

20127

**יישומי המחשב ויסודות התכנות
למדעים**

חלק שני

גיליון תשובות

**שימו לב שעמודים 4-7 בחלק שני מיועדים לשמש
עבורכם כדפי טיוטה**

בתום הבחינה יש להחזיר במלואו את שאלון הבחינה, הכולל:

שאלות הבחינה; נספחים; גיליון תשובות

שאלה 1

א. נוסחה שתיכתב בתא A19 היא :

ב. הנוסחה שתירשם בתא A26 היא :

ג. הנוסחה שתירשם בתא B26 היא :

ד. הנוסחה שתירשם בתא B37 היא :

ה. השלימו את תא העזר לצורך חישוב הנוסחה :

A	
	46

הנוסחה שתירשם בתא A47 היא :

שאלה 2

 $\mathcal{N}$ This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ב.

[illegible]

3

טיוטה

טיוטה

טיוטה

טיוטה

000

20127

יישומי המחשב ויסודות התכנות למדעים

חלק ראשון

שאלון ונספח

בתום הבחינה יש להחזיר במלואו את שאלון הבחינה, הכולל:

שאלות הבחינה ; נספחים ; גיליון תשובות

שימו לב!

חלק א' של הבחינה איננו מגיע לבדיקה. כל מידע שברצונכם שיגיע לבוחן יש לכתוב על

חלק ב' של הבחינה בלבד

שאלון בחינת גמר

20127 – יישומי המחשב ויסודות התכנות למדעים

**יש לענות את התשובות על גבי גיליון התשובות (חלק שני) המצורף לבחינה
חלק ראשון לא מגיע לידי הבדק ולכן מה שתכתבו עליו לא ייבדק**

לבחינה מצורפים שני נספחים.

**חומר עזר נוסף אסור בשימוש
אין להשתמש במחשב מכל סוג שהוא**

בהצלחה!

קראו היטב את ההוראות הבאות בטרם תתחילו לענות על הבחינה :

- ענו על השאלות הבאות תוך שימוש בפונקציות מתאימות ובכתובות יחסיות ומוחלטות לפי הנדרש.
- יש להשתמש בפונקציות המתאימות ביותר לצורך החישובים.
- בתשובתכם נדרש לכתוב את החישוב או הפונקציה כפי שיופיעו בשורת הנוסחאות.
- אין לבצע חישובים מיותרים במקום בו ניתן להשתמש בפונקציה לביצוע הפעולה הנדרשת.
- נדרש להשתמש בתאי עזר ולא להשתמש בקבועים מספריים או מחרוזתיים (טקסט) בתוך נוסחאות ופונקציות.
- במידה ובגיליון התשובות הוקצה מקום לתאי עזר, יש למלא אותם בהתאם לצורך.
- אם אתם זקוקים לתאי עזר נוספים ציינו בגיליון התשובות שהוספתם תא עזר.

לעזרתכם מצורפים בסוף הבחינה 2 נספחים :

1. רשימת פונקציות Excel ממוינות לפי קטגוריות ר לכתובת הפונקציות.

2. דף עזר לתכנות ב – VBA.

שאלה 1 (40 נקודות. 8 נקודות לכל סעיף)

הטבלה שלפניכם מציגה נתונים מניסוי בגידול חיידקים : **זן החיידק** - סוג החיידק הנבדק, **מצע גידול** - התמיסה או המזון הנוזלי שבו החיידקים מתרבים, **טמפרטורה** - החום שבו בוצע הניסוי, OD600 - עכירות הנוזל (מדד עקיף לכמות התאים), CFU - ספירת מושבות חיידקים חיים, ו-**אנטיביוטיקה** - מציין האם נוספה תרופה המעכבת או הורגת חיידקים :

F	E	D	C	B	A	
אנטיביוטיקה	CFU	OD600	טמפרטורה (C°)	מצע גידול	זן חיידק	1
Ampicillin	210	1.25	37	LB	E. coli K-12	2
Kanamycin	180	1.1	37	LB	E. coli DH5α	3
—	160	1.05	30	LB	Bacillus subtilis 168	4
—	120	לא ידוע	30	M9+Glucose	Pseudomonas fluorescens	5
—	260	1.4	37	TSB	Staphylococcus aureus	6
Chloramphenicol	95	0.6	37	MRS	Lactobacillus casei	7
Ampicillin	205	1.2	37	LB	Salmonella enterica	8
—	150	0.9	42	M17+Lactose	Streptococcus thermophilus	9
Kanamycin	80	0.55	30	M9+Acetate	Acinetobacter baylyi ADP1	10
—	140	0.85	30	BHI	Corynebacterium glutamicum	11

א. בעזרת פונקציות מתאימות, הפיקו טבלה חדשה, החל מתא A19, הכוללת את כל זני החיידקים שגודלו במצע LB בלבד. המופעים בטבלה החדשה ימויינו בסדר אלפביתי (Z-A) יורד. לצורך החישוב יש להשתמש בתא העזר הבא :

B	
LB	15

ב. החל מתא A26 צרו רשימה של כל סוגי מצעי הגידול הקיימים בטבלה (ללא כפילויות).

עבור כל אחד ממצעי הגידול שברשימה הבאה (כפי שנוצרה בסעיף קודם), החל מתא B26, חשבו את ממוצע הטמפרטורה המתאים לכל סוג מצעי גידול. כדוגמת הטבלה הבאה :

A	
LB	26
M9+Glucose	27
TSB	28
MRS	29
M17+Lactose	30
M9+Acetate	31
BHI	32

ג. בתאים A37: A40 הוגדרו 4 תאי העזר הבאים :

A	
1	37
2	38
3	39
4	40

בתאים B37: B40 חשבו את ארבעת שמות זני החיידקים בעלי ערך CFU הגבוהים ביותר בגודלן (הראשון, השני, השלישי והרביעי).

ד. בתא A47 חשבו את הערך החציוני של OD600 עבור הזנים שגודלו במצע LB בלבד. השלימו את תא העזר הנדרש לחישוב בדף התשובות.

שאלה 2 (60 נקודות)

תני הסעיפים בשאלה זו מתייחסים לטבלת הנתונים של שאלה 1.
בכל סעיף שבו נדרש לכתוב קוד, יש: (1) להצהיר על משתנים וטיפוסיהם, (2) להוסיף תיעוד המתאר את דרך הפתרון, (3) לטפל במקרה קצה.

סעיף א' (20 נק')

בגיליון הפעיל קיימת טבלת נתונים שבה:

- בעמודה A מופיע זן חיידק,
- בעמודה B מופיע סוג אנטיביוטיקה (תא ריק = ללא שימוש)
- בעמודה C מופיע טמפרטורה ($^{\circ}\text{C}$)

הניחו כי מספר שורות הנתונים בטבלה הוא 100 (בין 2 ל-101). הנתונים בטבלה דינמיים ועשויים להשתנות.

בפנייה לכלי AI הועתקה הטבלה ונוסחה שאילתה (prompt) הבאה:
כתוב פונקציה ב-VBA שמקבלת כפרמטר מחרוזת ובה שם האנטיביוטיקה. על הפונקציה לחשב ולהחזיר לכל הנתונים בטבלה את שני החישובים הבאים:
(1) מספר ההופעות של אותו סוג אנטיביוטיקה בטבלה;
(2) ממוצע הטמפרטורה עבור כלל ההופעות של אותו סוג אנטיביוטיקה.
על הפונקציה להחזיר את שתי התוצאות באמצעות מערך.

הצעת הפתרון, כפי שניתנה ע"י כלי AI היא:

```
Function AbCountAvgTemp(antbName As String) As Double()
    Dim count As Double
    Dim sum As Double
    Dim row As Integer
    Dim results(1 To 2) As Double
    count = 0
    For row=2 to 101 Step 1
        If Cells(row, 2) = antbName Then ' האם האנטיביוטיקה תואמת
            results(1) = results(1) + 1
            results(2) = results(2) + Cells(row, 3)
        End If
    Next row
    results(2) = results(2) / results(1)
    AbCountAvgTemp = results
End Function
```

- בהצעת הפתרון ישנה טעות לוגית (טעות כוונה) העלולה להשפיע על תוצאת החישוב במקרה קצה.
- זהו והסבירו בקצרה את הטעות.
 - הציעו תיקון לטעות זו (אין צורך לכתוב קוד מלא אלא רק את שורה/ות הקוד אותן יש לתקן).

סעיף ב' (15 נק')

בשונה מהסעיף הקודם, הניחו כי מספר השורות בטבלת הנתונים אינו ידוע, כלומר הנתונים מתחילים בשורה 2 ומספר שורת הנתונים האחרונה אינו ידוע ועשוי להשתנות. ניתן להניח כי אין שורות ריקות בטבלה וקיימת שורת נתונים אחת לפחות.

כתבו פונקציה בשם LastRow המקבלת כפרמטר מספר עמודה col. על הפונקציה להחזיר את מספר השורה האחרונה הפנויה בעמודה col בה אין נתונים. לדוגמה, עבור הטבלה בשאלה 1, יוחזר הערך 12.

חתימת הפונקציה :

Function LastRow (col as Long) as Long

סעיף ג' (20 נק')

בדומה לסעיף הקודם, הניחו כי מספר השורות בטבלת הנתונים אינו ידוע ועשוי להשתנות. כתבו שגרה (Sub) הסופרת בכמה זני חיידקים לא בוצע שימוש באנטיביוטיקה כלל (כלומר התא מכיל מקף ("-")).

הניחו כי הנתונים לבדיקה נמצאים בעמודה F החל משורה 2.

על פי תוצאת החישוב, יש לרשום לאחר שורת הנתונים האחרונה בעמודה F את הביטוי :

In < strains, no antibiotic was used > תוצאת חישוב

חתימת השגרה :

Sub CountNonUseAntibiotic()

לצורך החישוב ניתן לזמן את הפונקציה LastRow גם אם לא פתרתם את סעיף ב'.

ב ה צ ל ח ה !

נספח 1: רשימת חלקית של פונקציות לבחינה

מתמטיקה וטריגונומטריה

ABS	ABS(number)
ACOS	ACOS(number)
ASIN	ASIN(number)
ATAN	ATAN(number)
COS	COS(number)
COSH	COSH(number)
COT	COT(number)
COTH	COTH(number)
CSC	CSC(number)
DEGREES	DEGREES(angle)
EVEN	EVEN(number)
EXP	EXP(number)
FACT	FACT(number)
GCD	GCD(number1, [number2], ...)
INT	INT(number)
LCM	LCM(number1, [number2], ...)
LN	LN(number)
LOG	LOG(number, [base])
MDETERM	MDETERM(array)
MINVERSE	MINVERSE(array)
MMULT	MMULT(array1, array2)
MOD	MOD(number, divisor)
MULTINOMIAL	MULTINOMIAL(number1, [number2], ...)
PI	PI()
POWER	POWER(number, power)
PRODUCT	PRODUCT(number1, [number2], ...)
QUOTIENT	QUOTIENT(numerator, denominator)
RADIANS	RADIANS(angle)
RAND	RAND()
ROUND	ROUND(number, num_digits)
SEC	SEC(number)
SIGN	SIGN(number)
SIN	SIN(number)

SQRT	SQRT(number)
SUBTOTAL	SUBTOTAL(function_num, ref1, [ref2], ...)
SUM	SUM(number1, [number2], ...)
SUMIF	SUMIF(range, criteria, [sum_range])
SUMIFS	SUMIFS(sum_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, criteria2], ...)
SUMPRODUCT	SUMPRODUCT(array1, [array2], ...)
TAN	TAN(number)
TANH	TANH(number)
TRUNC	TRUNC(number, [num_digits])

סטטיסטיקה

AVERAGE	AVERAGE(number1, [number2], ...)
AVERAGEA	AVERAGEA(value1, [value2], ...)
AVERAGEIF	AVERAGEIF(range, criteria, [average_range])
AVERAGEIFS	AVERAGEIFS(average_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, criteria2], ...)
CORREL	CORREL(array1, array2)
COUNT	COUNT(value1, [value2], ...)
COUNTA	COUNTA(value1, [value2], ...)
COUNTBLANK	COUNTBLANK(range)
COUNTIF	COUNTIF(range, criteria)
COUNTIFS	COUNTIFS(criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, criteria2], ...)
GAMMA	GAMMA(number)
GAUSS	GAUSS(z)
GEOMEAN	GEOMEAN(number1, [number2], ...)
HARMEAN	HARMEAN(number1, [number2], ...)
KURT	KURT(number1, [number2], ...)
LARGE	LARGE(array, k)
LINEST	LINEST(known_y's, [known_x's], [const], [stats])
MAX	MAX(number1, [number2], ...)
MAXA	MAXA(value1, [value2], ...)
MAXIFS	MAXIFS(max_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, criteria2], ...)
MEDIAN	MEDIAN(number1, [number2], ...)
MIN	MIN(number1, [number2], ...)

MINA	MINA(value1, [value2], ...)
MINIFS	MINIFS(min_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, criteria2], ...)
PEARSON	PEARSON(array1, array2)
PERMUT	PERMUT(number, number_chosen)
PHI	PHI(x)
PROB	PROB(x_range, prob_range, [lower_limit], [upper_limit])
RANK.AVG	RANK.AVG(number, ref, [order])
RANK.EQ	RANK.EQ(number, ref, [order])
RSQ	RSQ(known_y's, known_x's)
SLOPE	SLOPE(known_y's, known_x's)
SMALL	SMALL(array, k)
STANDARDIZE	STANDARDIZE(x, mean, standard_dev)
STDEV.P	STDEV.P(number1, [number2], ...)
STDEV.S	STDEV.S(number1, [number2], ...)
STDEVA	STDEVA(value1, [value2], ...)
STDEVPA	STDEVPA(value1, [value2], ...)
T.DIST	T.DIST(x, deg_freedom, cumulative)
T.INV	T.INV(probability, deg_freedom)
T.TEST	T.TEST(array1, array2, tails, type)
TRIMMEAN	TRIMMEAN(array, percent)
VAR.P	VAR.P(number1, [number2], ...)
VAR.S	VAR.S(number1, [number2], ...)
VARA	VARA(value1, [value2], ...)
VARPA	VARPA(value1, [value2], ...)
WEIBULL.DIST	WEIBULL.DIST(x, alpha, beta, cumulative)
Z.TEST	Z.TEST(array, x, [sigma])

טקסט

TEXT	TEXT(value, format_text)
TEXTJOIN	TEXTJOIN(delimiter, ignore_empty, text1, [text2], ...)
TEXTSPLIT	TEXTSPLIT(text, col_delimiter, [row_delimiter], [ignore_empty], [match_mode], [pad_with])
TEXTAFTER	TEXTAFTER(text, delimiter, [instance_num], [match_mode], [match_end], [if_not_found])

TEXTBEFORE	TEXTBEFORE(text, delimiter, [instance_num], [match_mode], [match_end], [if_not_found])
LEFT	LEFT(text, [num_chars])
RIGHT	RIGHT(text, [num_chars])
MID	MID(text, start_num, num_chars)
LEN	LEN(text)
UPPER	UPPER(text)
LOWER	LOWER(text)
PROPER	PROPER(text)
TRIM	TRIM(text)
FIND	FIND(find_text, within_text, [start_num])
SEARCH	SEARCH(find_text, within_text, [start_num])
SUBSTITUTE	SUBSTITUTE(text, old_text, new_text, [instance_num])
REPLACE	REPLACE(old_text, start_num, num_chars, new_text)
CONCAT	CONCAT(text1, [text2], ...)
CONCATENATE	CONCATENATE(text1, [text2], ...) (legacy)
EXACT	EXACT(text1, text2)
T	T(value)

לוגיקה

IF	IF(logical_test, value_if_true, [value_if_false])
IFS	IFS(logical_test1, value_if_true1, [logical_test2, value_if_true2], ...)
SWITCH	SWITCH(expression, value1, result1, [value2, result2], ..., [default])
AND	AND(logical1, [logical2], ...)
OR	OR(logical1, [logical2], ...)
NOT	NOT(logical)
XOR	XOR(logical1, [logical2], ...)
IFERROR	IFERROR(value, value_if_error)
IFNA	IFNA(value, value_if_na)
TRUE	TRUE()
FALSE	FALSE()
LET	LET(name1, value1, ..., calculation)
LAMBDA	LAMBDA([parameters], calculation)

חיפוש מידע

INDEX	INDEX(array, row_num, [column_num])
MATCH	MATCH(lookup_value, lookup_array, [match_type])
OFFSET	OFFSET(reference, rows, cols, [height], [width])
INDIRECT	INDIRECT(ref_text, [a1])
CHOOSE	CHOOSE(index_num, value1, [value2], ...)
TRANSPOSE	TRANSPOSE(array)
SORT	SORT(array, [sort_index], [sort_order], [by_col])
SORTBY	SORTBY(array, by_array1, [sort_order1], [by_array2, sort_order2], ...)
UNIQUE	UNIQUE(array, [by_col], [exactly_once])
TAKE	TAKE(array, rows, [columns])
DROP	DROP(array, rows, [columns])
TOCOL	TOCOL(array, [ignore], [scan_by_column])

תאריך ושעה

DATE	DATE(year, month, day)
DATEDIF	DATEDIF(start_date, end_date, unit)
DATEVALUE	DATEVALUE(date_text)
TIME	TIME(hour, minute, second)
TIMEVALUE	TIMEVALUE(time_text)
NOW	NOW()
TODAY	TODAY()
YEAR	YEAR(serial_number)
MONTH	MONTH(serial_number)
DAY	DAY(serial_number)
HOUR	HOUR(serial_number)
MINUTE	MINUTE(serial_number)
SECOND	SECOND(serial_number)
WEEKDAY	WEEKDAY(serial_number, [return_type])
WEEKNUM	WEEKNUM(serial_number, [return_type])
ISOWEEKNUM	ISOWEEKNUM(date)
WORKDAY	WORKDAY(start_date, days, [holidays])
YEARFRAC	YEARFRAC(start_date, end_date, [basis])
DAYS	DAYS(end_date, start_date)

מידע

CELL	CELL(info_type, [reference])
ERROR.TYPE	ERROR.TYPE(error_val)
INFO	INFO(type_text)
ISBLANK	ISBLANK(value)
ISERR	ISERR(value)
ISERROR	ISERROR(value)
ISEVEN	ISEVEN(number)
ISFORMULA	ISFORMULA(reference)
ISLOGICAL	ISLOGICAL(value)
ISNA	ISNA(value)
ISNONTEXT	ISNONTEXT(value)
ISNUMBER	ISNUMBER(value)
ISODD	ISODD(number)
ISREF	ISREF(value)
ISTEXT	ISTEXT(value)
N	N(value)
NA	NA()
SHEET	SHEET([value])
SHEETS	SHEETS([reference])
TYPE	TYPE(value)

פונקציות דניאמיות ומערך

FILTER	FILTER(array, include, [if_empty])
SORT	SORT(array, [sort_index], [sort_order], [by_col])
SORTBY	SORTBY(array, by_array1, [sort_order1], [by_array2, sort_order2], ...)
UNIQUE	UNIQUE(array, [by_col], [exactly_once])
SEQUENCE	SEQUENCE(rows, [columns], [start], [step])
DROP	DROP(array, rows, [columns])
TOCOL	TOCOL(array, [ignore], [scan_by_column])
TOROW	TOROW(array, [ignore], [scan_by_row])
MAKEARRAY	MAKEARRAY(rows, columns, lambda(row, column))
MAP	MAP(array1, [array2], ..., lambda)
REDUCE	REDUCE([initial_value], array, lambda(accumulator, value))
SCAN	SCAN([initial_value], array, lambda(accumulator, value))

נספח 2: פקודות מרכזיות VBA

InputBox, MsgBox, Debug.Print		פקודות קלט/פלט
Sub שם () גוף השגרה End Sub	Function שם (רשימת פרמטרים וטיפוסם) גוף השגרה End Function	סוגי שגרות
Cells (row_number, column_number)		פנייה לתא בגיליון
If [תנאי לוגי] Then [הוראה] If [תנאי לוגי] Then [הוראה] Else [הוראה] End If	If [תנאי לוגי] Then [הוראה] Else [הוראה] If [תנאי לוגי] Then [הוראה] End If	הוראת ההסתעפות If-Then-Else
Select Case [משתנה או תנאי לוגי] Case [הוראה או סדרת הוראות]: [אפשרות ראשונה] Case [הוראה או סדרת הוראות]: [אפשרות שנייה] ... Case Else [הוראה או סדרת הוראות] End Select		הוראת ההסתעפות Select – Case
מבני בקרה (לולאות)		
For to ערך ראשוני = מונה [ערך Step] [סדרת הוראות] Next [מונה לולאה]	For Each object In collection [סדרת הוראות] Next	For – Next
Do While תנאי לוגי [סדרת הוראות] Loop	Do [הוראות סדרת] Loop While תנאי לוגי	Do – While
Do Until תנאי לוגי [סדרת הוראות] Loop	Do [סדרת הוראות] Loop Until תנאי לוגי	Do - Until