

מערכות תפעול ב'

להנדסאי תעשייה וניהול

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות ו-45 דקות.

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

פרק ראשון: ניהול מערכות תפעול

פרק שני: יסודות בניהול אסטרטגי

פרק שלישי: ניתוח מערכות מידע

פרק רביעי: חשבונאות ניהולית

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 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. עליכם 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 תפעול

שאלה 1

מפעל מייצר ומוכר את המוצר X.

המוצר X מורכב מ-2 מכלולים של A, מ-2 מכלולים של B ומחלק אחד של C.

מכלול A מורכב מ-2 חלקים של C.

מכלול B מורכב מחלק אחד של C ומ-2 חלקים של D.

א. 1. סרטטו עץ מוצר של המוצר הסופי X. (8 נק')

2. חשבו את כמות החלקים של C הדרושה לייצור 100 יחידות של מוצר X.

ב. 6 נק' חשבו את כמות החלקים נטו של D שנדרש לרכוש כדי לייצר 300 יחידות של מוצר X, בהנחה שיש במחסן המפעל 200 מכלולים של B ו-100 חלקים של D.

ג. 6 נק' להלן תוכנית הייצור של מוצר X לתקופה של חמישה שבועות – מהשבוע ה-4 עד השבוע ה-8:

שבוע	1	2	3	4	5	6	7	8
דרישות ברוטו (מס' יחידות מוצר X)				18	30	42	5	20

זמן הייצור של מוצר X הוא שבוע אחד, ועלות הכנת המכונות (set up) היא 80 ש"ח לשבוע. עלות אחזקת המלאי ליחידה של כל אחד מן הפריטים היא 2 ש"ח לשבוע.

קבעו מדיניות מלאי (כמה לייצר ובאיזה שבוע) עבור מוצר X לפי שיטת Silver Meal, וחשבו את העלות של מדיניות המלאי לתקופה.

ד. 5 נק' העתיקו למחברת את המשפטים הבאים, והשלימו אותם מתוך מחסן המילים הנתון מטה:

1. מערכת _____ מתעלמת מהאילוצים של קיבולת הייצור.

2. מערכת _____ פותחה לצורך תכנון דרישות חומרים.

3. מערכת _____ מתמודדת עם שינויים בתוכנית זימון אב (_____).

4. מערכת _____ איננה יכולה להתמודד עם שינויים ברצפת הייצור.

מחסן מילים: MRP, ERP, MPS.

שאלה 2

מפעל לייצור כיסאות עץ מעוניין למצוא עקומת למידה לתהליך הייצור של כיסא נדנדה. מקדם הלמידה בעקומת למידה מעריכית במפעל הוא 75%. המפעל מעריך שזמן הייצור של היחידה העשירית הוא 3.06 דקות.

- א. (8 נק')
 1. חשבו את זמן הייצור של היחידה הראשונה של כיסא הנדנדה.
 2. הציגו את המשוואה של עקומת הלמידה לתהליך הייצור של הכיסא, וחשבו את זמן הייצור הצפוי של היחידה ה-100.
- ב. (6 נק')
 1. חשבו את זמן הייצור הממוצע ליחידה כאשר מייצרים את 30 היחידות הראשונות של הכיסא.
 2. האם זמן הייצור הממוצע ליחידה כאשר ייצרו את 30 היחידות הבאות (מהיחידה ה-31 עד היחידה ה-60) יגדל, יקטן או לא ישתנה? נמקו את התשובה ללא חישוב.
- ג. (6 נק')

במפעל קיים מערך ייצור ממוקד-מוצר. לאחרונה ניכרת בקרב הלקוחות שונות בביקוש, ונדרש לייצר כיסאות במגוון דגמים גדול ובכמויות קטנות. מהו מערך הייצור המתאים ביותר במצב כזה? נמקו את התשובה.
- ד. (5 נק')

מנהל הייצור מבחין שיש דמיון בין דגמי הכיסאות מבחינת תהליך הייצור שלהם. איזה מערך ייצור מומלץ במקרה כזה? הסבירו מהו.

פרק שני: יסודות בניהול אסטרטגי

שאלה 3

קבוצת גל היא חברת אחזקות שבבעלותה חברות בנות הפועלות בשוק הקמעונאי בענפים שונים. בשנת 2010 החליטה הקבוצה לחדור לענף הסלולר, ולשם כך הקימה חברה בת שנקראת "גל סלולר". בחודש אפריל באותה שנה חתמה חברת "גל סלולר" על הסכם לשיתוף פעולה מסחרי עם חברת הסלולר הוותיקה "סלטון". על-פי ההסכם, "גל סלולר" תשמש כמפעיל וירטואלי סלולרי (MVNO) על גבי הרשת הסלולרית של "סלטון", כלומר מפעיל וירטואלי עצמאי שרק "רוכב" על הרשת של המפעיל הסלולרי.

"גל סלולר" הקימה, בסיוע חברה בריטית, מִתְגִּים ומערך חיוב וגבייה עצמאי על גבי רשת "סלטון". האינטרס שלה היה להיכנס לשוק מהר ככל האפשר, לפני שיפעלו המפעילים הסלולריים החדשים (הלא וירטואליים) בשוק, וזאת כדי לצבור לקוחות כאשר עדיין יש לה יתרון יחסי על המפעילים הקיימים.

את המכירות שלה ניהלה "גל סלולר" באמצעות מערך מכירות ארצי ובאמצעות הרשתות הקמעונאיות של החברות שמחזיקה קבוצת גל: 200 סופרמרקטים, 150 תחנות דלק, ו-130 חנויות הנוחות שבבעלות הקבוצה. "גל סלולר" מתכוונת להציע הטבות ייחודיות לחברי מועדון הלקוחות שלה, שבו חברים למעלה מ-600 אלף בתי-אב. החברה מפעילה גם 200 חנויות של רשתות שיווק לממכר מוצרים שונים.

יו"ר קבוצת גל אמר לאמצעי התקשורת כי כניסתה של הקבוצה לשוק התקשורת באמצעות מודל ה-MVNO היא המשך ישיר של האסטרטגיה העסקית של הקבוצה – להציע ללקוחותיה מגוון מוצרים ושירותים בצורה הוגנת ושקופה, במחירים תחרותיים ובאיכות הגבוהה ביותר. לדבריו, ההחלטה לבחור בחברת "סלטון" התקבלה לאחר תהליך בחינה ממושך, ואין לו ספק ששיתוף הפעולה בין החברות יאפשר ל"גל סלולר" להיות שחקן מרכזי בשוק.

- 7) נק' א. ציינו על-פי הפתיח **שלושה** חסמי כניסה לענף הסלולר עבור קבוצת גל.
- 8) נק' ב. ציינו מתוך הפתיח **שני** היבטים פנים-ארגוניים ו**שני** היבטים חוץ-ארגוניים אשר היה על קבוצת גל לבחון בתהליך ההחלטה אם להיכנס לענף הסלולר.
- 5) נק' ג. להלן טענה: "לחברה קיימת, כדאי שהענף שהיא פועלת בו יתאפיין בחסמי כניסה נמוכים ובחסמי יציאה גבוהים". קבעו אם הטענה נכונה או שאינה נכונה, והסבירו את קביעתכם.
- 5) נק' ד. להלן טענה: "צורכי הלקוחות בסטנדרט טכנולוגי בענף הסלולר נוצרים בידי רשויות המדינה או בידי קבוצת חברות בענף, המשתפות פעולה בגיבוש הסטנדרט". קבעו אם הטענה נכונה או שאינה נכונה, והסבירו את קביעתכם.

שאלה 4

"קפה אמיתי" היא חברה ישראלית ותיקה ומבוססת שמייצרת ומשווקת קפה לסוגיו בארץ ובאירופה. החברה שאפה ואף הצליחה לחדור לשוק הקפה בברזיל. להלן סקירה של דרכי הכניסה (החדירה) של החברה לפעילות בשוק הקפה בברזיל.

בשנת 2005, חברת "קפה אמיתי" רכשה חברת קפה ברזילאית מקומית ונכנסה לשוק הברזילאי כחברה מקומית, על מנת להיות קרובה יותר לצרכנים בשוק הקפה השני בגודלו בעולם.

בשנת 2007, "קפה אמיתי" נכנסה לשותפות 50/50 עם "סלבדור אחזקות", חברה ברזילאית ותיקה, ושם החברה שונה ל"שלושת הכוכבים". לאחר סדרת רכישות נהפכה חברת "שלושת הכוכבים" לחברת הקפה הגדולה בברזיל (23% מהשוק). החברה מובילה את שוק הקפה הקלוי (23.7% משוק זה) ואף מחזיקה ב-18% משוק קפסולות הקפה (לעומת 68.4% למתחרה העיקרית שלה בשוק זה).

שוק הקפה בברזיל הניב ל"קפה אמיתי" 53% מהכנסותיה בשנת 2014, ורק כ-40% מהכנסותיה בתחילת שנת 2015. בשנת 2015 חלה ירידה ברווח התפעולי של "שלושת הכוכבים" עקב עליית מחיר חומרי הגלם וגידול בהוצאות השכר, בשל הצמדת חוזי השכר בברזיל לאינפלציה. נוסף על כך, במונחי ריאל (המטבע בברזיל) הוכפל מחיר הדלק והוכפל ההפסד התפעולי מפעילות מכונות הקפה וקפסולות הקפה.

באוגוסט 2015, חברת "שלושת הכוכבים" חתמה על הסכם עם "אמרנה", יצרנית הקפה הנמס השנייה בגודלה בשוק הקפה הנמס בברזיל, חברה שפועלת בתחומים רבים ובהם תעשיית המזון. ההסכם בין החברות כלל את רכישת הפעילות המיוחסת למונחי הקפה הקמעונאיים ולמוצרים משלימים לקפה בברזיל ובמדינות נוספות בדרום אמריקה.

לחברת "שלושת הכוכבים" יש כיום פורטפוליו מבוסס של מותגים מקומיים, והיא מוכרת מגוון סוגים של קפה ומוצרים נלווים: מוצרי קפה קלוי וטחון, קפוצ'ינו, קפה נמס, קפה מוכן לשתיה, קפסולות, שוקו, מוצרים מבוססי-תירס ואבקות להכנת מיץ. החברה גם מייצאת קפה ירוק לעולם.

החברה ממשיכה לגרום הנאה לצרכנים באמצעות חדשנות ופיתוח המותגים וקווי הייצור שלה. היא צומחת ומתרחבת באזורים רבים בברזיל, והיא חברת הקפה הגדולה בברזיל, המפעילה שישה אתרי ייצור מקומיים שבהם מועסקים יותר מ-4,000 עובדים.

(9 נק') א. ציינו שתי דרכי חדירה שנקטה חברת "קפה אמיתי" לשוק הקפה בברזיל, והסבירו כל דרך בהסתמך על הכתוב בפתיח.

(6 נק') ב. הסבירו מה היה, ככל הנראה, המניע של חברת "קפה אמיתי" לבחור באסטרטגיית החדירה כפי שנקטה בשוק הקפה בברזיל.

(6 נק') ג. פרטו מתוך הפתיח שני מדדי הצלחה (תמריצים) ליישומה של אסטרטגיית החדירה של "קפה אמיתי" לשוק הקפה בברזיל.

(4 נק') ד. ציינו מדד אחד נוסף (שאינו עולה מן הפתיח) שלפיו ניתן לקבוע אם אסטרטגיית החדירה של "קפה אמיתי" לשוק הקפה בברזיל יושמה בהצלחה.

פרק שלישי: ניתוח מערכות מידע

שאלה 5

לאחרונה החלה רשת מזון מהיר להפעיל בסניפיה תהליך הזמנה ותשלום ממוחשב המותאם לצורכי הלקוחות. אם בעבר נדרש הלקוח לגשת למוכרנים כדי לבצע הזמנה ולשלם בעבורה, הרי כיום, בכל סניפי הרשת עומדת לשירות הלקוחות תחנה דיגיטלית שבה הלקוח מזין למערכת המידע את פרטי ההזמנה והתשלום, באמצעות מסכי מגע.

(8 נק') א. תארו את **שמונת** השלבים במחזור החיים של פיתוח מערכת המידע שהחליפה את המוכרנים ברשת המזון המהיר. תארו כל שלב מבחינת מטרתו, הפעילויות העיקריות שנעשות בו, ואיזה תוצר מתקבל בו. ערכו את תשובתכם בטבלה כזאת:

שלב	מטרה	פעילויות עיקריות	תוצר

(6 נק') ב. התאימו את סוג מערכת המידע (OIS, DSS, MIS, TPS) לכל אחד מהאפיונים הבאים:

1. המערכת תפיק פלט של תדפיס "קבלה" על תשלום במסעדה למזון מהיר.
2. במפעל לייצור אריזות מפתחים מערכת שתתמוך באחזקת המכונה לייצור האריזות. המערכת תמליץ על ניהול החומרים ועל טיפולי המניעה הנדרשים במכונה.
3. המערכת תרכז את הנתונים החשובים לקבלת החלטות טקטיות.
4. המערכת תאפשר ניהול של גיליונות אלקטרוניים ומסמכים.

(4 נק') ג. תארו **שלוש** בעיות שייתכן שהיו קיימות לפני הקמת מערכת המחשוב להזמנות ברשת המזון המהיר.

(7 נק') ד. אנה, לקוחה קבועה ברשת המזון המהיר, ניגשה לסניף הרשת בקניון השכונתי. בכניסה לסניף היא הבחינה במסך המגע הגדול והקלידה בו ישירות את ההזמנה. היא בחרה להזמין את הארוחה הקבועה האהובה עליה: המבורגר, שתייה וקינוח. אחר כך היא התבקשה לשלם בכרטיס אשראי, ולאחר התשלום נשלחה אליה בהודעת דוא"ל חשבונית/קבלה. דוד, שעבד במטבח, ראה במסך הראשי שהתקבלה הזמנה, והיה עליו להכין את המנות על-פי נוהלי הארגון.

סרטטו תרשים DFD_0 שכולל **שניים** מכל אחד מן המרכיבים הבאים בתהליך ההזמנה המתואר: ישויות, פונקציות, זרמי מידע ומאגרי מידע.

שאלה 6

בארגון גדול מתכננים ליישם מערכת מידע מתקדמת לניהול פרויקטים, שתאפשר עבודה אפקטיבית מהבית ושיפור בניהול הצוותים. יישום המערכת בארגון יפחית את עומס העבודה, יחסוך זמן יקר לעובדי הארגון ויאפשר למדוד ולשפר הישגים.

- א. ציינו **שלוש** גישות מומלצות לפיתוח מערכת המידע עבור הארגון. תארו בקצרה כל גישה, וציינו יתרון **אחד** וחסרון **אחד** שלה. ערכו את תשובתכם בטבלה כזאת:

גישה לפיתוח	תיאור הגישה	יתרון הגישה	חסרון הגישה

- ב. (10 נק') בתהליך ההחלטה ליישום המערכת בארגון, מנהל מערכות המידע נדרש להשוות בין שלוש דרכי פעולה אפשריות להשגת המערכת: פיתוח עצמי של התוכנה בארגון, או פיתוחה באמצעות בית תוכנה, או רכישת תוכנה קיימת והטמעתה בארגון. לשם כך הוא קבע שלושה מדדי השוואה, ולכל מדד נתן משקל על-פי חשיבותו לארגון, כמפורט להלן:

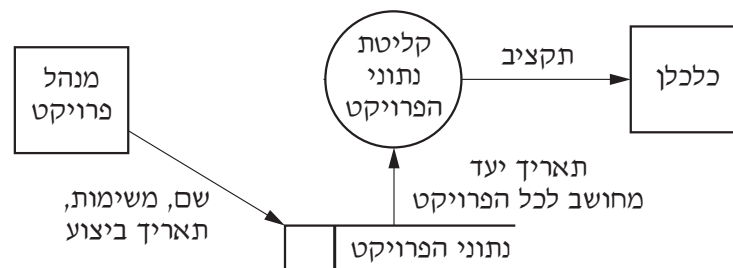
מדד להשוואה	משקל	פיתוח עצמי	פיתוח בבית תוכנה	רכישת תוכנה קיימת והטמעתה
מחיר בש"ח	50%	100,000	80,000	50,000
איכות ונוחות למשתמש (ניקוד 1-10)	25%	10	8	7
זמן הפיתוח (בחודשים)	25%	12	6	2

הציגו פתרון לבחירה בדרך הפעולה הטובה ביותר לארגון, באמצעות נרמול הנתונים ומתן ניקוד משוקלל לכל דרך פעולה. קבעו על-פי התוצאות מהי דרך הפעולה הנבחרת. **יש להציג את כל החישובים.**

- ג. (8 נק') שלמה, מנהל פרויקט מתחיל, נדרש להקליד לתוך המערכת החדשה את שם הפרויקט, המשימות לביצוע, תאריכי יעד ומשאב. נתוני הפרויקט נשמרים לצורך פרויקטים עתידיים. אהרון, המשמש כלכלן בארגון, נדרש לבצע הערכת עלויות ולהוסיף סעיף תקציבי לכל משימה. בסוף כל שבוע מתקיימת ישיבה ארגונית שבה אירית המנכ"לית צופה בתוכניות שמציגים כלל מנהלי הפרויקטים, ומקבלת עדכון.

סרטוט תרשים DFD₀ שכולל **שניים** מכל אחד מן המרכיבים הבאים בתהליך המתואר: ישויות, פונקציות, זרמי מידע ומאגרי מידע.

- ד. (4 נק') להלן תרשים DFD₁ של תהליך ההקלדה שביצע שלמה במערכת המידע החדשה. ציינו **שלוש** שגיאות שקיימות בתרשים זה.



פרק רביעי: חשבונאות ניהולית

שאלה 7

מפעל "הנוצץ" מייצר ומשווק מוצרי נוי מזכוכית. להלן פרטים על ייצור פמוטות ומשטחים לפריסת לחם במפעל בשנת 2023 :

פרטים והוצאות ישירות	פמוטות	משטחים ללחם
מספר יחידות מיוצרות	2,000	5,000
עלות חומרי גלם ישירים בש"ח	90,000	100,000
מספר שעות עבודה ישירה	5,000	3,500
עלות אריזה ליחידת מוצר בש"ח	12	8

- העלות הממוצעת לשעת עבודה ישירה היא 38 ש"ח.

הוצאות עקיפות	בסיס העמסה	סכום בש"ח
שכר עבודה של מחסנאי	שעות עבודה ישירה	57,000
שכר עבודה של איש תחזוקה	שעות עבודה ישירה	75,000
עלות דבק, צבע, חוטים ועוד	עלות האריזות	80,000
דמי שכירות, ארנונה ותחזוקה של המבנה	מספר יחידות מיוצרות	50,000
הוצאות עקיפות אחרות	חומרי גלם ישירים	120,000

(6 נק') א. חשבו את העלות הישירה לייצור פמוט אחד ואת העלות הישירה לייצור משטח אחד לפריסת לחם.

(9 נק') ב. המפעל מעמיס את ההוצאות העקיפות כפי שמפורט בטבלה שבפתיח.

1. חשבו את תעריף ההעמסה של כל הוצאה עקיפה לפי בסיס ההעמסה המשווה לה בטבלה.

2. חשבו את ההוצאות העקיפות לייצור פמוט אחד ואת ההוצאות העקיפות לייצור משטח אחד לפריסת לחם.

(5 נק') ג. אחד הלקוחות הזמין 100 פמוטות ו־200 משטחים לפריסת לחם. חשבו את עלות ההזמנה.

(5 נק') ד. הנהלת המפעל שוקלת אם לקבוע את "מספר היחידות המיוצרות" כבסיס העמסה אחיד לכל ההוצאות העקיפות. מה החיסרון בשיטה זו? נמקו את התשובה בהתייחס למפעל "הנוצץ".

שאלה 8

מפעל "מהגוני" מייצר ארונות עץ למטבח ומוכר אותם כמערכות סטנדרטיות אחידות למטבחים. המפעל מייצר ומוכר בכל חודש 20 מערכות כאלה. מחיר המכירה הממוצע למערכת מטבח הוא 25,000 ש"ח. להלן נתונים כספיים שנרשמו במפעל בחודש נובמבר 2023.

שם החשבון	סכום חודשי בש"ח
מכירות נטו	500,000
חומרי גלם ופרזול לארונות	158,000
שכר עבודת פועלי ייצור	20,000
שכר מנכ"ל	25,000
שכר המרכיבים בבית הלקוח	22,000
הוצאות מכירה קבועות	14,000
עמלות לסוכן (לפי היקף המכירות)	10,000
הוצאות הנהלה וכלליות	35,000
הוצאות פחת ציוד ומכונות	8,000
הוצאות אחזקת ציוד ומכונות	4,000

- (12 נק')** א. 1. חשבו את נקודת האיזון החודשית של המפעל במספר יחידות של מערכות מטבח.
2. הציגו בגרף מתאים את נקודת האיזון שחישבתם.
- (5 נק')** ב. הניחו שהעלויות המשתנות התייקרו ב-25%. חשבו את מחיר המכירה הממוצע הרצוי ליחידה של מערכת מטבח, כדי שתישמר נקודת האיזון שחישבתם בסעיף א'.

ענו על סעיפים ג' ו-ד' בהתייחס לנתוני השאלה המקוריים (לפני ההתייקרות שבסעיף ב').

- (4 נק')** ג. המפעל שוקל לפנות לקבלן חיצוני שייצר בעבורו את המערכות למטבח. מחיר הקנייה מהקבלן יהיה 15,000 ש"ח ליחידה, וההוצאות הקבועות לחודש יהיו 75,000 ש"ח. קבעו על סמך חישוב מתאים באיזה תנאי כדאי למפעל להוציא את פעילות הייצור למיקור-חוץ.

- (4 נק')** ד. 1. סרטטו גרף מתאים לחישובכם לסעיף ג', וסמנו בגרף את נקודת האדישות.
2. ציינו בגרף איזו חלופה כדאית למפעל (ייצור עצמי או מיקור-חוץ) אם הוא מייצר 8 יחידות בחודש.

בהצלחה!