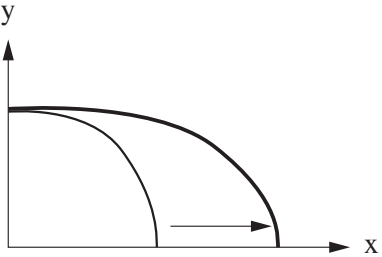


דגם תשובות לשאלון ניהול התפעול, סמל 803381, קיץ תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																										
1	12	<p>פרק ראשון: כלכלה הנדסית (48 נקודות)</p> <p>נדרש לענות על <u>ארבע</u> מבין השאלות 1-5 (לכל שאלה – 12 נקודות).</p> <p>מבוא לכלכלה: עקומת התמורה, תזוזת העקומה, עלות אלטרנטיבית</p> <p>א. נתון:</p> <table border="1" data-bbox="534 728 1220 884"> <thead> <tr> <th>אפשרות</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>בנייה</td> <td>0</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>תשתיות</td> <td>200</td> <td>180</td> <td>150</td> <td>110</td> <td>60</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>העלות האלטרנטיבית הכוללת והעלות האלטרנטיבית הממוצעת לניהול פרויקטים בתחום הבנייה:</p> <table border="1" data-bbox="630 996 1220 1500"> <thead> <tr> <th>נקודה</th> <th>כוללת</th> <th>ממוצעת</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$200 - 180 = 20$</td> <td>$\frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 0.5$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$200 - 150 = 50$</td> <td>$\frac{50}{80} = \frac{5}{8} = 0.625$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$200 - 110 = 90$</td> <td>$\frac{90}{100} = \frac{9}{10} = 0.9$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>$200 - 60 = 140$</td> <td>$\frac{140}{110} = \frac{14}{11} = 1.272$</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>$200 - 0 = 200$</td> <td>$\frac{200}{120} = \frac{5}{3} = 1.666$</td> </tr> </tbody> </table>	אפשרות	A	B	C	D	E	F	בנייה	0	40	80	100	110	120	תשתיות	200	180	150	110	60	0	נקודה	כוללת	ממוצעת	A	0	-	B	$200 - 180 = 20$	$\frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 0.5$	C	$200 - 150 = 50$	$\frac{50}{80} = \frac{5}{8} = 0.625$	D	$200 - 110 = 90$	$\frac{90}{100} = \frac{9}{10} = 0.9$	E	$200 - 60 = 140$	$\frac{140}{110} = \frac{14}{11} = 1.272$	F	$200 - 0 = 200$	$\frac{200}{120} = \frac{5}{3} = 1.666$	100	12 × 8% לחישוב כל עלות
אפשרות	A	B	C	D	E	F																																								
בנייה	0	40	80	100	110	120																																								
תשתיות	200	180	150	110	60	0																																								
נקודה	כוללת	ממוצעת																																												
A	0	-																																												
B	$200 - 180 = 20$	$\frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 0.5$																																												
C	$200 - 150 = 50$	$\frac{50}{80} = \frac{5}{8} = 0.625$																																												
D	$200 - 110 = 90$	$\frac{90}{100} = \frac{9}{10} = 0.9$																																												
E	$200 - 60 = 140$	$\frac{140}{110} = \frac{14}{11} = 1.272$																																												
F	$200 - 0 = 200$	$\frac{200}{120} = \frac{5}{3} = 1.666$																																												

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

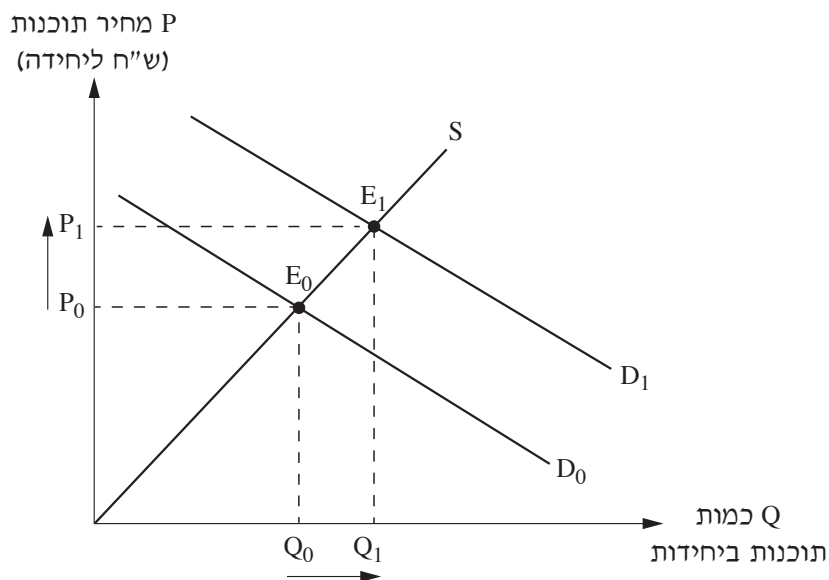
השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	6	<p>ב. 1. החברה יכולה לנהל 80 פרויקטים בתחום הבנייה ו-120 פרויקטים בתחום התשתיות, אך זו אינה אפשרות יעילה. לפי הנתונים מספר הפרויקטים המקסימלי שהחברה יכולה לנהל בצורה יעילה הוא 80 פרויקטים בתחום הבנייה ו-150 פרויקטים בתחום התשתיות – היא יכולה לנהל יותר פרויקטים מהנדרש. מבחינה גרפית, זוהי נקודה מתחת לעקומת התמורה, נקודת ייצור אפשרית אך בלתי יעילה, שמשמעותה הכלכלית בזבוז ואי-ניצול של חלק מגורמי הייצור ואבטלה.</p> <p>2. סרטוט סכמתי להצגת השינוי שחל בעקומת התמורה של החברה בהשפעת הצטרפות העובדים החדשים למעגל העבודה <u>בתחום הבנייה</u>:</p> <p>פרויקטי תשתיות</p>  <p>פרויקטי בנייה</p>	100	<p>50% לתת-סעיף 1 (20% לתשובה, 30% להסבר); 50% לתת-סעיף 2 (10% לקביעת הצירים; 40% לסרטוט העקומות)</p>

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
2	12 6	<p>מבוא לכלכלה: שיווי משקל בשוק תחרותי; תזוזת עקומות</p> <p>א. 1. חישוב המחיר, הכמות ופדיון היצרנים בנק' שיווי המשקל בשוק התוכנות: לפי נק' החיתוך בין שתי העקומות, שבה מתקיים השוויון $P_D = P_S$ (או $Q_D = Q_S$):</p> $-2Q + 4,000 = 4Q + 1,000$ $3,000 = 6Q \rightarrow Q^* = \underline{500 \text{ units}}$ $P = 4 \cdot 500 + 1,000 \rightarrow P^* = \underline{3,000 \text{ ₪}}$ $Eq = (500, 3,000)$ $P \cdot Q = 3,000 \cdot 500 = \underline{1,500,000 \text{ ₪}}$ <p>2. אם מחיר התוכנה יהיה 2,600 ש"ח ליחידה, יהיה בשוק עודף ביקוש, כי המחיר נמוך ממחיר ש"מ. במחיר זה היצרנים מוכנים למכור פחות יחידות מוצר ממה שמבקשים הצרכנים. לא כל הכמות המבוקשת תסופק ע"י היצרנים, ולכן יהיה עודף ביקוש לתוכנות במשק.</p>	100	<p>60% לתת-סעיף 1 (3 × 20% לכל חישוב); 40% לתת-סעיף 2 (20% לעודף ביקוש; 20% לנימוק)</p>

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	6	<p>ב. 1. בהשפעת עליית מחיר הרישיון לשימוש בגיליונות האלקטרוניים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - הביקוש לתוכנות יגדל. - ההיצע של תוכנות לא ישתנה. - המחיר לתוכנה בנקודת שיווי המשקל יעלה. - הכמות הנרכשת של תוכנות בנקודת שיווי המשקל תגדל. - פדיון היצרנים יגדל. <p>2. סרטוט סכמתי להצגת השינויים שחלו בעקומות הביקוש וההיצע בשוק:</p>	100	<p>50% לתת-סעיף 1 ($5 \times 10\%$ לכל השפעה);</p> <p>50% לתת-סעיף 2 (5% לקביעת הצירים; 25% לסרטוט העקומות, $2 \times 10\%$ לסימון כל נקודת ש"מ)</p>
	12	<p>חשבונאות פיננסית: מאזן</p>		
	3	<p>א. חישוב הפחת שנצבר על הרכב ליום 31.12.2024:</p> <p>מחיר עלות: 150 אש"ח</p> <p>שיעור הפחת השנתי: 20% (לאורך 5 שנים)</p> <p>פחת ל-3 שנים באלפי ש"ח:</p> $150 \cdot 20\% \cdot 3 = 90 \text{ k}$	100	



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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
	9	<p>ב. עריכת מאזן החברה:</p> <p>רכב - עלות מופחתת למאזן: $150 - 90 = 60$</p> <p>ציוד וריהוט - עלות מופחתת למאזן: $160 - 130 = 30$</p> <p>מאזן באש"ח של חברת "ריח יסמין" ליום 31.12.2024:</p>	100	<p>5% לחישוב ע"מ רכב;</p> <p>5% לחישוב ע"מ ציוד וריהוט;</p> <p>90% למאזן (15% לחישוב ההון);</p> <p>$15 \times 3\%$ לכל יתרה שרשומה</p> <p>תחת הכותרת המתאימה;</p> <p>$7 \times 3\%$ לכל כותרת/סה"כ;</p> <p>4.5% לסה"כ נכסים;</p> <p>4.5% לסה"כ התחייבויות)</p>
		<p>נכסים</p> <p><u>רכוש שוטף</u></p> <p>קופת מזומנים 30</p> <p>שיקים לקבל 65</p> <p>לקוחות-חייבים 90</p> <p>מלאי סגירה 140</p> <p>סה"כ רכוש שוטף 325</p>		<p>התחייבויות</p> <p><u>התחייבויות שוטפות</u></p> <p>שיקים לפירעון 70</p> <p>ספקים-זכאים 20</p> <p>מקדמות מלקוחות 40</p> <p>הלוואה לזמן קצר 25</p> <p>סה"כ התחייבויות שוטפות 155</p>
		<p><u>רכוש קבוע</u></p> <p>רכב - עלות מופחתת 60</p> <p>ציוד וריהוט - עלות מופחתת 30</p> <p>סה"כ רכוש קבוע 90</p>		<p><u>התחייבויות לזמן ארוך</u></p> <p>עתודות לפנסיה 85</p> <p>הלוואות לזמן ארוך 45</p> <p>סה"כ התחייבויות ז"א 130</p>
		<p><u>רכוש אחר</u></p> <p>מוניטין 120</p> <p>סה"כ רכוש אחר 120</p>		<p><u>הון ועודפים</u></p> <p>הון עצמי 200</p> <p>יתרת רווח שלא יועדה 50</p> <p>סה"כ הון ועודפים 250</p>
		<p>סה"כ נכסים 535</p>		<p>סה"כ התחייבויות והון 535</p>
		<p>חישוב סה"כ הון ועודפים: $250 = (45 + 110 + 130) - 535$</p> <p>חישוב הון עצמי: $200 = 250 - 50$</p>		

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

הנחיות להערכה	ניקוד ב-%	פתרון	ניקוד בנק'	השאלה												
10% לעלות משתנה ליחידה; 50% לחישוב נק' האיזון; 40% לסה"כ הכנסות	100	<p>חשבונאות ניהולית: נקודת איזון ונקודת האדישות</p> <p>א. חישוב נקודת האיזון השנתית של המפעל במספר יחידות מוצר:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ש"ח</th> <th>שם העלות</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>עלות חומרי גלם ליחידה</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>עלות העבודה ליחידה</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>סה"כ עלות משתנה ליחידה (v)</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>מחיר מכירה ליחידה (p)</td> </tr> <tr> <td>1,000,000</td> <td>הוצאות שנתיות קבועות (F)</td> </tr> </tbody> </table> $Q = \frac{F}{p - v} = \frac{1,000,000}{200 - 180} = \underline{\underline{50,000 \text{ units/year}}}$ <p>סה"כ ההכנסות ממכירות בנקודת האיזון:</p> $TR = 50,000 \cdot 200 = \underline{\underline{10,000,000 \text{ ₪}}}$	ש"ח	שם העלות	100	עלות חומרי גלם ליחידה	80	עלות העבודה ליחידה	180	סה"כ עלות משתנה ליחידה (v)	200	מחיר מכירה ליחידה (p)	1,000,000	הוצאות שנתיות קבועות (F)	12 6	4
ש"ח	שם העלות															
100	עלות חומרי גלם ליחידה															
80	עלות העבודה ליחידה															
180	סה"כ עלות משתנה ליחידה (v)															
200	מחיר מכירה ליחידה (p)															
1,000,000	הוצאות שנתיות קבועות (F)															
10% לשינוי בעלות ח"ג; 10% לשינוי בהוצ' קבועות; 80% לחישוב	100	<p>ב. מחיר חומרי הגלם ירד ב-20%, וההוצאות הקבועות לשנה גדלו ל-1,200,000 ש"ח.</p> <p>חישוב הכמות השנתית (במספר יחידות) שנדרש המפעל לייצר ולמכור על מנת שירוויח 9,000,000 ש"ח:</p> $TR - TC = 9,000,000$ $200Q - Q(80 + 80) - 1,200,000 = 9,000,000$ $40Q = 10,200,000$ $Q = \underline{\underline{255,000 \text{ units/year}}}$	6													

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה																														
5	12	<p>מימון: לוח סילוקין שפיצר</p> <p>חישוב סכום ההחזר השנתי (תשלום קבוע לשנה) שתשלם החברה לבנק בגין ההלוואה:</p> $\frac{750,000}{\left(\frac{3}{6\%}\right)} = \frac{750,000}{2.673} = 280,583.61 \text{ ₪}$ <p>או:</p> $pmt = \frac{pv}{\left(\frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r}\right)} = \frac{750,000}{\left(\frac{1 - \frac{1}{(1+0.06)^3}}{0.06}\right)} = 280,583.6 \text{ ₪}$ <p>לוח סילוקין שפיצר של ההלוואה:</p> <table border="1" data-bbox="555 913 1273 1216"> <thead> <tr> <th>מס' תשלום</th> <th>יתרת קרן</th> <th>החזר שנתי</th> <th>סכום הריבית</th> <th>סכום הקרן</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>750,000</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>514,416.39</td> <td>280,583.61</td> <td>45,000.00</td> <td>235,583.61</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>264,697.76</td> <td>280,583.61</td> <td>30,864.98</td> <td>249,718.63</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>280,583.61</td> <td>15,885.85</td> <td>264,697.76</td> </tr> <tr> <td>סה"כ</td> <td></td> <td>841,750.83</td> <td>91,750.83</td> <td>750,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>להלן החישובים:</p> <p><u>תשלומי ריבית:</u></p> $0.06 \cdot 750,000 = 45,000$ $0.06 \cdot 514,416.39 = 30,864.98$ $0.06 \cdot 264,697.76 = 15,885.85$ <p><u>תשלומי קרן:</u></p> $280,583.61 - 45,000 = 235,583.61$ $280,583.61 - 30,864.98 = 249,718.63$ $280,583.61 - 15,885.85 = 264,697.76$ <p><u>יתרת קרן:</u></p> $750,000 - 235,583.61 = 514,416.39$ $514,416.39 - 249,718.63 = 264,697.76$ $264,697.76 - 264,697.76 = 0$ <p>הערה: ניתן לעגל את הסכומים לשקל הקרוב, כך שיש לקבל סטיות שנובעות מהעיגול.</p>	מס' תשלום	יתרת קרן	החזר שנתי	סכום הריבית	סכום הקרן	0	750,000	---	---	---	1	514,416.39	280,583.61	45,000.00	235,583.61	2	264,697.76	280,583.61	30,864.98	249,718.63	3	0	280,583.61	15,885.85	264,697.76	סה"כ		841,750.83	91,750.83	750,000	100	<p>30% לחישוב ההחזר השנתי של ההלוואה;</p> <p>$9 \times 7.8\%$ לכל תא בטבלה (ללא טור ההחזר השנתי).</p> <p>הערה: חובה להציג את כל החישובים.</p>
מס' תשלום	יתרת קרן	החזר שנתי	סכום הריבית	סכום הקרן																														
0	750,000	---	---	---																														
1	514,416.39	280,583.61	45,000.00	235,583.61																														
2	264,697.76	280,583.61	30,864.98	249,718.63																														
3	0	280,583.61	15,885.85	264,697.76																														
סה"כ		841,750.83	91,750.83	750,000																														

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה																										
6	14 9	<p>פרק שני: מבוא להסתברות ולסטטיסטיקה (42 נקודות)</p> <p>נדרש לענות על <u>שלוש</u> מבין השאלות 6-10 (לכל שאלה – 14 נקודות).</p> <p>סטטיסטיקה תיאורית – התפלגות שכיחויות בדידה א. נתונים וחישובי עזר:</p>	100	<p>4 × 25% לכל חישוב (ממוצע, חציון, שכיח וסטיית התקן)</p>																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>מספר ימי חופשה x</th> <th>שכיחות מספר העובדים f(x)</th> <th>שכיחות מצטברת F</th> <th>$x_i \cdot f_i$</th> <th>$x_i^2 \cdot f_i$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>75</td> <td>375</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>40</td> <td>55</td> <td>400</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>30</td> <td>85</td> <td>450</td> <td>6,750</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>15</td> <td>100</td> <td>300</td> <td>6,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>n = 100</td> <td></td> <td>1,225</td> <td>17,125</td> </tr> </tbody> </table> <p>חישוב הממוצע, החציון, השכיח וסטיית התקן של ימי החופשה: הממוצע:</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i \cdot f_i)}{n} = \frac{1,225}{100} = 12.25 \text{ days}$ <p>החציון (n זוגי):</p> $M_d = \frac{\frac{x_n}{2} + \frac{x_{n+1}}{2}}{2} = \frac{X_{50} + X_{51}}{2} = \frac{10 + 10}{2} = 10$ <p>השכיח:</p> $M_o = 10$ <p>סטטיית התקן:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i^2 \cdot f_i)}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{17,125}{100} - 12.25^2} = \sqrt{21.2} = 4.6$ <p>או לפי הנוסחה:</p> $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	מספר ימי חופשה x	שכיחות מספר העובדים f(x)	שכיחות מצטברת F	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$	5	15	15	75	375	10	40	55	400	4,000	15	30	85	450	6,750	20	15	100	300	6,000		n = 100	
מספר ימי חופשה x	שכיחות מספר העובדים f(x)	שכיחות מצטברת F	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$																										
5	15	15	75	375																										
10	40	55	400	4,000																										
15	30	85	450	6,750																										
20	15	100	300	6,000																										
	n = 100		1,225	17,125																										

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																										
7	14 9	<p>סטטיסטיקה תיאורית – התפלגות משתנה רציף</p> <p>א. נתונים וחישובי עזר:</p>	100	<p>3 × 33.3% לכל חישוב (ממוצע, שכיח, ס"ת)</p>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>$x_i^2 f_i$</th> <th>$x_i f_i$</th> <th>צפיפות f'</th> <th>רוחב l</th> <th>אמצע</th> <th>$f(x)$</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9,112.5</td> <td>405</td> <td>3.6</td> <td>5</td> <td>22.5</td> <td>18</td> <td>20 – 25</td> </tr> <tr> <td>31,762.5</td> <td>1,155</td> <td>8.4</td> <td>5</td> <td>27.5</td> <td>42</td> <td>25 – 30</td> </tr> <tr> <td>55,125</td> <td>1,575</td> <td>4.5</td> <td>10</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>30 – 40</td> </tr> <tr> <td>27,093.75</td> <td>637.5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>42.5</td> <td>15</td> <td>40 – 45</td> </tr> <tr> <td>123,093.75</td> <td>3,772.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>120</td> <td>סה"כ</td> </tr> </tbody> </table>					$x_i^2 f_i$	$x_i f_i$	צפיפות f'	רוחב l	אמצע	$f(x)$	x	9,112.5	405	3.6	5	22.5	18	20 – 25	31,762.5	1,155	8.4	5	27.5	42	25 – 30	55,125	1,575	4.5	10	35	45	30 – 40	27,093.75	637.5	3	5	42.5	15	40 – 45	123,093.75	3,772.5				120	סה"כ
$x_i^2 f_i$	$x_i f_i$	צפיפות f'	רוחב l	אמצע	$f(x)$	x																																								
9,112.5	405	3.6	5	22.5	18	20 – 25																																								
31,762.5	1,155	8.4	5	27.5	42	25 – 30																																								
55,125	1,575	4.5	10	35	45	30 – 40																																								
27,093.75	637.5	3	5	42.5	15	40 – 45																																								
123,093.75	3,772.5				120	סה"כ																																								
<p>חישוב הממוצע, השכיח וסטיית התקן (בדקות) של זמן ההרכבה:</p> <p><u>הממוצע:</u></p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i \cdot f_i)}{n} = \frac{3,772.5}{120} = 31.44$ <p><u>השכיח:</u></p> <p>מחלקת השכיח (לפי הצפיפות הגדולה ביותר) היא 25 – 30, לכן:</p> $M_o = L_0 + \frac{f'_i - f'_{i-1}}{(f'_i - f'_{i-1}) + (f'_i - f'_{i+1})} \cdot \ell$ $M_o = 25 + \frac{8.4 - 3.6}{(8.4 - 3.6) + (8.4 - 4.5)} \cdot 5 = 27.76$ <p><u>סטיית התקן:</u></p> $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i^2 \cdot f_i)}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{123,093.75}{120} - 31.44^2} = \sqrt{37.308}$ <p>S = 6.11</p>																																														

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב%-	הנחיות להערכה
	5	ב. תרשים התפלגות: היסטוגרם	100	

צפיפות - f'

↑

9

8.4

8

7

6

5

4.5

4

3.6

3

2

1

0

→ זמן הרכבה - x

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
8	14 9	<p>התפלגות נורמלית</p> <p>א. נתונים:</p> $\mu = 200, \sigma = 6$ $x_i \sim N(200, 6^2)$ <p>ההסתברות שנפח השמפו בבקבוק אקראי יהיה לכל היותר 196 מ"ל:</p> $Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma} = \frac{196 - 200}{6} = -0.67$ $P(X \leq 196) = \Phi(-0.67) = 1 - \Phi(0.67) = 1 - 0.7486$ $\rightarrow P = \mathbf{0.2514} \text{ (25.14\%)}$	100	<p>30% לחישוב Z; 20% למציאת הערך מהטבלה; 50% לחישוב P. יתקבל גם: $Z = -0.66$ $P = 0.2546$</p>
5	5	<p>ב. נמצא את ערך x_i של 5% התחתונים:</p> $\Phi(Z) = 0.05 \rightarrow Z = -1.645$ $Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma} = \frac{x_i - 200}{6} = -1.645 \rightarrow x_i = 6 \cdot (-1.645) + 200$ $\rightarrow x_i = 190.13$ <p>נמצא את ערך x_i של 5% העליונים:</p> $\Phi(Z) = 0.95 \rightarrow Z = 1.645$ $Z = \frac{x_i - \mu}{\sigma} = \frac{x_i - 200}{6} = 1.645 \rightarrow x_i = 6 \cdot 1.645 + 200$ $\rightarrow x_i = 209.87$ <p>הבקבוקים שנפסלו להפצה: בקבוקים שנפח השמפו בהם קטן מ-190.13 מ"ל, וכאלה שהיא גדול מ-209.87 מ"ל.</p>	100	<p>$2 \times 45\%$ לכל אחוזון, עליון ותחתון ($2 \times 10\%$ למציאת כל ערך Z מהטבלה; $2 \times 35\%$ לכל חישוב); 10% לתשובה המילולית</p>

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
9	14 9	<p>משפט הגבול המרכזי</p> <p>א. נתונים:</p> $\mu = 30, \sigma = 4$ $x_i \sim (30, 4^2)$ $n = 10$ <p>לפי משפט הגבול המרכזי:</p> $\bar{x}_i \sim N\left(30, \frac{4^2}{10}\right) \rightarrow \bar{x}_i \sim N(30, 1.6)$ $P(29.5 < \bar{x} \leq 31) = \Phi\left[\frac{31-30}{4/\sqrt{10}}\right] - \Phi\left[\frac{29.5-30}{4/\sqrt{10}}\right] =$ $= \Phi(0.79) - \Phi(-0.39) = 0.7852 - 0.3483$ $P = 0.4369 = 43.69\%$ <p>ההסתברות שזמן הייצור הממוצע של ארגו על פי המדגם יהיה בין 29.5 ל-31 דקות היא 43.69% בקירוב.</p> <p>הערה: יש לקבל גם תשובות קרובות עקב עיגול.</p>	100	<p>25% × 2 לחישוב כל ציון תקן; 50% לחישוב P</p>
5	5	<p>ב. חישוב זמן הייצור הממוצע בעשירון התחתון של ההתפלגות:</p> $\Phi(Z) = 0.1 \rightarrow Z = -1.28^*$ $Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{\bar{x} - 30}{4/\sqrt{10}} = -1.28 \quad [1.282 \text{ גם ערך}]$ $\bar{x} = 28.48$ <p>זמן הייצור הממוצע בעשירון התחתון נמוך מ-28.48 דקות.</p> <p>הערה: יש לקבל גם תשובות קרובות עקב עיגול.</p>	100	<p>20% למציאת הערך בטבלה; 80% לחישוב</p>

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה						
10	14	<p>רגרסיה לינארית</p> <p>א. חישוב מקדם המתאם של פירסון בין מספר שעות ההדרכה ובין מספר הרעיונות החדשניים, והסבר משמעות התוצאה:</p> <p>נתונים:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$S_{XY} = 18$</td> <td>$\sum_{i=1}^{12} X_i = 600$</td> <td>$\sum_{i=1}^{12} Y_i = 120$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 31,200$</td> <td>$\sum_{i=1}^{12} Y_i^2 = 1,248$</td> </tr> </table> <p>חישובים:</p> $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{600}{12} = 50 \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{120}{12} = 10$ $S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{31,200}{12} - 50^2} = 10$ $S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - \bar{y}^2} = \sqrt{\frac{1,248}{12} - 10^2} = 2$ $r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} = \frac{18}{10 \cdot 2} = \underline{\underline{0.9}}$ <p>מקדם המתאם של פירסון הוא 0.9 .</p> <p>משמעותו: קיים קשר חיובי חזק מאוד בין מספר שעות ההדרכה שניתנו לעובדים ובין מספר הרעיונות החדשניים שיושמו בחברה: ככל שהחברה תשקיע יותר בשעות הדרכה, כך ייושמו יותר רעיונות חדשניים בחברה.</p>	$S_{XY} = 18$	$\sum_{i=1}^{12} X_i = 600$	$\sum_{i=1}^{12} Y_i = 120$		$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 31,200$	$\sum_{i=1}^{12} Y_i^2 = 1,248$	100	<p>80% לחישוב מקדם המתאם; 20% למשמעותו.</p> <p>הערה: ניתן לקבל תשובה במחשבון, אך תשובה שגויה לא תקבל נקודות כלל</p>
$S_{XY} = 18$	$\sum_{i=1}^{12} X_i = 600$	$\sum_{i=1}^{12} Y_i = 120$								
	$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 31,200$	$\sum_{i=1}^{12} Y_i^2 = 1,248$								
	7		20							
			10							
			40							
			20							

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
	7	<p>ב. 1. המשוואה לניבוי מספר הרעיונות החדשניים כתלות במספר שעות ההדרכה החודשיות:</p> $\hat{y} = a_{y/x} + b_{y/x} x$ <p><u>חישוב השיפוע:</u></p> $b_{y/x} = \frac{S_{xy}}{S_x^2} = \frac{18}{10^2} = 0.18$ <p><u>חישוב נקודת החיתוך:</u></p> $a_{y/x} = \bar{y} - b_{y/x} \bar{x} = 10 - 0.18 \cdot 50 = 1$ <p><u>משוואת קו הרגרסיה:</u></p> $\hat{y} = 1 + 0.18 x$ <p>2. חישוב מספר הרעיונות הצפוי אם יינתנו 100 שעות הדרכה:</p> $x = 100$ $\hat{y} = 1 + 0.18 \cdot 100 = \underline{19}$ <p>מספר הרעיונות הצפוי שיושמו בחברה בחודש זה הוא 19.</p>	100	<p>75% לתת-סעיף 1 (25% לחישוב השיפוע; 25% לחישוב נק' החיתוך; 25% להצגת המשוואה); 25% לתת-סעיף 2</p>

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

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה	
11	10	פרק שלישי: סטטיסטיקה יישומית (10 נקודות)			
		שאלה 11 – יש לענות על ארבעה מבין הסעיפים א'-ו' (לכל סעיף – 2.5 נקודות).			
		סטטיסטיקה יישומית			
		הערה: חלוקת הניקוד באופן כללי היא 50% לשם הפונקצייה ו-50% לטווח התאים. רישום הפונקצייה בלבד לא יזכה בנקודות.			
		2.5	א. הפונקצייה לחישוב מספר המשתתפים בכל הטיולים: =SUM(E2:E21)	100	
		2.5	ב. הפונקצייה לחישוב ערך הממוצע של דירוג שביעות הרצון: =AVERAGE(F2:F21)	100	
		2.5	ג. הפונקצייה לחישוב החציון של עלות הטיולים:: =MEDIAN(C2:C21)	100	
	2.5	ד. הפונקצייה לחישוב מקדם המתאם בין משך הטיול ובין דירוג שביעות הרצון: =CORREL(F2:F21,D2:D21) or: =PEARSON(F2:F21,D2:D21)	100	יתקבל גם סדר הפוך בתוך הסוגריים (D2:D21,F2:F21)	
	2.5	ה. הפונקצייה לחישוב מספר המשתתפים בטיולים שהמשך שלהם 14 ימים ומעלה: =SUMIF(D2:D21,">=14",E2:E21)	100	יתקבל גם: ">13"	
	2.5	ו. חישוב ערכו של Sample Variance <u>על סמך נתוני הפלט:</u> Sample Variance (SV) = (SD) ² = 3,825.5 ² = 14,634,450.25	100		