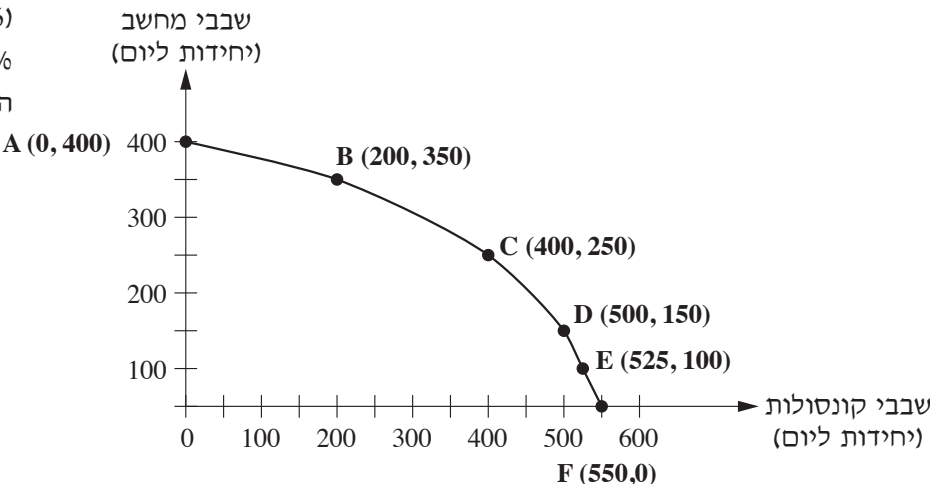


דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה														
1	12	<p>פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)</p> <p>תשובה מלאה על כל שאלה בפרק זה מזכה ב-12 נקודות. מותר לנבחן לענות על מספר שאלות או סעיפים כרצונו, אך סך הנקודות שיוכל לצבור בפרק זה לא יעלה על 48 נקודות.</p> <p>מבוא לכלכלה: עקומת התמורה, תזוזת העקומה, עלות אלטרנטיבית.</p>																
	8	<p>א. 1. סרטוט עקומת התמורה המתארת את אפשרויות הייצור היומי של המפעל:</p>	100	<p>10% לקביעת הצירים; 30% לסרטוט העקומה 6 × 5% לכל נקודה); 60% לחישוב העלות האלט' השולית (6 × 10% לכל עלות)</p>														
		<p>שבבי מחשב (יחידות ליום)</p>  <p>שבבי קונסולות (יחידות ליום)</p>																
		<p>2. חישוב העלות האלטרנטיבית השולית היומית לייצור שבבים לקונסולות משחקים בכל אחת מאפשרויות הייצור:</p> <table border="1" data-bbox="582 1612 1165 2105"> <thead> <tr> <th>נקודה</th> <th>עלות אלט' שולית לייצור שבבי קונסולות</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$\frac{400 - 350}{200 - 0} = \frac{1}{4}$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$\frac{350 - 250}{400 - 200} = \frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$\frac{250 - 150}{500 - 400} = 1$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>$\frac{150 - 100}{525 - 500} = 2$</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>$\frac{100 - 0}{550 - 525} = 4$</td> </tr> </tbody> </table>	נקודה	עלות אלט' שולית לייצור שבבי קונסולות	A	-	B	$\frac{400 - 350}{200 - 0} = \frac{1}{4}$	C	$\frac{350 - 250}{400 - 200} = \frac{1}{2}$	D	$\frac{250 - 150}{500 - 400} = 1$	E	$\frac{150 - 100}{525 - 500} = 2$	F	$\frac{100 - 0}{550 - 525} = 4$		
נקודה	עלות אלט' שולית לייצור שבבי קונסולות																	
A	-																	
B	$\frac{400 - 350}{200 - 0} = \frac{1}{4}$																	
C	$\frac{350 - 250}{400 - 200} = \frac{1}{2}$																	
D	$\frac{250 - 150}{500 - 400} = 1$																	
E	$\frac{150 - 100}{525 - 500} = 2$																	
F	$\frac{100 - 0}{550 - 525} = 4$																	

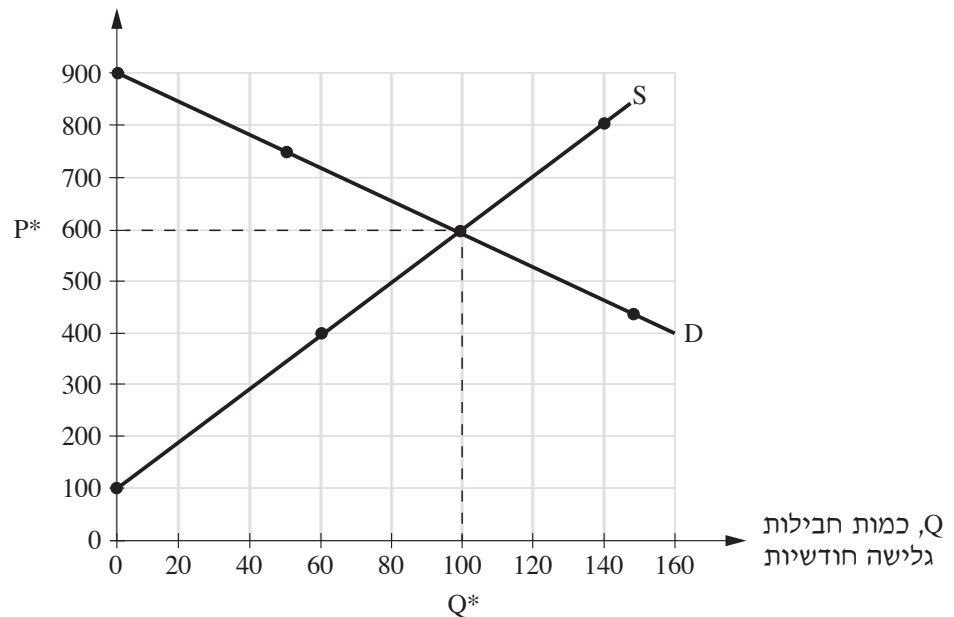
דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה
<p>2 × 20% להסבר ההשפעה של כל שינוי; 60% לסרטוט</p>	<p>100</p>	<p>ב. עקב התקלה בחלק מהמכונות לייצור שבבי קונסולות משחקים, כמות הייצור המקסימלית האפשרית של שבבים מסוג זה קטנה. בה בעת, פיתוח הטכנולוגיה לייצור מהיר יותר של שבבים למחשבים אישיים הגדילה את כמות הייצור המקסימלית האפשרית של השבבים מסוג זה. תיאור ההשפעה בסרטוט סכמתי:</p> <div data-bbox="624 658 1219 965" style="text-align: center;"> <p>שבבי מחשב (יחידות ליום)</p> <p>שבבי קונסולות (יחידות ליום)</p> </div>	<p>4</p>	

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																
2	12 8	<p>מבוא לכלכלה: שיווי משקל בשוק תחרותי; תזוזת עקומות</p> <p>א. 1. חישוב המחיר והכמות בנק' שיווי המשקל בשוק האינטרנט - נק' החיתוך בין שתי העקומות, שבה מתקיים השוויון $P_D = P_S$ (או $Q_D = Q_S$):</p> $-3Q + 900 = 5Q + 100$ $800 = 8Q \rightarrow Q^* = 100 \text{ units}$ $P = 5 \cdot 100 + 100 \rightarrow P^* = 600$ <p>נח $E_q = (100, 600)$</p> <p>2. חישוב נקודות סביב נק' שיווי המשקל לסרטוט העקומות:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">$P = -3Q + 900$</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">פונקציית הביקוש (D)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">750</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">450</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">$P = 5Q + 100$</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">פונקציית ההיצע (S)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Q</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">140</td> </tr> </table> <p>סרטוט עקומות ההיצע והביקוש בשוק שירותי האינטרנט הסיבי:</p>	$P = -3Q + 900$					פונקציית הביקוש (D)	Q	0	50	100	150	P	900	750	600	450	$P = 5Q + 100$					פונקציית ההיצע (S)	P	100	400	600	800	Q	0	60	100	140	100	20% לחישוב מחיר וכמות בנק' ש"מ; 80% לסרטוט המלא - ערכי צירים, עקומות וסימונן, הצגת נקודת שיווי המשקל
$P = -3Q + 900$					פונקציית הביקוש (D)																															
Q	0	50	100	150																																
P	900	750	600	450																																
$P = 5Q + 100$					פונקציית ההיצע (S)																															
P	100	400	600	800																																
Q	0	60	100	140																																

P, מחיר בש"ח
לחבילת גלישה חודשית



דגם תשובות לשאלון **ניהול התפעול**, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	4	<p>ב. הסבר השפעת הגידול בעלויות התפעול של תשתית כבלים אופטיים על ארבעת המשתנים במשק "קידמה":</p> <ul style="list-style-type: none">- הביקוש לא <u>ישתנה</u>, כי אין מדובר בשינוי אצל הצרכנים ובהרגלי הצריכה שלהם.- ההיצע <u>ירד</u>, ספקי האינטרנט יציעו כמות קטנה יותר של חבילות במחיר נתון מכיוון שהעלויות גדלו (עקומת ההיצע תזוז שמאלה).- המחיר לחבילת גלישה בנקודת שיווי המשקל <u>יעלה</u>, בשל הגידול בעלויות הייצור.- הכמות הנרכשת של חבילות גלישה בנקודת ש"מ <u>תקטן</u>, היות שפחות צרכנים מוכנים לשלם מחיר גבוה יותר לחבילה.	100	4 x 25% להסבר של כל השפעה

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
3	12	חשבונאות פיננסית: מאזן		
	3	א. חישוב הפחת שנצבר על המכונה: מחיר עלות: 450 אש"ח שיעור הפחת השנתי: 20% (לאורך 5 שנים) פחת לשנתיים באלפי ש"ח: $450 \times 20\% \times 2 = 180 \text{ k}$	100	
	9	ב. מאזן באש"ח של חברת "מדפיס לכול" ליום 31.12.2023 :	100	14 × 5% לכל יתרה שרשומה תחת הכותרת המתאימה; 7 × 3% לכל כותרת/סה"כ; 4.5% לסה"כ נכסים; 4.5% לסה"כ התחייבויות
		נכסים	התחייבויות	
		<u>רכוש שוטף</u>	<u>התחייבויות שוטפות</u>	
		קופה	עו"ש - משיכת יתר	200
		שיקים לקבל	שיקים לפירעון	350
		לקוחות-חייבים	ספקים-זכאים	270
		מלאי סגירה	סה"כ התחייבויות שוטפות	820
		סה"כ רכוש שוטף		
		1,150	<u>התחייבויות לזמן קצר</u>	
		<u>רכוש קבוע</u>	הלוואה לזמן קצר	220
		מכונה - עלות	סה"כ התחייבויות ז"ק	220
		בניכוי פחנ"צ		
		(180)	<u>התחייבויות לזמן ארוך</u>	
		סה"כ רכוש קבוע	הלוואה לזמן ארוך	300
			סה"כ התחייבויות ז"א	300
		<u>רכוש אחר</u>		
		מוניטין	<u>הון ועודפים</u>	
		550	הון מניות	480
		סה"כ רכוש אחר	רווח השנה	150
			סה"כ הון ועודפים	630
		סה"כ נכסים	סה"כ הון והתחייבויות	1,970
		1,970		

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה														
20% לעלות משתנה ליחידה; 20% למחיר מכירה ליחידה; 50% לחישוב נק' האיזון; 10% למשמעות התוצאה	100	<p>ב. אם מחיר המכירה נמוך ב-10% , והעמלה לסוכן 32.40 ש"ח:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ש"ח</th> <th>שם העלות</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>עלות העבודה ליחידה</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>עלות חומרי גלם ליחידה</td> </tr> <tr> <td>32.40</td> <td>עמלת סוכן מכירות ליחידה</td> </tr> <tr> <td>392.40</td> <td>סה"כ עלות משתנה ליחידה (v')</td> </tr> <tr> <td>810</td> <td>מחיר מכירה ליחידה (p')</td> </tr> <tr> <td>1,440,000</td> <td>עלויות שנתיות קבועות (F)</td> </tr> </tbody> </table> <p>חישוב נקודת האיזון השנתית במספר יחידות מוצר:</p> $Q^* = \frac{F}{p' - v'} = \frac{1,440,000}{810 - 392.4} \cong \underline{\underline{3,448 \text{ units/year}}}$ <p>משמעות התוצאה: נק' האיזון גדלה, כלומר בתנאים שהשתנו המפעל צריך לייצר כמות גדולה יותר של יחידות כדי להתחיל להרוויח.</p>	ש"ח	שם העלות	200	עלות העבודה ליחידה	160	עלות חומרי גלם ליחידה	32.40	עמלת סוכן מכירות ליחידה	392.40	סה"כ עלות משתנה ליחידה (v')	810	מחיר מכירה ליחידה (p')	1,440,000	עלויות שנתיות קבועות (F)	4	
ש"ח	שם העלות																	
200	עלות העבודה ליחידה																	
160	עלות חומרי גלם ליחידה																	
32.40	עמלת סוכן מכירות ליחידה																	
392.40	סה"כ עלות משתנה ליחידה (v')																	
810	מחיר מכירה ליחידה (p')																	
1,440,000	עלויות שנתיות קבועות (F)																	

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																				
5	12	מימון: חישובי ערך נוכחי נקי; השימוש בענ"נ לבחינת תוכניות השקעה א. תזרים המזומנים של כל אחת מן ההשקעות: השקעה 1	100	2 × 50% לכל תזרים																																				
	4																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>שנה</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>רכישה והתקנה</td> <td>-1,200,000</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>הוצאות תפעול</td> <td>-</td> <td>-150,000</td> <td>-150,000</td> <td>-150,000</td> <td>-150,000</td> </tr> <tr> <td>הכנסות</td> <td>-</td> <td>450,000</td> <td>450,000</td> <td>450,000</td> <td>450,000</td> </tr> <tr> <td>מכירה</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>350,000</td> </tr> <tr> <td>סה"כ תזרים</td> <td>-1,200,000</td> <td>300,000</td> <td>300,000</td> <td>300,000</td> <td>650,000</td> </tr> </tbody> </table>	שנה	0	1	2	3	4	רכישה והתקנה	-1,200,000	-	-	-	-	הוצאות תפעול	-	-150,000	-150,000	-150,000	-150,000	הכנסות	-	450,000	450,000	450,000	450,000	מכירה	-	-	-	-	350,000	סה"כ תזרים	-1,200,000	300,000	300,000	300,000	650,000		
שנה	0	1	2	3	4																																			
רכישה והתקנה	-1,200,000	-	-	-	-																																			
הוצאות תפעול	-	-150,000	-150,000	-150,000	-150,000																																			
הכנסות	-	450,000	450,000	450,000	450,000																																			
מכירה	-	-	-	-	350,000																																			
סה"כ תזרים	-1,200,000	300,000	300,000	300,000	650,000																																			
		השקעה 2																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>שנה</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>רכישה והתקנה</td> <td>-1,350,000</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>הוצאות תפעול</td> <td>-</td> <td>-135,000</td> <td>-135,000</td> <td>-135,000</td> <td>-135,000</td> </tr> <tr> <td>הכנסות</td> <td>-</td> <td>480,000</td> <td>480,000</td> <td>480,000</td> <td>480,000</td> </tr> <tr> <td>מכירה</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>400,000</td> </tr> <tr> <td>סה"כ תזרים</td> <td>-1,350,000</td> <td>345,000</td> <td>345,000</td> <td>345,000</td> <td>745,000</td> </tr> </tbody> </table>	שנה	0	1	2	3	4	רכישה והתקנה	-1,350,000	-	-	-	-	הוצאות תפעול	-	-135,000	-135,000	-135,000	-135,000	הכנסות	-	480,000	480,000	480,000	480,000	מכירה	-	-	-	-	400,000	סה"כ תזרים	-1,350,000	345,000	345,000	345,000	745,000		
שנה	0	1	2	3	4																																			
רכישה והתקנה	-1,350,000	-	-	-	-																																			
הוצאות תפעול	-	-135,000	-135,000	-135,000	-135,000																																			
הכנסות	-	480,000	480,000	480,000	480,000																																			
מכירה	-	-	-	-	400,000																																			
סה"כ תזרים	-1,350,000	345,000	345,000	345,000	745,000																																			
8	8	ב. חישוב הענ"נ של כל אחת מן ההשקעות: השקעה 1 (באלפי ש"ח) - חישוב בעזרת מקדמי ערך נוכחי (t,r): $NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^4 CF_t \cdot (t,5\%)$ $NPV = -1,200 + 300 \cdot 0.952 + 300 \cdot 0.907 + 300 \cdot 0.864 + 650 \cdot 0.823$ $NPV = -1,200 + 285.6 + 272.1 + 259.2 + 534.95 = \underline{\underline{151.85k}} \text{ ₪}$	100	40% לחישוב ענ"נ השקעה 1; 40% לחישוב ענ"נ השקעה 2; 10% למסקנה; 10% לנימוק																																				
		הערה: הענ"נ של התזרים לשנים 1-3 ניתן לחישוב מקוצר באמצעות הכפלת 300 אש"ח במקדם ענ"נ סדרתי לשלוש תקופות (2.723).																																						

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה
		<p>- חישוב לפי נוסחה:</p> $NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{r^1} + \dots + \frac{CF_t}{r^t}$ $NPV = -1,200 + \frac{300}{1.05^1} + \frac{300}{1.05^2} + \frac{300}{1.05^3} + \frac{650}{1.05^4} = \underline{\underline{151.85 \text{ ש"ח}}}$ <p>השקעה 2 (באלפי ש"ח)</p> <p>- חישוב בעזרת מקדמי ערך נוכחי:</p> $NPV = -1,350 + 345 \cdot 0.952 + 345 \cdot 0.907 + 345 \cdot 0.864 + 745 \cdot 0.823$ $NPV = -1,350 + 328.44 + 312.915 + 298.08 + 613.135 = \underline{\underline{202.57 \text{ k ש"ח}}}$ <p>הערה כנ"ל: הע"נ של התזרים לשנים 1-3 ניתן לחישוב מקוצר באמצעות הכפלת 345 אש"ח במקדם ע"נ <u>סדרתי</u> לשלוש תקופות (2.723).</p> <p>- חישוב לפי נוסחה:</p> $NPV = -1,350 + \frac{345}{1.05^1} + \frac{345}{1.05^2} + \frac{345}{1.05^3} + \frac{745}{1.05^4} = \underline{\underline{202.57 \text{ k ש"ח}}}$ <p>מסקנה: השקעה 2 כדאית יותר.</p> <p>נימוק: הענ"נ של השקעה 2 גבוה יותר משל השקעה 1.</p>		

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה																								
3 × 33.3% לכל חישוב	100	<p>פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)</p> <p>תשובה מלאה על כל שאלה בפרק זה מזכה ב-14 נקודות. מותר לנבחן לענות על מספר שאלות או סעיפים כרצונו, אך סך הנקודות שיוכל לצבור בפרק זה לא יעלה על 42 נקודות.</p> <p>סטטיסטיקה תיאורית</p> <p>א. חישוב הממוצע, החציון וסטיית התקן של נפח הארגזים:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>סה"כ מ"ק $f_i x_i$</th> <th>נפח הארגז x (במ"ק)</th> <th>מספר ארגזים $f(x)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>6</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>245</td> <td>7</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>8</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>225</td> <td>9</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>905</td> <td></td> <td>$n = 120$</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">הממוצע:</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{905}{120} = 7.542 \text{ m}^3$ <p style="text-align: right;">החציון (n זוגי):</p> $M_d = \frac{\frac{x_n}{2} + \frac{x_{n/2+1}}{2}}{2} = \frac{X_{60} + X_{61}}{2} = \frac{7+8}{2} = 7.5 \text{ m}^3$ <p style="text-align: right;">סטיית התקן:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 f_i}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{7,005}{120} - 7.542^2} = \sqrt{1.493} = 1.222$ <p style="text-align: right;">או:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{179.79}{120}} = 1.223$	סה"כ מ"ק $f_i x_i$	נפח הארגז x (במ"ק)	מספר ארגזים $f(x)$	25	5	5	120	6	20	245	7	35	240	8	30	225	9	25	50	10	5	905		$n = 120$	14 9	6
סה"כ מ"ק $f_i x_i$	נפח הארגז x (במ"ק)	מספר ארגזים $f(x)$																										
25	5	5																										
120	6	20																										
245	7	35																										
240	8	30																										
225	9	25																										
50	10	5																										
905		$n = 120$																										

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																								
7	5	<p>ב. נוספו עוד 10 ארגזים שנפחם 8 מ"ק כל אחד. הסבר ההשפעה, ללא חישוב, על מדדי הממוצע וסטיית התקן של נפח הארגזים:</p> <p>הממוצע: יגדל, כי נוספו ערכים שגדולים מהממוצע \bar{x}.</p> <p>סטיית התקן: תקטן, כי סטיית התקן מתארת את ממוצע הסטיות מערך \bar{x}. סטיית התקן הייתה 1.288 וכעת נוספו ערכים שסוטים מהממוצע בפחות מזה (מרחקם מהממוצע קטן מסטיית תקן אחת).</p>	100	<p>2 × 25% לכל השפעה; 2 × 25% לכל הסבר</p>																																								
	14	<p>סטטיסטיקה תיאורית</p>	100	<p>25 × 4% לכל תא בטבלה</p>																																								
	7	<p>א. השלמת הטבלה:</p> <p>הערת תיקון לשאלה: הכוונה הייתה ל-5 משלוחים, שכללו 52 חבילות בסך-הכול.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>שכיחות יחסית p (f/n)</th> <th>שכיחות f מס' חבילות</th> <th>רוחב הקבוצה (ℓ)</th> <th>צפיפות f'(f/ℓ)</th> <th>המשתנה x משקל בק"ג</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0-1</td> </tr> <tr> <td>0.0385</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>0.1538</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2-4</td> </tr> <tr> <td>0.1154</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>0.3846</td> <td>20</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>0.3077</td> <td>16</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>n = 52</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	שכיחות יחסית p (f/n)	שכיחות f מס' חבילות	רוחב הקבוצה (ℓ)	צפיפות f'(f/ℓ)	המשתנה x משקל בק"ג	0	0	1	0	0-1	0.0385	2	1	2	1-2	0.1538	8	2	4	2-4	0.1154	6	1	6	4-5	0.3846	20	2	10	5-7	0.3077	16	4	4	7-11	1	n = 52				100	<p>33% לחישוב הממוצע; 33% לחישוב השכיח; 34% לחישוב אחוז החבילות</p>
שכיחות יחסית p (f/n)	שכיחות f מס' חבילות	רוחב הקבוצה (ℓ)	צפיפות f'(f/ℓ)	המשתנה x משקל בק"ג																																								
0	0	1	0	0-1																																								
0.0385	2	1	2	1-2																																								
0.1538	8	2	4	2-4																																								
0.1154	6	1	6	4-5																																								
0.3846	20	2	10	5-7																																								
0.3077	16	4	4	7-11																																								
1	n = 52																																											
	7	<p>ב. 1. חישוב הממוצע והשכיח של משקל החבילות:</p> <p>הממוצע:</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{n} = \frac{318}{52} = 6.115 \text{ kg}$ <p>השכיח:</p> <p>קבוצת השכיח (לפי הצפיפות הגדולה ביותר) היא 5-7, לכן:</p> $M_0 = L_0 + \frac{f'_i - f'_{i-1}}{(f'_i - f'_{i-1}) + (f'_i - f'_{i+1})} \cdot \ell$ $M_0 = 5 + \frac{10 - 6}{(10 - 6) + (10 - 4)} \cdot 2 = 5 + \frac{4}{10} \cdot 2 = 5.8 \text{ kg}$	100																																									

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
8	14	<p>2. אחוז החבילות שמשקלן עד (וכולל) 4 ק"ג: אחוז החבילות שמשקלן 1-2 ק"ג: $p = 0.0385 = 3.85\%$ אחוז החבילות שמשקלן 2-4 ק"ג: $p = 0.1538 = 15.38\%$ סה"כ אחוז החבילות שמשקלן עד 4 ק"ג: 19.23%.</p> <p>או:</p> $P = \frac{2 \cdot 1 + 4 \cdot 2}{52} = \frac{10}{52} = 19.23\%$		
9	9	<p>א. נתונים:</p> $\mu = 65, \sigma^2 = 400 \rightarrow \sigma = \sqrt{400} = 20$ $x_1 \sim N(65, 20^2)$ <p>ההסתברות שהציון של מועמד אקראי במבחן המיון יהיה 85 ומעלה:</p> $Z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{85 - 65}{20} = 1$ $P(x \geq 85) = 1 - \varphi(Z) = 1 - \varphi(1) = 1 - 0.8413$ $P = \mathbf{0.1587} (15.87\%)$	100	
5	5	<p>ב. המועמד צריך לקבל ציון גבוה מ-75% מהמשתתפים במבחן, ולכן ראשית נמצא מהו ערך Z המתאים מטבלת התפלגות הנורמלית:</p> $Z_{0.75} = 0.67$ $Z = \frac{x - 65}{20} = 0.67 \rightarrow x = 0.67 \cdot 20 + 65 = 78.4$ <p>הציון המינימלי הוא 78.</p> <p>הערה: ניתן לקבל גם תשובות קרובות עקב עיגול, או בחירת Z השווה ל-0.68.</p>	100	20% למציאת ערך Z מהטבלה; 80% לחישוב

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה
50% לחישוב ציון התקן; P לחישוב 50%	100	<p>משפט הגבול המרכזי</p> <p>א. נתונים:</p> $\mu = 100, \sigma = 10$ $x_i \sim N(100, 10^2)$ $n = 40$ <p>לפי משפט הגבול המרכזי:</p> $\bar{x}_i \sim N\left(100, \frac{10^2}{40}\right) \rightarrow \bar{x}_i \sim N(100, 2.5)$ $P(\bar{x} < 101) = \Phi\left[\frac{101-100}{\sqrt{2.5}}\right] = \Phi(0.63)$ $P(\bar{x} < 101) = 0.7357$ <p>ההסתברות שהמשקל הממוצע של 40 החפיסות שנדגמו לא יעלה על 101 גרם היא 73.57%.</p> <p>הערה: יש לקבל גם תשובות קרובות עקב עיגול.</p>	14 9	9
2 × 25% לכל ציון תקן; P לחישוב 50%	100	<p>ב. מתבקש שטח הכלוא בתחום $\pm 2\%$ מ-100 (בין 98 ל-102 גרם):</p> $P(98 \leq \bar{x} \leq 102) = \Phi\left[\frac{102-100}{\sqrt{2.5}}\right] - \Phi\left[\frac{98-100}{\sqrt{2.5}}\right] =$ $= \Phi(1.26) - \Phi(-1.26) = 0.8962 - 0.1038$ $P(98 \leq \bar{x} \leq 102) = 0.7924$ <p>ההסתברות שקו הייצור יעבוד ללא עצירות במשך שעה היא 79.24%.</p> <p>הערה: יש לקבל גם תשובות קרובות עקב עיגול.</p>	5	

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
10	14 7	<p>רגרסיה ליניארית</p> <p>א. 1. חישוב מקדם המֵתאם בין סכום ההשקעה בפרסום ובין כמות המדפסות שנמכרו: נתונים:</p> <p>$n = 6, \sum x_i = 390, \sum y_i = 420$ $\sum x_i^2 = 29,500, \sum y_i^2 = 32,200, \sum x_i y_i = 30,400$</p> <p><u>דרך אחת לפתרון:</u></p> $r = \frac{n \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$ $r = \frac{6 \cdot 30,400 - 390 \cdot 420}{\sqrt{(6 \cdot 29,500 - 390^2)(6 \cdot 32,200 - 420^2)}} = 0.909 \approx \mathbf{0.91}$ <p><u>דרך שנייה לפתרון:</u></p> $\bar{x} = \frac{390}{6} = 65 \quad \bar{y} = \frac{420}{6} = 70$ $r = \frac{\sum (x_i y_i) - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{(\sum x_i^2 - n \bar{x}^2)(\sum y_i^2 - n \bar{y}^2)}}$ $r = \frac{30,400 - 6 \cdot 65 \cdot 70}{\sqrt{(29,500 - 6 \cdot 65^2)(32,200 - 6 \cdot 70^2)}} = \frac{3,100}{3,408.81} = 0.909$ <p><u>דרך שלישית לפתרון:</u></p> $r = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{S_x^2} \cdot \sqrt{S_y^2}}$ $\text{cov}(x, y) = \frac{\sum x_i y_i}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{30,400}{6} - 65 \cdot 70 = 516.67$ $S_x^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{29,500}{6} - 65^2 = 691.67$ $S_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{32,200}{6} - 70^2 = 466.67$ $r = \frac{516.67}{\sqrt{691.67} \cdot \sqrt{466.67}} = 0.909$ <p>הערה: ייתכנו פתרונות קרובים בגלל ערכים מעוגלים בשלבים שונים של החישוב.</p> <p>2. מקדם המתאם חיובי בכיוונו וחזק (או חזק מאוד) בעוצמתו. [ככל שהושקע יותר בפרסום כך נמכרו יותר מדפסות].</p>	100	<p>80% לחישוב מקדם מתאם; 20% לכיוונו ולעוצמתו.</p> <p>הערה: ניתן לקבל תשובה במחשבון, אך תשובה סופית שגויה לא תקבל נקודות כלל</p>

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	7	<p>ב. המשוואה לניבוי כמות המכירות (ביחידות) כתלות בסכום ההשקעה בפרסום (באלפי ש"ח):</p> $\hat{y} = ax + b$ <p>חישוב השיפוע:</p> $a = \frac{n \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{6 \cdot 30,400 - 390 \cdot 420}{6 \cdot 29,500 - 390^2} = 0.747$ <p>חישוב נקודת החיתוך:</p> $b = \frac{\sum y_i - a \sum x_i}{n} = \frac{420 - 0.747 \cdot 390}{6} = 21.445$ <p>המשוואה היא:</p> $\hat{y} = 0.747x + 21.445$ <p>דרך נוספת:</p> $\hat{y} = ax + b$ $a = r \cdot \frac{S_y}{S_x} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{30,400 - 6 \cdot 65 \cdot 70}{29,500 - 6 \cdot 65^2} = 0.747$ $b = \bar{y} - a \cdot \bar{x} = 70 - 0.747 \cdot 65 = 21.445$ $\hat{y} = 0.747x + 21.445$ <p>2. חישוב כמות המדפסות הצפויה שתמכור החברה, אם השקעתה בפרסום מסתכמת ב-70 אלפי ש"ח:</p> $x = 70$ $\hat{y} = 0.747 \cdot 70 + 21.445 = 73.7 \approx 74 \text{ units}$ <p>תקבל גם תשובה סופית של 73 מדפסות.</p>	100	<p>33.3% לחישוב השיפוע; 33.3% לחישוב נק' החיתוך; 33.4% להצגת המשוואה</p>

דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ד

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה	
11	10	פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)			
		שאלה 11 – תשובה מלאה על כל סעיף מזכה ב-2.5 נקודות. מותר לנבחן לענות על מספר סעיפים כרצונו, אך סך הנקודות שיוכל לצבור בשאלה זו לא יעלה על 10 נקודות.			
		סטטיסטיקה יישומית			
		הערה: אופן הניקוד באופן כללי הוא 50% לשם הפונקצייה ו-50% למיקום התאים. רישום הפונקצייה בלבד לא יזכה בנקודות. טעות בטווחים ו/או קריטריונים תזכה ב-50% ובלבד שנרשמו בצורה הנכונה.			
		2.5	א. הפונקצייה לחישוב הסכום הכולל בש"ח של ההזמנות:	100	=SUM(C2:C24)
		2.5	ב. הפונקצייה לחישוב סטיית התקן של הכמויות שהוזמנו:	100	=STDEV.P(D2:D24)
		הערה: ניתן לקבל כל פונקצייה שמכילה את STDEV, אם טווח התאים זהה.			
		2.5	ג. פונקציית התנאי שנרשמה:	100	=IF(D2=E2, "סופקה במלואה", D2-E2)
2.5	ד. הפונקצייה לחישוב מספר ההזמנות ש"סופקו במלואן":	100	=COUNTIF(F2:F24,"סופקה במלואה")		
2.5	ה. הפונקצייה למציאת מספר הלקוח שביצע את מספר ההזמנות הרב ביותר (מדד השכיח):	100	=MODE(B2:B24)		
2.5	ו. הפונקצייה לחישוב מקדם המתאם:	100	=CORREL(C2:C24,E2:E24) or: =PEARSON(C2:C24,E2:E24)		