

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018

סמל השאלון: 803381

נספחים: א. גיליון אלקטרוני Excel

לשאלה 11

ב. פונקציות שימושיות

בתוכנת Excel

ג. לוח מקדמי ערך נוכחי

סדרתי (מצטבר)

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).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 7 עמודים ו-3 עמודי נספחים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)

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

שאלה 1 – שיווי משקל בשוק תחרותי

במשק חקלאי המגדל פרי הדר החלו היצרנים למכור פלחי תפוזים מקולפים, מוכנים לאכילה וארוזים בקופסת פלסטיק.

ההיצע של אריזות הפרי במשק נתון בפונקצייה: $P = 10 + Q$

הביקוש לאריזות הפרי במשק נתון בפונקצייה: $P = 90 - 3Q$

כאשר: P – המחיר בש"ח לאריזה, ו- Q – מספר האריזות.

חשב את מחיר שיווי המשקל ואת כמות שיווי המשקל של אריזת פרי במשק.

על-פי נקודת שיווי המשקל שמצאת במשק, איזה מצב ישרור במשק אם מחירה של אריזת פרי יהיה 40 ש"ח – עודף ביקוש או עודף היצע? נמק את תשובתך.

שאלה 2 – התערבות הממשלה בשוק מוצרים

משרד הבריאות בישראל החליט לנקוט צעדים כדי לצמצם צריכה של משקאות ממותקים בקרב הציבור ולעודד אותו לשתות מים.

בהנחה שמים ומשקאות ממותקים הם מוצרים תחליפיים, הצע לממשלה **שתי** דרכים לצמצום הצריכה של משקאות ממותקים בישראל, ו**שתי** דרכים לעידוד הציבור לשתות מים. הסבר כל דרך שהצעת.

שאלה 3 – חשבוונאות פיננסית

להלן יתרות מתוך מאזן בוחן ליום 31.12.2017 של חברת "המייצר בע"מ". החברה פטורה משלומי מס.

שם החשבון	יתרה בש"ח
הוצאות מימון	100,000
הוצאות שכירות משרדים	300,000
הוצאות שכר עובדי ייצור	300,000
הנחות שניתנו ללקוחות	250,000
הנחות שהתקבלו מספקים	50,000
מכירות	1,900,000
מלאי 1.1.2017	150,000
מלאי 31.12.2017	200,000
קניות	300,000
שכר אנשי מכירות	250,000

הצג את **דוח רווח והפסד** של החברה לשנה שנסתיימה ביום 31.12.2017 על-פי כללי החשבוונאות המקובלים. פרט את חישוביך למרכיבי הדוח השונים.

שאלה 4 – מודל נקודת איזון

מפעל "היצרן היעיל בע"מ" מתלבט בין שתי חלופות ייצור שונות מבחינת הרכב העלויות שלהן: חלופה א' וחלופה ב'.
להלן הרכב העלויות בש"ח של כל חלופה:

סוג העלות	חלופה א'	חלופה ב'
הוצאה קבועה לשנה	300,000	150,000
הוצאה משתנה ליחידה	30	90

חשב את היקף הייצור השנתי (כמות היחידות) הנדרש כדי שהמפעל יהיה אדיש להעדפה של חלופה אחת על פני האחרת.
סרטט לכל חלופה גרף המתאר את העלות השנתית הכוללת כפונקצייה של היקף הייצור השנתי. הצג את שני הגרפים במערכת צירים אחת, וסמן את **נקודת האיזון** בין שתי החלופות.

שאלה 5 – מימון

תלמיד מבקש לרכוש מחשב נייד במחיר המשתלם ביותר. הוא קיבל משלוש חנויות הצעת מחיר ותנאי תשלום עבור מחשב מאותו דגם, כמפורט להלן:

חנות א': תשלום של 3,600 ש"ח במזומן.

חנות ב': תשלום של 400 ש"ח במזומן, ועוד שישה תשלומים חודשיים שווים של 552 ש"ח כל אחד; התשלום הראשון יהיה בעוד חודש.

חנות ג': תשלום של 1,000 ש"ח במזומן, תשלום של 1,200 ש"ח כעבור חודש, ותשלום של 1,450 ש"ח כעבור חודשיים.

בהנחה ששיעור הריבית במשק הוא 1% לחודש, באיזו חנות ירכוש התלמיד את המחשב במחיר המשתלם ביותר?

פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)

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

שאלה 6 – סטטיסטיקה תיאורית

מנהל הייצור של מפעל "היצרן המהיר" בדק את כמות הרכיבים ביום שמייצרים 20 עובדי המפעל, וריכז את הנתונים בטבלה שלפניך:

מספר עובדים $f(x)$	כמות רכיבים (x)
5	4
10	5
3	6
2	7

9 נק' א. חשב את הממוצע, את השכיח ואת החציון של כמות הרכיבים המיוצרים ביום.

5 נק' ב. חשב את ממוצע הסטיות המוחלטות מהממוצע (MAD), ואת תחום כמות הרכיבים המיוצרים ביום (R).

שאלה 7 – התפלגות בינומית

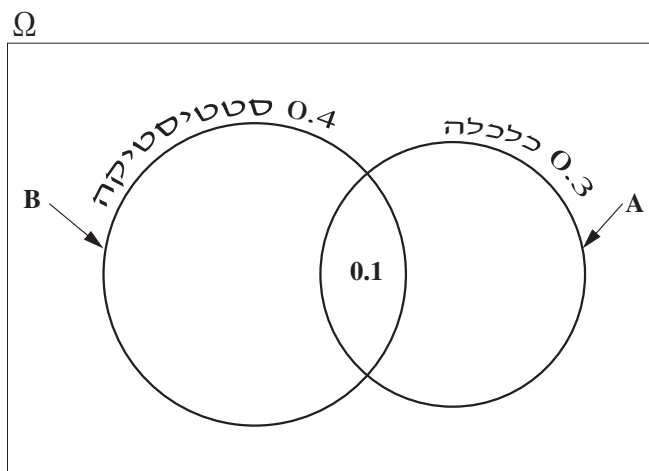
ההסתברות שתלמיד יעבור בהצלחה את המבחן בתנ"ך היא 0.6 . בכיתה מסוימת נבחנו **שישה** תלמידים במקצוע זה.

(7 נק') א. חשב את ההסתברות **ששלושה תלמידים בדיוק** מבין השישה יעברו בהצלחה את המבחן בתנ"ך.

(7 נק') ב. חשב את ההסתברות **שלכל היותר תלמיד אחד** מבין השישה יעבור בהצלחה את המבחן בתנ"ך.

שאלה 8 – הסתברות

לפניך דיאגרמת ון (Venn) המתארת את סיכויי הצלחתו של תלמיד במבחן בכלכלה (A) ובמבחן בסטטיסטיקה (B) . ההסתברות לעבור בהצלחה את המבחן בכלכלה היא 0.3 , וההסתברות לעבור בהצלחה את המבחן בסטטיסטיקה היא 0.4 .



(7 נק') א. חשב את ההסתברות שתלמיד **לא** יעבור בהצלחה את המבחן בכלכלה **וגם לא** יעבור בהצלחה את המבחן בסטטיסטיקה. אפשר להציג את הפתרון גם באמצעות דיאגרמת ון.

(7 נק') ב. חשב את ההסתברות שתלמיד יעבור בהצלחה **מבחן אחד בדיוק**.

שאלה 9 – רגרסיה ליניארית

החוקר רם קדמוני בדק את הקשר בין גובה האדם במטרים (X) ובין משקלו בק"ג (Y). בשלב הראשון של המחקר דגם החוקר באקראי עשרה אנשים, וחישב את מקדם המתאם (r) בין המשתנים. הוא מצא שערכו 0.8.

(7 נק') א. הסבר, על-פי מקדם המתאם שמצא החוקר, מה המשמעות של הקשר בין גובה האדם ובין משקלו.

(7 נק') ב. בשלב השני של המחקר בנה החוקר קו רגרסיה של משקל האדם על-פי גובהו.

$$\widehat{Y} = 70 - 3.2 X$$

נוסחת קו הרגרסיה הייתה:

האם נוסחת קו הרגרסיה שניסח החוקר תואמת את ערכו של מקדם המתאם שהוא חישב בשלב הראשון של המחקר, או שמא טעה החוקר בחישוביו? נמק את תשובתך.

שאלה 10 – סטטיסטיקה תיאורית

חברת ההשקעות "הכסף לסל" בדקה את היקף ההשקעות של 30 לקוחותיה ביום מסוים. נתוני ההשקעות באלפי ש"ח מרוכזים בטבלה שלפניך:

היקף השקעות (x)	שכיחות לקוחות f(x)
0-10	5
10-20	10
20-50	10
50-60	5

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

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

פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)

שאלה 11 – שאלת חובה

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

בבית הספר "אנחנו נצליח", שבו לומדים בנים ובנות בכיתות נפרדות, נאספו נתונים על ציוני הבחינות של התלמידים במקצועות כימיה וביולוגיה.

הנתונים הללו מוצגים בטבלה שבנספח א' לשאלון. לצורך עיבוד הנתונים, ובתשובה לסעיפים שבחרת לענות עליהם, עליך לרשום את פונקציית ה-Excel המתאימה לחישוב הנדרש, בפירוט טווח התאים הרלוונטיים לחישוב הפונקצייה. נספח א' 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.
- בנספח ב' נתונה רשימת פונקציות שימושיות בתוכנת Excel.

- הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G2 לצורך חישוב ממוצע הציונים בביולוגיה.
- הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G4 לצורך חישוב הציון השכיח בבחינה בכימיה.
- הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G6 לצורך חישוב הציון הנמוך ביותר בבחינה בביולוגיה.
- ד. הנהלת בית הספר מבקשת לבדוק אם קיים קשר ליניארי בין ציוני הבחינה בביולוגיה ובין ציוני הבחינה בכימיה. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G8 לצורך חישוב עוצמת הקשר הליניארי (מקדם המתאם) בין ציוני הבחינה בביולוגיה ובין ציוני הבחינה בכימיה.
- ה. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא G10 לצורך חישוב מספר הבנים שנבחנו.
- ו. תקלה במיזוג האוויר של כיתת הבנות השפיעה, לטענתך, על הציון שקיבלו בבחינה בכימיה. לפיכך הוחלט לתקן את הציון של הבנות בכימיה ולהוסיף לכל אחת 5 נקודות. ציוני הבנים בכימיה יישארו בלא שינוי. הצג במחברתך את הפונקצייה שתירשם בתא D2 לצורך חישוב ציוני הבנות בכימיה לאחר התיקון.

בהצלחה!

נספח א': גיליון אלקטרוני Excel (לשאלה 11)

לשאלון 803381, קיץ תשע"ח

G	F	E	D	C	B	A	
			ציון הבחינה בכימיה לאחר תיקון	מגדר	ציון הבחינה בביולוגיה	ציון הבחינה בכימיה	1
	ממוצע הציונים בביולוגיה:			בת	72	89	2
				בת	56	70	3
	הציון השכיח בבחינה בכימיה:			בן	85	78	4
				בת	57	71	5
	הציון הנמוך ביותר בבחינה בביולוגיה:			בן	92	100	6
				בת	75	63	7
	מקדם המתאם בין הציונים בביולוגיה לציונים בכימיה:			בן	76	95	8
				בת	76	95	9
	מספר הבנים שנבחנו:			בן	75	93	10
				בת	73	91	11
				בן	70	63	12
				בת	74	92	13
				בן	55	68	14
				בת	74	92	15
				בן	68	84	16
				בת	80	60	17
				בן	66	82	18
				בן	60	60	19
				בן	75	65	20

נספח ב': פונקציות שימושיות בתוכנת Excel

לשאלון 803381, קיץ תשע"ח

מניית מספר התאים המכילים מספרים	=COUNT(value1, value2, ...)
החזרת הערך הגדול ביותר בקבוצת ערכים	=MAX(number1, number2, ...)
החזרת הערך הקטן ביותר בקבוצת ערכים	=MIN(number1, number2, ...)
סכום כל המספרים בטווח תאים	=SUM(number1, number2, ...)
החזרת ממוצע חשבוני של ארגומנטים	=AVERAGE(number1, number2, ...)
החזרת הערך השכיח במערך	=MODE(number1, number2, ...)
החזרת הערך החציוני במערך	=MEDIAN(number1, number2, ...)
סטיית התקן בהתבסס על מדגם	=STDEV(number1, number2, ...)
שונות המדגם	=VAR(number1, number2, ...)
החזרת מידת האסימטריה של ההתפלגות	=SKEW(number1, number2, ...)
החזרת ההתפלגות המצטברת הנורמלית הסטנדרטית	=NORMSDIST(Z)
החזרת ערך מנורמל מתוך התפלגות המאופיינת על-ידי ממוצע וסטיית תקן	=STANDARDIZE(x, mean, standard_dev)
החזרת מקדם המתאם בין שתי קבוצות נתונים	=CORREL(array1, array2)
החזרת השיפוע של קו הרגרסיה הליניארית	=SLOPE(known_y's,known_x's)
החזרת הקבוע של קו הרגרסיה הליניארית	=INTERCEPT(known_y's,known_x's)
ניבוי ערך עתידי לאורך מגמה ליניארית	=FORECAST(x,known_y's,known_x's)
החזרת ערך לוגי המבוסס על בחינת ערך תא	=IF(logical_test, [value_if_true], [value_if_false])

נספח ג': לוח מקדמי ערך נוכחי סדרתי (מצטבר) לשאלון 803381, קיץ תשע"ח

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i (1 + i)^n} = Q (n, 1)$$

ערך נוכחי של 1 ש"ח המתקבל מדי תקופה במשך n תקופות (שנים, חודשים, ימים)

מספר התקופות (n)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877	0.870	0.862	0.855	0.847	0.840	0.833
2	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736	1.713	1.690	1.668	1.647	1.626	1.605	1.585	1.566	1.547	1.528
3	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487	2.444	2.402	2.361	2.322	2.283	2.246	2.210	2.174	2.140	2.106
4	3.902	3.808	3.717	3.630	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170	3.102	3.037	2.974	2.914	2.855	2.798	2.743	2.690	2.639	2.589
5	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791	3.696	3.605	3.517	3.433	3.352	3.274	3.199	3.127	3.058	2.991
6	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355	4.231	4.111	3.998	3.889	3.784	3.685	3.589	3.498	3.410	3.326
7	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868	4.712	4.564	4.423	4.288	4.160	4.039	3.922	3.812	3.706	3.605
8	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335	5.146	4.968	4.799	4.639	4.487	4.344	4.207	4.078	3.954	3.837
9	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759	5.537	5.328	5.132	4.946	4.772	4.607	4.451	4.303	4.163	4.031
10	9.471	8.983	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145	5.889	5.650	5.426	5.216	5.019	4.833	4.659	4.494	4.339	4.192
11	10.368	9.787	9.253	8.760	8.306	7.887	7.499	7.139	6.805	6.495	6.207	5.988	5.687	5.453	5.234	5.029	4.836	4.656	4.486	4.327
12	11.255	10.575	9.954	9.385	8.863	8.384	7.943	7.536	7.161	6.814	6.492	6.194	5.918	5.660	5.421	5.197	4.988	4.793	4.611	4.439
13	12.134	11.343	10.635	9.986	9.394	8.853	8.358	7.904	7.487	7.103	6.750	6.424	6.122	5.842	5.583	5.342	5.118	4.910	4.715	4.533
14	13.004	12.106	11.296	10.563	9.899	9.295	8.745	8.244	7.786	7.367	6.982	6.628	6.302	6.002	5.724	5.468	5.229	5.008	4.802	4.611
15	13.865	12.849	11.938	11.118	10.380	9.712	9.108	8.559	8.061	7.606	7.191	6.811	6.462	6.142	5.847	5.575	5.324	5.092	4.876	4.675
16	14.718	13.578	12.561	11.652	10.838	10.106	9.447	8.851	8.313	7.824	7.379	6.974	6.604	6.265	5.954	5.669	5.405	5.162	4.938	4.730
17	15.562	14.292	13.166	12.166	11.274	10.477	9.763	9.122	8.544	8.022	7.549	7.120	6.729	6.373	6.047	5.749	5.475	5.222	4.990	4.775
18	16.398	14.992	13.754	12.659	11.690	10.828	10.059	9.372	8.756	8.201	7.702	7.250	6.840	6.467	6.128	5.818	5.534	5.273	5.033	4.812
19	17.226	15.678	14.324	13.134	12.085	11.158	10.336	9.604	8.950	8.365	7.839	7.366	6.938	6.550	6.198	5.877	5.584	5.316	5.070	4.844
20	18.046	16.351	14.877	13.590	12.462	11.470	10.594	9.818	9.129	8.514	7.963	7.469	7.025	6.623	6.259	5.929	5.628	5.353	5.101	4.870
21	18.857	17.011	15.415	14.029	12.821	11.764	10.836	10.017	9.292	8.649	8.075	7.562	7.102	6.687	6.312	5.973	5.665	5.384	5.127	4.891
22	19.660	17.658	15.937	14.451	13.163	12.042	11.061	10.201	9.442	8.772	8.176	7.645	7.170	6.743	6.359	6.011	5.696	5.410	5.149	4.909
23	20.456	18.292	16.444	14.857	13.489	12.303	11.272	10.371	9.580	8.883	8.266	7.718	7.230	6.792	6.399	6.044	5.723	5.432	5.167	4.925
24	21.243	18.914	16.936	15.247	13.799	12.550	11.469	10.529	9.707	8.985	8.348	7.784	7.283	6.835	6.434	6.073	5.746	5.451	5.182	4.937
25	22.023	19.523	17.413	15.622	14.094	12.783	11.654	10.675	9.823	9.077	8.422	7.843	7.330	6.873	6.464	6.097	5.766	5.467	5.195	4.948
26	22.795	20.121	17.877	15.983	14.375	13.003	11.826	10.810	9.929	9.161	8.488	7.896	7.372	6.906	6.491	6.118	5.783	5.480	5.206	4.956
27	23.560	20.707	18.327	16.330	14.643	13.211	11.987	10.935	10.027	9.237	8.548	7.943	7.409	6.935	6.514	6.136	5.798	5.492	5.215	4.964
28	24.316	21.281	18.764	16.663	14.898	13.406	12.137	11.051	10.116	9.307	8.602	7.984	7.441	6.961	6.534	6.152	5.810	5.502	5.223	4.970
29	25.066	21.844	19.188	16.984	15.141	13.591	12.278	11.158	10.198	9.370	8.650	8.022	7.470	6.983	6.551	6.166	5.820	5.510	5.229	4.975
30	25.808	22.396	19.600	17.292	15.372	13.765	12.409	11.258	10.274	9.427	8.694	8.055	7.496	7.003	6.566	6.177	5.829	5.517	5.235	4.979
40	32.835	27.355	23.115	19.793	17.159	15.046	13.332	11.925	10.757	9.779	8.951	8.244	7.634	7.105	6.642	6.234	5.871	5.548	5.258	4.997
50	39.196	31.424	25.730	21.482	18.256	15.762	13.801	12.234	10.962	9.915	9.042	8.304	7.675	7.133	6.661	6.246	5.880	5.554	5.262	4.999