

מערכות תפעול א'

לטכנאי תעשייה וניהול

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון: ניהול מערכות איכות

פרק שני: ניהול פרויקטים

פרק שלישי: ניהול השיווק

פרק רביעי: חשבונאות פיננסית ומימון

יש לענות על שאלה אחת על-פי בחירתכם מכל אחד מן הפרקים.

בסך-הכול יש לענות על ארבע שאלות. לכל שאלה – 25 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

1. כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר.

2. מחשבון (פשוט או פיננסי) שאינו מאפשר תקשורת חיצונית.

ד. הוראות מיוחדות:

1. כתבו את כל התשובות בעט בלבד.

2. בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את הנוסחה המתאימה ואת כל שלבי הפתרון באופן מפורט, ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

3. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

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.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים. יש לענות על שאלה אחת על-פי בחירתכם מכל פרק. בסך-הכול יש לענות על ארבע שאלות מכל השאלון (לכל שאלה – 25 נקודות).

פרק ראשון: ניהול מערכות איכות

שאלה 1

דן, הנדסאי תעשייה וניהול, עובד במפעל ישראלי לייצור מערכות הגנה מפני טילים. לאחרונה ביקשה ממנו ההנהלה לתכנן וליישם תהליכים לשיפור רמת האיכות במפעל. לשם כך, דן אסף נתונים על תקלות שהתגלו במהלך השנה האחרונה בתהליך הייצור, והחליט לערוך ניתוח פארטו (Pareto) של נתוני התקלות. הנתונים מוצגים בטבלה הבאה:

סימון התקלה	תיאור התקלה	שכיחות התקלה בשנה	עלות לתקלה אחת (ש"ח)
I	רכיב אלקטרוני פגום	30	4,000
II	תקלה בתהליך הייצור	40	3,500
III	אי-עמידה במפרטים	20	5,000
IV	תקלת תחזוקה	50	2,500
V	מחסור באלומיניום	60	1,500
VI	תקלות אחרות	35	1,000

- 10 נק') א. 1. הסבירו מה המטרה בעריכת ניתוח פארטו לנתוני התקלות שאירעו במפעל.
2. ערכו ניתוח פארטו לנתונים השנתיים של התקלות שאירעו במפעל. הציגו את תשובתכם בטבלה עם הכותרות האלה:

סימון התקלה	סה"כ עלות התקלה בשנה (ש"ח)	שכיחות יחסית של עלות התקלה	שכיחות יחסית מצטברת של עלות התקלה

- 7 נק') ב. 1. סרטטו גרף לתיאור השכיחות היחסית המצטברת של עלות התקלה, כפונקצייה של סימון התקלה (עקומת לורנס). סמנו בגרף את החלוקה לקבוצות לפי ניתוח הפארטו שערכתם בסעיף א'2.
2. מה ניתן להסיק מן הגרף? הציעו לדן פעולה אחת שיכולה לשפר את האיכות במפעל.
- 5 נק') ג. הביאו דוגמה אחת ליישום של תקן איכות במפעל לייצור מערכות הגנה מפני טילים: בדוגמה, תארו כיצד יישום התקן יכול למנוע את התקלות העיקריות (שנמצאו בניתוח הפארטו) ולשפר את רמת האיכות במפעל.
- 3 נק') ד. לאחר שדן ערך את ניתוח הפארטו לנתוני התקלות, הוא החליט להשתמש בכלי נוסף שיסייע לו בתהליך החקירה והמניעה של התקלות העיקריות שנמצאו. ציינו שם של כלי כזה, ותארו כיצד אפשר להסתייע בו בהתייחסות לתקלות.

שאלה 2

במפעל לייצור רכיב מרכזי (וסודי) של מערכת הגנה מפני טילים בליסטיים, מופעלת תוכנית לשיפור האיכות.

(5 נק') א. נסמן את סיכון היצרן באות α , ואת סיכון הצרכן באות β .

1. מה ההסתברות שנדחה מנות שהאיכות שלהן שווה לאיכות הגבולית?

2. מה ההסתברות שנקבל מנות שהאיכות שלהן שווה לרמת האיכות הרצויה?

(13 נק') ב. במפעל הוחלט ליישם תוכנית דגימה כפולה המבוססת על תקן איכות מחמיר. להלן התוכנית:

$n_1 = 20$	$C_1 = 0$	$R_1 = 2$
$n_2 = 20$	$C_2 = 1$	$R_2 = 2$

1. הסבירו את התוכנית. אפשר להיעזר בדיאגרמת עץ.

2. אם גודל המדגם הראשון וגודל המדגם השני ישתנו ל-50, כאשר שאר הנתונים בלא שינוי, כיצד ישתנה ערכו של סיכון היצרן? נמקו את התשובה.

(4 נק') ג. מה תהיה מסקנת הבדיקה לפי תוכנית הדגימה שבסעיף ב', אם במדגם הראשון התגלה פגום אחד ובמדגם השני התגלה פגום אחד? הסבירו את התשובה.

(3 נק') ד. הציגו סרטוט סכמתי של עקום אפיון (OC), וציינו בסרטוט מה מייצג ציר ה- x ומה מייצג ציר ה- y .

פרק שני: ניהול פרויקטים

שאלה 3

משרד החינוך קבע שקיימת חשיבות רבה בהטמעת תוכניות לימוד של בינה מלאכותית (AI) בבתי הספר בשנת הלימודים תשפ"ה. בטבלה הבאה מוצגים רשימת הפעילויות הנכללות בפרויקט ההטמעה, אילוצי הקדימות, והזמנים (בימים) המתוכננים של כל פעילות:

קוד פעילות	תיאור הפעילות	פעילויות מקדימות	משך הפעילות (ימים)
A	מינוי צוות משותף למשרד החינוך ולמומחים	---	2
B	זיהוי של צורכי התוכנית ומטרותיה	---	3
C	קיום מפגש של הצוות המשותף	A, B	1
D	בדיקת חלופות שיעלו במפגש לצורך הטמעת התוכנית	C	4
E	קביעת משאבים נדרשים להטמעת התוכנית בבתי הספר	C	5
F	הגדרת תפקיד של רכז מוביל של התוכנית בבתי הספר	D, E	1
G	תכנון התקציב לתוכנית לפי המשאבים הנדרשים	D, E	3
H	קביעת בתי הספר שישתתפו בפילוט ותיאום פגישות בבתי הספר	F	4
I	קיום פגישות בבתי הספר וקביעת לו"ז להטמעת התוכנית	H	7
J	קביעת תוכנית בקרה ומדדי הצלחה של התוכנית	H	7
K	תיקונים אחרונים לפני הרצת התוכנית	I, J	2

10 נק') א. סרטוט רשת פרט (PERT) של הפרויקט.

חשבו לכל פעילות ברשת את **ששת** הזמנים האלה: זמן התחלה מוקדם (ES), זמן סיום מוקדם (EF), זמן התחלה מאוחר (LS), זמן סיום מאוחר (LF), מרווח חופשי (FF), מרווח כולל (TF). ציינו את הנתבי/ים הקריטי/ים, סמנו אותם/ם ברשת, וציינו מהו **משך הזמן הצפוי** של הפרויקט.

8 נק') ב. 1. סרטוט תרשים גאנט (GANTT) של הפרויקט. סמנו בתרשים את הזמנים המוקדמים, את הזמנים המאוחרים ואת הנתבי/ים הקריטי/ים. הוסיפו מקרא לפי הצורך.

2. מנהל הפרויקט מתלבט אם לקצר את משך פעילות D ביום אחד (ל-3 ימים, במקום 4 ימים), או לקצר את משך פעילות H ביום אחד (ל-3 ימים, במקום 4 ימים). הקיצור של כל אחת מפעילויות אלה ביום אחד אינו כרוך בעלות נוספת. איזו מהפעילויות (D או H) כדאי לקצר על מנת שיתקצר משך הפרויקט כולו? נמקו את התשובה.

3 נק') ג. הביאו דוגמה **אחת** לבעל עניין בפרויקט הטמעת תוכניות לימוד של בינה מלאכותית בבתי הספר, וציינו באיזה אופן מתבטאת מעורבותו בפרויקט.

4 נק') ד. בסוף השבוע **השמיני** לביצועו בפועל של פרויקט ההטמעה, נערך ניתוח של הפרויקט בשיטת **הערך המזוכה** (Earned Value). להלן התוצאות שהתקבלו בנוגע לפעילות D:

תקציב מתוכנן לפעילות D	20,000 ש"ח
הוצאות בפועל	10,000 ש"ח
סטטוס פעילות D	בוצעה תכולת עבודה של יום אחד

חשבו את הערך המזוכה (EV), את סטיית העלות (CV) ואת סטיית התזמון (SV) של פעילות D. הסבירו לאור התוצאות אם יש **חריגה בתקציב** ואם יש **חריגה בלו"ז** של הפרויקט.

שאלה 4

ראש מועצת היישוב "גנים" מבקשת לתכנן שיפוץ של חדר בבניין המתנ"ס של היישוב. החדר מיועד לילדי היישוב. את התכנון והשיפוץ יבצעו סטודנטים שגרים ביישוב תמורת מלגת לימודים. בטבלה הבאה מוצגים רשימת הפעילויות הדרושות לתכנון פרויקט השיפוץ, אילוצי הקדימות והערכות שונות לגבי המִשך של כל פעילות (בימים), ומספר הסטודנטים הנדרש לכל פעילות:

קוד פעילות	תיאור הפעילות	פעילויות מקדימות	משך הפעילות (ימים)			מספר סטודנטים הנדרש לפעילות
			אופטימי	פסימי	סביר	
A	מפגש עם צוות מוביל של הפרויקט	---	1	1	1	5
B	סיור במתנ"ס והעלאת רעיונות לשיפוץ החדר	A	2	4	3	4
C	מפגש לתכנון משאבים נדרשים	B	2	10	3	10
D	פגישות עם ספקים מתאימים	C	3	7	5	7
E	פגישה עם מהנדס המועצה	C	1	1	1	2
F	פגישה עם מנהלת המתנ"ס לקביעת לו"ז לביצוע	C	1	3	2	2
G	מפגש צוות מוביל לסגירת התוכנית	D, E, F	1	1	1	5
H	סיור אצל הספקים והזמנת סחורה	D	3	17	7	4
I	קבלת אישור סופי לתקציב הפרויקט	G, H	5	13	6	1
J	מפגש חלוקת עבודה בין הסטודנטים	I	1	1	1	10

- (8 נק') **א.** 1. חשבו את תוחלת זמן הביצוע של **כל אחת** מהפעילויות בפרויקט.
2. סרטטו רשת פרט (PERT) של הפרויקט.
- חשבו לכל פעילות ברשת את **ששת** הזמנים האלה: זמן התחלה מוקדם (ES), זמן סיום מוקדם (EF), זמן התחלה מאוחר (LS), זמן סיום מאוחר (LF), מרווח חופשי (FF), מרווח כולל (TF). ציינו מהו הנתיב הקריטי, סמנו אותו ברשת, וציינו מהי תוחלת הזמן הצפוי של הפרויקט.
- (6 נק') **ב.** חשבו את ההסתברות שהזמן המינימלי להשלמת הפרויקט לא יעלה על 33 ימים.
- (8 נק') **ג.** 1. סרטטו תרשים גאנט (GANTT) של הפרויקט. סמנו בתרשים את הזמנים המוקדמים, את הזמנים המאוחרים ואת הנתיב הקריטי. הוסיפו מקרא לפי הצורך.
2. הציגו בטבלה את מספר הסטודנטים הנדרש לכל יום עבודה מבין הימים 1–10 של הפרויקט (מהיום הראשון עד היום העשירי), לפי הזמנים המוקדמים.
- (3 נק') **ד.** ראש המועצה מעוניינת לבדוק אם העסקת סטודנטים בפרויקט עומדת בדרישות האיכות שנקבעו לפרויקט. הביאו **שתי** דוגמאות למדדים שבעזרתם ניתן לבדוק עמידה בדרישות האיכות מבחינה זו.

פרק שלישי: ניהול השיווק

שאלה 5

אייל מעוניין לקנות בקבוק שניתן למילוי במי שתייה לשימוש יומיומי, והוא בוחן שני מותגים:

- **קליק מים** – בקבוק לשימוש חד-פעמי. הבקבוק עשוי פלסטיק קל, זמין בכל סופרמרקט ומחירו נמוך ושווה לכל כיס.
- **קולד פרו** – בקבוק לשימוש רב-פעמי. הבקבוק עשוי מתכת עמידה, שומר על טמפרטורת המים לאורך זמן ויש בו צג דיגיטלי להצגת טמפרטורת המים. הוא ממותג כידידותי לסביבה עם אחריות לכל החיים, מחירו גבוה במיוחד וניתן להשיגו בחנויות מסוימות בלבד.

אייל משווה בין המותגים מבחינת תכונות שונות.

- (7 נק')** א. 1. תארו את ההבדל בין קנייה במעורבות נמוכה ובין קנייה במעורבות גבוהה.
2. מהי רמת המעורבות בקניית המותג קליק מים, ומהי רמת המעורבות בקניית המותג קולד פרו?
נמקו את התשובה.
- (6 נק')** ב. איזה משני המותגים, קליק מים וקולד פרו, מתאים לקטגוריה של מוצר נוחות, ואיזה מתאים לקטגוריה של מוצר ייחוד? נמקו את התשובה בהתבסס על תכונות המוצרים.
- (6 נק')** ג. אייל וחברתו נעמי הלכו יחד לקנות בקבוק למי שתייה. אייל בחר לקנות את בקבוק ה"קולד פרו", ונעמי בחרה ב"קליק מים". ציינו **שני** שיקולים שגרמו לכל אחד מהם לבחור במותג המסוים, והסבירו את בחירתו של כל אחד לפי שיקוליו.
- (6 נק')** ד. לאחר שאייל רכש את בקבוק הקולד פרו, הוא חשב לעצמו שאולי כדאי היה לו לקנות את המותג קליק מים, והתלבט אם להשתמש בבקבוק שקנה או להחזירו לחנות.
1. כיצד נקראת התופעה שחוה אייל לאחר הקנייה? הסבירו כיצד מאפייני המותגים יכולים לעורר חוויה כזו.
2. הציעו למשווקים של קולד פרו פתרון שיווקי **אחד** שיאפשר לטפל או למנוע חוויות צרכנים דומה.

שאלה 6

חברת "שיק-טק" מפתחת שעון חכם שמנטר פעילות גופנית ומתחבר ליישומונים (אפליקציות) מתחום הבריאות, ולפי זה נבנית למשתמש תוכנית ייחודית של תזונה ואורח חיים בריא. החברה מתלבטת כיצד לקבוע את מחיר המוצר וכיצד להעביר את המסר השיווקי לקהל היעד.

השוק מלא במבחר מגוון של שעונים חכמים דומים, ולכן החברה רוצה להבליט את הייחודיות של המוצר שלה ולהגיע לקהל צעיר וחובב טכנולוגיה.

- (7 נק')** א. פרטו **שני** יעדי המחרה רלוונטיים לשעון החכם של חברת "שיק-טק".
- (6 נק')** ב. לכל אחד מיעדי המחרה שפירטתם בסעיף א', ציינו **שני** ערוצי תקשורת שיווקית שיתאימו להשגת היעד, ותארו כיצד תשתמש בהם החברה באופן אפקטיבי.
- (6 נק')** ג. לחברת "שיק-טק" חשוב לפנות לקהל יעד שיעריך את התכונות המתקדמות של השעון.
1. ציינו **שלושה** מאפיינים של קהל היעד שמתאים ביותר למוצר זה.
2. הסבירו כיצד המאפיינים של קהל היעד שצינתם יכולים להשפיע על הצלחת המוצר בשוק.
- (6 נק')** ד. הסבירו מה הקשר בין קביעת מחירו של המוצר החדש ובין מיצוב המוצר בתודעת הלקוחות.

פרק רביעי: חשבונאות פיננסית ומימון

שאלה 7

חברת "ריזל-טק" מבצעת עבודות ריתוך בלייזר. להלן יתרות (באלפי ש"ח) מתוך ספרי החשבונות של החברה ליום 31.12.2024 :

	שם החשבון	יתרה (באלפי ש"ח)
1	הון מניות	?
2	קופת מזומנים	100
3	מכונת לייזר – עלות	450
4	הלוואה ל-6 שנים	400
5	עו"ש בנק (משיכת יתר)	200
6	מלאי סגירה (31.12.2024)	320
7	לקוחות-חייבים	400
8	פטנט	350
9	ספקים-זכאים	270
10	פחת שנצבר – מכונת לייזר	?
11	שיקים לפירעון (שקל"פ)	250
12	שיקים לקבל	210
13	הפסד השנה (31.12.2024)	150
14	מקדמות מלקוחות	70
15	משכורות לשלם	210
16	פחת שנצבר – משאית	50
17	מס הכנסה לשלם	110
18	משאית – עלות	140

(6 נק') א. מכונת הלייזר נרכשה ביום 1.7.2022 , והיא משמשת את החברה מיום הרכישה. המכונה מופחתת בשיטת הקו הישר לאורך 5 שנים, וערך הגרט (שייר) שלה הוא 100 אלפי ש"ח. חשבו את הוצאות הפחת השנתי על המכונה, ואת יתרת הפחת שנצבר על המכונה ליום 31.12.2024 .

(10 נק') ב. ערכו את מאזן החברה ליום 31.12.2024 על-פי כללי החשבונאות המקובלים, והציגו את החישוב של יתרת הון המניות למאזן.

(6 נק') ג. חשבו מתוך מאזן החברה את היחסים הפיננסיים האלה:

1. היחס המהיר (AR). הסבירו את משמעות התוצאה למצב הנזילות של החברה.

2. ההון הזר ביחס לסך-כל המאזן. הסבירו את משמעות התוצאה לאיתנות הפיננסית של החברה.

(3 נק') ד. לאחר תאריך המאזן התברר שסכום ההלוואה ל-6 שנים, הנתון בטבלה שבפתיח, כולל **חלויות שוטפות** בסך 50,000 ש"ח. הסבירו, במילים או בחישוב, כיצד יושפע מכך היחס המהיר שחישבתם בסעיף ג'1.

שאלה 8

חברת הביטוח "כץ וקריסו" פועלת בעסקי ביטוח החיים והבריאות. החברה מעוניינת לרכוש תוכנה חדשה שתייעל את העבודה המשרדית ותגדיל את רווחיה. מנהלת החברה מתלבטת בין שתי חלופות השקעה, כמפורט להלן:

חלופה 1 רכישת תוכנה מחברה A	עלות הרכישה – 90,000 ש"ח, המשולמים בתחילת התקופה. עלויות תפעול ועדכונים לשנה – 25,000 ש"ח, שישולמו בסוף כל שנה. ההכנסה השנתית הצפויה – 60,000 ש"ח, בסוף כל שנה. אורך החיים של התוכנה – שנתיים, ובתום השנה השנייה היא תימכר תמורת 40,000 ש"ח
חלופה 2 רכישת תוכנה מחברה B	עלות הרכישה – 100,000 ש"ח, המשולמים בתחילת התקופה. עלויות תפעול ועדכונים לשנה – 20,000 ש"ח, שישולמו בסוף כל שנה. ההכנסה השנתית הצפויה – 52,000 ש"ח, בסוף כל שנה. אורך החיים של התוכנה – 3 שנים, ובתום השנה השלישית היא תימכר תמורת 55,000 ש"ח

מחיר ההון – 7% לשנה.

- (6 נק') א. הציגו את תזרים המזומנים של כל אחת מחלופות ההשקעה.
- (9 נק') ב. 1. חשבו את הערך הנוכחי הנקי (ענ"נ) של כל אחת מחלופות ההשקעה.
2. קבעו על פי קריטריון הענ"נ איזו משתי החלופות כדאית יותר לחברה. הסבירו את קביעתכם.
- (7 נק') ג. חשבו את שיעור התשואה הפנימי (שת"פ) של חלופת ההשקעה הכדאית לחברה, כפי שקבעתם בסעיף ב'2.
- (3 נק') ד. הניחו כי על פי **חלופה 2**, בתום השנה השלישית לא ניתן יהיה למכור את התוכנה שמציעה חברה B. כיצד ישפיע הדבר על קביעתכם בסעיף ב'2? נמקו את התשובה באמצעות חישוב.

בהצלחה!