש לכם כגיליון נתונים בלבד. עליכם לכתוב את כל התשובות במחברת הבחינה.

קראו בעיון את ההוראות שלהלן בטרם תענו על סעיפי השאלה

בתשובות לסעיפים א'–ד':

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

בתשובות לסעיפים ה'–ו':

- חשבו את הערכים הנדרשים בעזרת ערכי הפלט המוצגים בנספח לשאלה, והסבירו את דרך החישוב.

2.5 נק') א. הציגו במחברת את הפונקצייה לחישוב סטיית התקן של כמות הפגומים (הערך החסר בתא H4).

2.5 נק') ב. הציגו במחברת את הפונקצייה לחישוב מקדם המתאם בין הכמות המיוצרת ובין כמות הפגומים (הערך החסר בתא H6).

2.5 נק') ג. הציגו במחברת את הפונקצייה לחישוב הערך הגבוה ביותר של כמות הפגומים (הערך החסר בתא H8).

2.5 נק') ד. הציגו במחברת את הפונקצייה לחישוב כמות העבודות שבהן הסתיים הייצור (יתרה לייצור = 0) (הערך החסר בתא H10).

2.5 נק') ה. חשבו במחברת, בעזרת ערכי הפלט בלבד, את ערכו של המשתנה Standard Deviation, החסר בתא J7. הסבירו את דרך הפתרון.

2.5 נק') ו. חשבו במחברת, בעזרת ערכי הפלט בלבד, את ערכו של המשתנה Sum, החסר בתא J14. הסבירו את דרך הפתרון.

בהצלחה!

נספח: גיליון אלקטרוני Excel (לשאלה 11)

לשאלון 803381, קיץ תשפ"ב

K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
פלט - כמות מוזמנת (לסעיפים ה'ו')			לסעיפים א'-ד'			נתונים שאסף מנהל התפעול					1
מדדים סטטיסטיים	ערך		התא לחישוב	פונקציות לחישוב		כמות פגומים	יתרה לייצור	כמות מיוצרת	כמות מוזמנת	מספר עבודה	2
Mean	500					14	50	250	300	1	3
Standard Error	39.74			סטיית התקן של כמות הפגומים		4	0	700	700	2	4
Median	500					28	200	600	800	3	5
Mode	500			מקדם המתאם בין הכמות המיוצרת ובין כמות הפגומים		15	0	300	300	4	6
Standard Deviation						25	100	500	600	5	7
Sample Variance	31578.95			הערך הגבוה ביותר של כמות הפגומים		17	50	450	500	6	8
Kurtosis	0.11					4	100	400	500	7	9
Skewness	-0.31			כמות העבודות שבהן הסתיים הייצור (יתרה לייצור = 0)		6	0	600	600	8	10
Range	700					27	0	800	800	9	11
Minimum	100					25	100	400	500	10	12
Maximum	800					18	50	350	400	11	13
Sum						10	0	300	300	12	14
Count	20					5	0	500	500	13	15
Confidence Level (95.0%)	83.17					18	50	450	500	14	16
						1	0	100	100	15	17
						12	50	250	300	16	18
						6	150	450	600	17	19
						12	0	600	600	18	20
						19	300	300	600	19	21
						12	50	450	500	20	22