

מערכות תפעול א'

לטכנאי תעשייה וניהול

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

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

פרק ראשון: תכנון ושיפור תהליכים

פרק שני: ניהול פרויקטים

פרק שלישי: יסודות במדיניות עסקית

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 כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

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

בשאלון זה 9 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: תכנון ושיפור תהליכים

שאלה 1

במפעל לייצור קפסולות קפה למכונות ביתיות בוצע חקר רב-תצפיתי על טכנאי שעובד בקו ייצור אוטומטי. הטכנאי מפקח על פעולת המכונות, מבצע בדיקות איכות לקפסולות, מטפל בתקלות קלות ומוודא שתהליך הייצור תקין. החקר בוצע במשך 5 ימים, והטכנאי עבד 8 שעות נטו בכל יום. בתקופת החקר יוצרו ונבדקו 3,600 קפסולות קפה תקינות. קצב העבודה של הטכנאי הוערך ב-110%, ותוספות אי-רציפות (הפסקות קצרות, צרכים אישיים והמתנה אקראית למכונה) הוערכו ב-15%. להלן תוצאות הדגימה:

יום	תצפיות "עובד"	תצפיות "לא עובד"
א	92	8
ב	88	12
ג	90	10
ד	85	15
ה	91	9

- (7 נק') א. חשבו את אחוז התעסוקה של הטכנאי ואת הזמן המוקצב לייצור קפסולת קפה אחת.
- (7 נק') ב. 1. חשבו את מספר התצפיות הנדרש לביצוע דגימת עבודה ברמת אמינות של 95% ואי-דיוק יחסי של 6%.
2. אם נסתפק ברמת אמינות של 90% בלבד, ללא שינוי אי-הדיוק היחסי, האם מספר התצפיות הנדרש לביצוע הדגימה יגדל, יקטן, או לא ישתנה? נמקו את התשובה בחישוב או בהסבר מילולי.
- (7 נק') ג. שכר הבסיס של הטכנאי הוא 52 ש"ח לשעה. הטכנאי מקבל שכר עידוד לפי שיטת הלסי L.T. 80%, ויעילותו היא 125%. חשבו את שכרו של הטכנאי לשעה, לאחר תוספת הפרמיה.
- (4 נק') ד. מנהל הייצור דורש להקטין את אי-הדיוק היחסי ב-50% (כלומר 3% במקום 6%), בלי לשנות את רמת האמינות (95%). קבעו לגבי כל אחד מההיגדים הבאים אם הוא נכון או לא נכון. נמקו כל קביעה.
1. כדי להגיע לאי-דיוק יחסי שקטן ב-50%, צריך להכפיל את מספר התצפיות המקורי.
2. הקטנת אי-הדיוק היחסי בדגימת העבודה תשפר את יעילות העבודה של הטכנאי במהלך החקר.

שאלה 2

החברה הישראלית "להבה חיישנים בע"מ" מייצרת חיישנים חכמים למערכות רכב אוטונומיות. החיישנים שהחברה מייצרת הם ה"עיניים" של הרכב: מזהים עצמים בסביבה, מודדים מרחקים ואוספים מידע שעוזר למערכת לקבל החלטות בזמן אמת. החברה מפעילה קווי ייצור מתקדמים ומשלבת בהם מערכות אוטומטיות ומערכות מידע חכמות הכוללות בינה מלאכותית (AI). מערכת הבינה המלאכותית משמשת לחיזוי הביקוש בשוק, לניתוח תקלות בקו הייצור ולמעקב אחר המלאי לאורך שרשרת האספקה.

בשנה האחרונה חלה עלייה חדה בביקושים של יצרני הרכב, אך גם שינויים תכופים בכמות ההזמנות ובהרכבן.

על-פי ניתוח שנערך בעזרת הבינה המלאכותית זיהתה החברה את הבעיות הבאות:

- בזבוז משאבים עקב הצטברות מלאי בין תחנות הייצור.
 - חוסר איזון בין תחנות העבודה עקב המתנה של חלק מהרכיבים לאישור לאחר בדיקות.
 - עבודה עם ספקים רבים, שחלקם אינם עומדים בזמני האספקה שהתחייבו להם.
 - קבלת החלטות במחלקות השונות (מחלקת ייצור, רכש ולוגיסטיקה) בנפרד, ללא ראייה כוללת.
- כחלק מתהליך שיפור תהליכים מתמשך, המסתמך על נתוני הבינה המלאכותית, החליטה הנהלת החברה לאמץ את **גישת הניהול הרזה (Lean Management)**.

- (6 נק')** א. הסבירו כיצד ניתן ליישם **במחלקת הייצור** של החברה "להבה חיישנים בע"מ" את מעגל השיפור של דמינג, ולשלב את מערכת הבינה המלאכותית בכל אחד משלבי המעגל (PDCA). בתשובתכם התייחסו בנפרד לכל אחד מן השלבים.
- (7 נק')** ב. ציינו והסבירו **שלושה** גורמי בזבוז שעולים מתיאור הבעיות שזיהתה החברה על-פי הפתיח לשאלה. הציעו לכל גורם בזבוז פתרון מתאים מעקרונות הניהול הרזה.
- (7 נק')** ג. הביאו **שתי** דוגמאות ליישום של עקרונות הניהול הרזה **בשרשרת האספקה (SCM)** של החברה "להבה חיישנים בע"מ", שיכול לסייע לה להתגבר על הבעיות שהוצגו בפתיח.
- (5 נק')** ד. הנהלת החברה החליטה להרחיב את יישום עקרונות הניהול הרזה לכל מחלקות החברה. כעת תיושם תפיסת ה־Lean בחברה כולה.
1. הסבירו מה ההבדל בין **ייצור רזה** ובין **ארגון רזה**.
 2. כיצד מערכות המידע ומערכות הבינה המלאכותית יתמכו בתהליך המעבר לארגון רזה בחברה "להבה חיישנים בע"מ"?

פרק שני: ניהול פרויקטים

שאלה 3

להלן נתוני פרויקט פיתוח של רחפן חדש:

קוד פעולה	תיאור הפעולה	משך הפעולה (חודשים)	פעולות מקדימות	מספר מהנדסים נדרשים
A	תכנון גוף	4	–	5
B	פיתוח מנוע	4	–	8
C	התאמת סוללה	1	B	4
D	פיתוח רוטור	7	–	4
E	ניסויים ראשוניים	2	A, C, D	6
F	אישור רשות התעופה	6	E	1
G	השלמות פיתוח	4	E	10
H	ניסויים סופיים	2	G	6

כל המהנדסים יודעים לבצע את כל הפעולות באותה רמת מיומנות.

- 8 נק') א. 1. סרטטו רשת פרט (PERT) של הפרויקט.
חשבו לכל פעולה ברשת את הזמנים והמרווחים האלה: התחלה מוקדמת, התחלה מאוחרת, סיום מוקדם, סיום מאוחר, מרווח כולל ומרווח חופשי.
2. ציינו וסמנו ברשת מהו (או מהם) הנתבים הקריטי/ים, וציינו מהו משך הזמן הצפוי של הפרויקט.
- 8 נק') ב. 1. סרטטו תרשים גאנט (Gantt) המציג את הזמנים המוקדמים והמאוחרים של כל פעולה.
2. הציגו בתרשים שסרטטתם את מספר המהנדסים הנדרשים בכל חודש לביצוע הפרויקט, לפי הזמנים המוקדמים.
- 4 נק') ג. 1. בכמה זמן אפשר לדחות את פעולה B, בלי לדחות את פעולה C? נמקו את התשובה.
2. בכמה זמן אפשר לדחות את פעולה B, בלי לדחות את מועד הסיום של הפרויקט? נמקו את התשובה.
- 5 נק') ד. החברה הצליחה לגייס 12 מהנדסים בלבד. נוכח מגבלה זו, מהו הזמן המוקדם ביותר לסיום הפרויקט, בהנחה שניתן לדחות את מועד סיומו מעבר למשך הפרויקט הצפוי המקורי? הציגו תרשים מתאים.

שאלה 4

חברת תוכנה החליטה להעביר את משרדיה לבניין חדש. להלן נתוני פרויקט ההעברה (כל הזמנים נתונים בשבועות):

קוד פעולה	תיאור הפעולה	זמן אופטימי	זמן סביר	זמן פסימי	פעולות מקדימות
A	עבודות חשמל	2	3	4	–
B	הקמת מחיצות	1	1	7	–
C	התקנת ציוד מטבח	3	4	5	A
D	התקנת חדר אוכל	3	3	3	B, C
E	סידור ריהוט	1	2	3	A, B
F	התקנת מחשב	2	2	8	D, E
G	העברת ציוד מהמשרדים הישנים	2	2	2	E

- 10 נק') א. 1. סרטטו רשת פרט (PERT) של הפרויקט, לפי תוחלת הזמן של כל פעולה. חשבו לכל פעולה ברשת את הזמנים והמרווחים האלה: התחלה מוקדמת, התחלה מאוחרת, סיום מוקדם, סיום מאוחר, מרווח כולל ומרווח חופשי.
2. ציינו וסמנו ברשת מהו (או מהם) הנתבים הקריטיים, וחשבו את התוחלת ואת סטיית התקן של משך הפרויקט.
- 3 נק') ב. מה ההסתברות שהפרויקט יימשך יותר מ-15 שבועות? הניחו שמשך הפרויקט מתפלג התפלגות נורמלית בקירוב.
- 8 נק') ג. 1. סרטטו תרשים גאנט (Gantt) המציג את הזמנים המוקדמים והמאוחרים של כל פעולה. 2. מנכ"ל החברה דרש לקצר את משך הפרויקט. יש שתי אפשרויות למלא את דרישתו:
- לקצר את זמן עבודות החשמל (פעולה A) בשבוע אחד, בעלות כוללת של 20,000 ש"ח.
 - לקצר את זמן העברת הציוד מהמשרדים הישנים (פעולה G) בשבוע אחד, בעלות כוללת של 5,000 ש"ח.
- איזו משתי האפשרויות תיבחר, ומדוע?
- 4 נק') ד. במסגרת ניהול סיכונים, מנהלת הפרויקט מבקשת לדעת מהם הגורמים שיכולים לסכן את הצלחת הפרויקט.
1. הביאו דוגמה אחת לאירוע שיכול לסכן את העמידה ב**לוח הזמנים** של הפרויקט.
 2. הביאו דוגמה אחת לאירוע שיכול לסכן את **איכות הביצוע** של הפרויקט.

פרק שלישי: יסודות במדיניות עסקית

שאלה 5

- רשת "טריפוד מרקט" היא קמעונאית מזון בינונית בגודלה, הפועלת ברחבי הארץ באמצעות 48 סניפים ומעסיקה כ-1,800 עובדים. בשנים האחרונות חווה ענף הקמעונאות שינויים ניכרים, כמפורט להלן:
- עלייה במחירי חומרי הגלם, עקב עליית שיעור האינפלציה הארצית ל-3.8%.
 - עלייה בעלויות הקירור והשינוע, עקב עליית מחיר החשמל ב-9% בתוך שנה.
 - מעבר של יותר מ-37% מהצרכנים לקנייה מקוונת, בעיקר באפליקציות משלוחים.
 - רגולציה חדשה המחייבת שקיפות מלאה במחירים, פרסום הסימון התזונתי על גבי מוצרי מזון מוכנים והקפדה על סימון אריזות.
 - כניסתו של מותג בין-לאומי גדול לשוק המקומי. המתחרה החדש מציע מודל תפעולי זול, וקנייה מקוונת באפליקציה שפועלת במנגנון בינה מלאכותית להתאמת סל קניות.
 - עלייה של 14% בביקוש למוצרים טבעיים, אורגניים וללא חומרים משמרים.
 - מחסורים נקודתיים בפירות ובירקות עקב תנאי מזג אוויר קיצוניים שפגעו ביבול החקלאי.
- בד בבד, מחלקת המודיעין העסקי של "טריפוד מרקט" זיהתה כי המתחרה המקומי הגדול חתם על הסכם עם ספק טכנולוגי, שיסייע לו לזרז את המשלוחים ולהוזיל עלויות.

- (8 נק') א. בסביבה הכללית שבה פועל ארגון קיימים גורמים מסוגים שונים המשפיעים על פעילותו: גורם פוליטי/משפטי, גורם כלכלי, גורם חברתי, גורם טכנולוגי וגורם גלובלי.
- ציינו שני גורמים רלוונטיים מהסביבה הכללית שבה פועלת רשת "טריפוד מרקט", והסבירו בקצרה כיצד כל אחד מהם משפיע על פעילות הרשת בפועל, כמתואר בפתיח לשאלה.
- (7 נק') ב. בחרו כוח אחד מתוך מודל "חמשת הכוחות" של פורטר, ונתחו על פי המתואר בפתיח את השפעתו על מצבה התחרותי של רשת "טריפוד מרקט".
- (6 נק') ג. בפתיח לשאלה נאמר כי מחלקת המודיעין העסקי של "טריפוד מרקט" זיהתה מהלך של מתחרה גדול שחתם על הסכם עם ספק טכנולוגי.
- בחרו שני מרכיבים מתאימים מתוך "ניתוח מתחרים" (יעדים עתידיים, הנחות יסוד, אסטרטגיה נוכחית, יכולות), שבחינתם יכולה לסייע לרשת "טריפוד מרקט" להבין את המהלך של המתחרה. נמקו את בחירתכם.
- (4 נק') ד. בחרו גורם אחד מהסביבה הכללית וכוח אחד ממודל "חמשת הכוחות" של פורטר, והסבירו כיצד השילוב ביניהם יוצר איום אחד משמעותי על פעילותה של רשת "טריפוד מרקט".

שאלה 6

"אורבן וייב" היא רשת אופנה ארצית המתמחה בייצור ומכירה של ביגוד יום-יומי ופריטי אופנה בסגנונות שונים (אורבני, ספורטיבי, מינימליסטי וכדומה). הרשת מפעילה 32 חנויות פיזיות וחנויות אחת מקוונת, ומכוונת את פעילותה לקהל צעיר. בשנה האחרונה מתנהלת בענף תחרות עצימה:

- מתחרה ישיר, "פקטור סטייל", השיק אתר מכירה חדש שמציע גם משלוח חינם עד הבית, והחל לפתוח באזורים עירוניים חנויות פופ-אפ, כלומר חנויות זמניות הנפתחות לתקופה קצרה בלבד כדי לעורר עניין, להגביר חשיפה או לבדוק התאמה של מוצר לאזור ללא התחייבות קבועה.
- מכירות רשת "אורבן וייב" בחנויות הפיזיות פחתו ב-6%, ומנגד – המכירות המקוונות גדלו ב-18%.
- "אורבן וייב" העלתה קמפיין רחב ברשתות החברתיות בהובלת משפיענים, והשיקה סדרת מוצרים איכותית ומוזלת המיוצרת מחומרים ממוחזרים.
- "פקטור סטייל" השיבה בהורדת מחירים זמנית ב-12%, והתחייבות לזמן אספקה של עד 24 שעות ברוב אזורי הארץ.
- מדידת "חפיפה בשווקים" מראה כי 59% מהלקוחות קונים גם ב"אורבן וייב" וגם ב"פקטור סטייל".
- ניתוח "מודעות והנעה" מראה ש"פקטור סטייל" ערה לגידול במכירות של המתחרים במוצרים ידידותיים לסביבה, והיא מוגדרת כבעלת תגובתיות גבוהה.
- הרגולטור הודיע שבתוך שנה ייכנסו לתוקף תקנות חדשות המחייבות שקיפות מלאה בחומרי הגלם ובשרשרת האספקה, וצפוי שהדבר ישפיע על עלויות הייצור.

- (8 נק')** א. הסבירו כיצד פעולות השוק (השקת אתר מכירות חדש, פתיחת חנויות פופ-אפ) מגבירות את המודעות וההנעה של רשת "אורבן וייב" לתגובה.
- (6 נק')** ב. נתחו את רמת היריבות התחרותית שבין "אורבן וייב" ובין "פקטור סטייל". בתשובתכם התייחסו ל"ניתוח מתחרים".
- (6 נק')** ג. האם הפעולות של "אורבן וייב" נחשבות מהלך התקפי או מהלך הגנתי? נמקו את התשובה.
- (5 נק')** ד. המתחרה "פקטור סטייל" מוגדר כבעל תגובתיות גבוהה. הביאו מן הפתיח לשאלה דוגמה אחת לתגובתיות הגבוהה של המתחרה "פקטור סטייל", והסבירו כיצד יכולתו להגיב במהירות משפיעה (או אמורה להשפיע) על התכנון האסטרטגי של "אורבן וייב".

פרק רביעי: חשבונאות פיננסית ומימון

שאלה 7

נתונים לסעיפים א' ו-ב' בלבד:

להלן חלק מיתרות החשבונות של מפעל החברה "מניבים בע"מ" ליום 31.12.2025 .

	שם החשבון	יתרה בש"ח
1	מלאי חומרי גלם 1.1.2025	15,000
2	מלאי חומרי גלם 31.12.2025	19,200
3	קניות חומרי גלם	182,000
4	שכר עובדי ייצור	108,000
5	הוצאות חשמל לייצור	17,800
6	הוצאות אחזקה לייצור	36,500
7	הוצאות מימון	46,000
8	מלאי תוצרת גמורה 1.1.2025	29,800
9	מלאי תוצרת גמורה 31.12.2025	23,500
10	שכר עובדי מנהלה	120,000
11	הכנסות ממכירות	812,000
12	הנחות שהתקבלו מספקים	12,000
13	הוצאות שכירות משרדי החברה	80,000
14	הכנסות מימון	22,000
15	הנחות שניתנו ללקוחות	42,000
16	הוצאות שכר אנשי מכירות	74,000
17	הוצאות פרסום	32,000
18	הוצאות פחת על מכונת ייצור	?

נתונים נוספים:

- מכונת הייצור שמשמשת את החברה נרכשה ביום 1.1.2023 בעלות של 270,000 ש"ח, והיא משמשת את החברה מיום הרכישה. המכונה מופחתת בשיטת הקו הישר לאורך 8 שנים, וערך הגרט (שייר) שלה הוא 10,000 ש"ח.
- החברה משלמת מס חברות בשיעור 24% .

(5 נק') א. חשבו את הוצאות הפחת השנתי על המכונה, ואת הפחת שנצבר על המכונה ליום 31.12.2025 .

(10 נק') ב. הציגו את דוח רווח והפסד של החברה לשנה שנסתיימה ביום 31.12.2025 , על פי כללי החשבונאות המקובלים.

סעיפים ג' ו-ד' אינם קשורים לנתונים שלעיל.

(6 נק') ג. יתרת חשבון העו"ש בנק של חברת "העובד החרוץ" היא 480,000 ש"ח. הבנק מציע לחברה להפקיד את הכסף בתוכנית חיסכון למשך שנתיים. התוכנית נושאת ריבית שנתית בשיעור 9% בחישוב **רבעוני**. חשבו את הסכום שתקבל החברה בתום תקופת החיסכון.

(4 נק') ד. 1. החברה החליטה להפקיד את הכסף בתוכנית חיסכון למשך שנה אחת בלבד. בתוכנית זו הציע הבנק ריבית שנתית בשיעור 9% בחישוב **חצי-שנתי**. מהו הסכום שתקבל החברה בתום תקופת החיסכון, ומהו שיעור (%) הריבית האפקטיבית השנתית על ההפקדה?

2. נניח שהבנק הציע ריבית בחישוב **רבעוני** ולא חצי-שנתי על אותה תוכנית חיסכון (למשך שנה). האם שיעור הריבית האפקטיבית השנתית שיתקבל יהיה גבוה או נמוך יותר? נמקו את התשובה.

שאלה 8

חברה מעוניינת לרכוש מכונת ייצור, ומתלבטת בין שתי חלופות השקעה בנות אורך חיים שונה. להלן נתוני ההשקעות:

השקעה 1 אורך חיי המכונה: שנתיים עלות הרכישה: 1,700 ש"ח, המשולמים בתחילת התקופה. הכנסה שנתית: 1,180 ש"ח, בסוף כל שנה. הוצאה שנתית: 220 ש"ח, בסוף כל שנה. ערך גרט בסוף התקופה: 100 ש"ח	השקעה 2 אורך חיי המכונה: ארבע שנים עלות הרכישה: 2,760 ש"ח, המשולמים בתחילת התקופה. הכנסה שנתית: 1,300 ש"ח, בסוף כל שנה. הוצאה שנתית: 500 ש"ח, בסוף כל שנה. ערך גרט בסוף התקופה: 150 ש"ח
--	---

- מחיר ההון – 7% לשנה.

- חלופות ההשקעה ניתנות להכפלה.

(6 נק') א. הציגו בטבלה את תזרים המזומנים של כל אחת מחלופות ההשקעה לתקופת זמן אחידה (לפי מכנה משותף של אורך חיי ההשקעה).

(9 נק') ב. חשבו את הערך הנוכחי הנקי (ענ"נ, NPV) של כל אחת מחלופות ההשקעה, וקבעו על-פי קריטריון זה מהי חלופת ההשקעה הכדאית יותר לחברה. נמקו את קביעתכם.

(6 נק') ג. קבעו מהו שיעור התשואה הפנימי (ש"פ, IRR) של **השקעה 1** למשך **שנתיים**. הסבירו את משמעות התוצאה שקיבלתם.

(4 נק') ד. כאשר ההכנסה הצפויה נדחית למועד מאוחר, ובהנחה ששאר התנאים קבועים: האם הערך הנוכחי של סכום ההכנסה עולה, יורד, או אינו משתנה? הסבירו את התשובה.

בהצלחה!