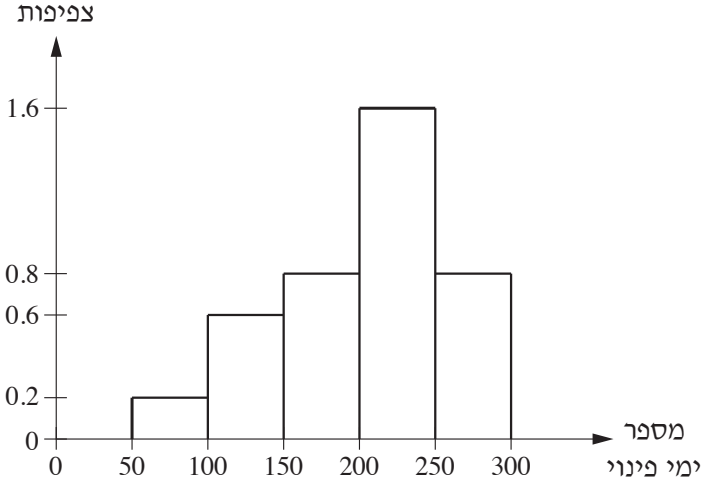


דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה																											
1	25	יש לענות על ארבע מבין השאלות 1-6 (לכל שאלה – 25 נקודות).	100	5% לכל חישוב צפיפות בטבלה; 15% לחישוב הממוצע; 30% לחישוב תחום בין-רבעוני; 30% לחישוב ס"ת																											
	12	סטטיסטיקה תיאורית א. חישוב הממוצע, התחום הבין-רבעוני וסטיית התקן של מספר ימי הפינוי: <table border="1"> <thead> <tr> <th>מס' ימי פינוי x</th><th>מס' משפחות f(x)</th><th>אמצע מחלקה X</th><th>שכיחות מצטברת F(x)</th><th>צפיפות f'</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50–100</td><td>10</td><td>75</td><td>10</td><td>10/50 = 0.2</td></tr> <tr> <td>100–150</td><td>30</td><td>125</td><td>40</td><td>30/50 = 0.6</td></tr> <tr> <td>150–200</td><td>40</td><td>175</td><td>80</td><td>40/50 = 0.8</td></tr> <tr> <td>200–250</td><td>80</td><td>225</td><td>160</td><td>80/50 = 1.6</td></tr> <tr> <td>250–300</td><td>40</td><td>275</td><td>200</td><td>40/50 = 0.8</td></tr> </tbody> </table> הממוצע: $\bar{x} = \frac{\sum [X \cdot f(x)]}{n} = \frac{75 \cdot 10 + 125 \cdot 30 + 175 \cdot 40 + 225 \cdot 80 + 275 \cdot 40}{200}$ $= \frac{750 + 3,750 + 7,000 + 18,000 + 11,000}{200} = \frac{40,500}{200} = \underline{\underline{202.5 \text{ days}}}$ התחום הבין-רבעוני: $Q_3 - Q_1 = \left[L + \frac{1}{f} \cdot \left(\frac{3}{4} N - F \right) \right] - \left[L + \frac{1}{f} \cdot \left(\frac{N}{4} - F \right) \right]$ $= \left[200 + \frac{50}{80} \cdot (150 - 80) \right] - \left[150 + \frac{50}{40} \cdot (50 - 40) \right] = \underline{\underline{81.25}}$ סטיית התקן: $S^2 = \frac{\sum [X^2 \cdot f(x)]}{n} - \bar{X}^2$ $S^2 = \frac{75^2 \cdot 10 + 125^2 \cdot 30 + 175^2 \cdot 40 + 225^2 \cdot 80 + 275^2 \cdot 40}{200} - 202.5^2$ $S^2 = 3,118.845$ $S = \sqrt{3,118.845} = \underline{\underline{55.845}}$			מס' ימי פינוי x	מס' משפחות f(x)	אמצע מחלקה X	שכיחות מצטברת F(x)	צפיפות f'	50–100	10	75	10	10/50 = 0.2	100–150	30	125	40	30/50 = 0.6	150–200	40	175	80	40/50 = 0.8	200–250	80	225	160	80/50 = 1.6	250–300	40
מס' ימי פינוי x	מס' משפחות f(x)	אמצע מחלקה X	שכיחות מצטברת F(x)	צפיפות f'																											
50–100	10	75	10	10/50 = 0.2																											
100–150	30	125	40	30/50 = 0.6																											
150–200	40	175	80	40/50 = 0.8																											
200–250	80	225	160	80/50 = 1.6																											
250–300	40	275	200	40/50 = 0.8																											

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	8	ב. סרטוט דיאגרמה מתאימה לנתוני השאלה – היסטוגרם:  צורת ההתפלגות היא אסימטרית שמאלית. הערה: מאחר שרוחב המחלקות שווה, יש לקבל גם גרף שכיחות.	100	10% לצירים; 70% לסרטוט; 20% לצורת ההתפלגות.
	5	ג. שני הערכים ישתנו. הממוצע יקטן, כי 80 ימים הוא מספר קטן (בהרבה) מהממוצע ולכן הבאתו בחשבון תקטין את ערך הממוצע החדש. סטיית התקן תגדל, כי נוספו ערכים שהמרחק שלהם מהממוצע גדול יותר מסטיית התקן המקורית, כלומר הפיזור יהיה גדול יותר.	100	2×20% לשינוי בכל גורם; 2×30% לכל הסבר

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																																						
2	25	הנדסת שיטות וניהול האיכות א. חישוב הזמן המדוד וגבולות הבקרה לכל אלמנט לפי שיטת הממוצעים, לאחר הוצאת חריגים, אם קיימים: אלמנט א' <table border="1"><tr><th>מס' מדידה</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><th>אלמנט א'</th><td>51</td><td>53</td><td>48</td><td>87</td><td>44</td><td>47</td><td>47</td><td>47</td></tr></table> זמן מדוד: $\bar{x} = \frac{51 + 53 + 48 + 87 + 44 + 47 \cdot 3}{8} = \frac{424}{8} = 53 \text{ sec}$ גבול בקרה תחתון (גב"ת): $LCL = 53 \cdot 0.5 = 26.5$ גבול בקרה עליון (גב"ע): $UCL = 53 \cdot 1.5 = 79.5$ יש חריג אחד – מדידה מס' 4 חורגת מהגבול העליון ולכן נחשב שוב זמן מדוד וגבולות בקרה בלי להביאה בחשבון: $\bar{x} = \frac{51 + 53 + 48 + 44 + 47 \cdot 3}{7} = \frac{337}{7} = 48.14 \text{ sec}$ $LCL = 48.14 \cdot 0.5 = 24.07$ $UCL = 48.14 \cdot 1.5 = 72.21$ אלמנט ב' <table border="1"><tr><th>מס' מדידה</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><th>אלמנט ב'</th><td>14</td><td>13</td><td>16</td><td>12</td><td>12</td><td>14</td><td>15</td><td>12</td></tr></table> $\bar{x} = \frac{14 + 13 + 16 + 12 \cdot 2 + 14 + 15 + 12}{8} = \frac{108}{8} = 13.5 \text{ sec}$ $LCL = 13.5 \cdot 0.5 = 6.75$ $UCL = 13.5 \cdot 1.5 = 20.25$ אלמנט ג' <table border="1"><tr><th>מס' מדידה</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><th>אלמנט ג'</th><td>71</td><td>71</td><td>69</td><td>67</td><td>66</td><td>75</td><td>73</td><td>68</td></tr></table> $\bar{x} = \frac{71 \cdot 2 + 69 + 67 + 66 + 75 + 73 + 68}{8} = \frac{560}{8} = 70 \text{ sec}$ $LCL = 70 \cdot 0.5 = 35$ $UCL = 70 \cdot 1.5 = 105$	מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8	אלמנט א'	51	53	48	87	44	47	47	47	מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8	אלמנט ב'	14	13	16	12	12	14	15	12	מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8	אלמנט ג'	71	71	69	67	66	75	73	68	100	3×11.1% לחישוב כל זמן מדוד; 6×11.1% לחישוב כל גבול. הערה: אין לתת ניקוד עבור אלמנט א' אם לא הוצא חריג ואם לא חושבו מחדש גבולות בקרה ללא החריג.
מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8																																																		
אלמנט א'	51	53	48	87	44	47	47	47																																																		
מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8																																																		
אלמנט ב'	14	13	16	12	12	14	15	12																																																		
מס' מדידה	1	2	3	4	5	6	7	8																																																		
אלמנט ג'	71	71	69	67	66	75	73	68																																																		

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

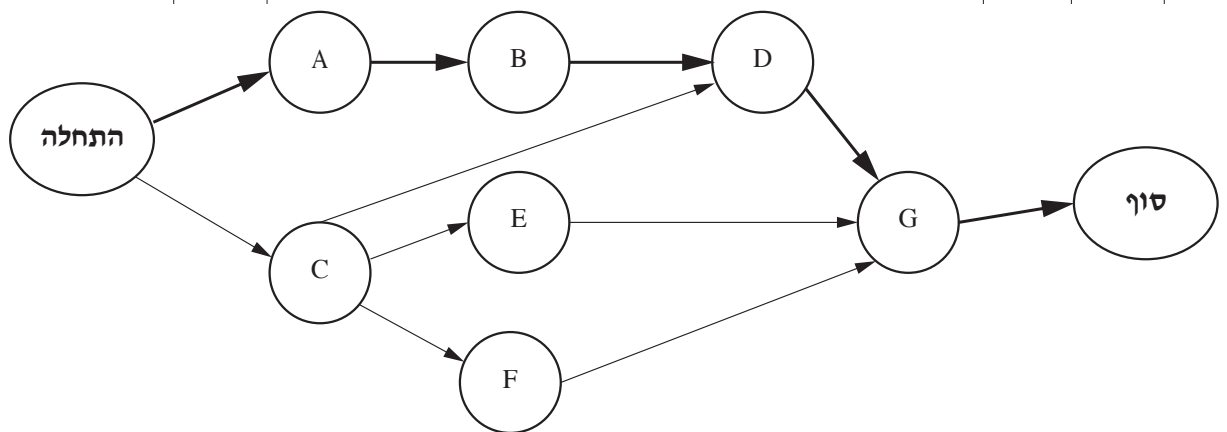
השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
	8	ב. חישוב מספר המדידות הנדרש לאלמנט ב' עבור רמת אמינות של 95% ואי-דיוק יחסי של 5% : $n = \left(\frac{k \cdot \sigma}{r \cdot \bar{x}} \right)^2$ $k(95\%) = 1.645(*) , r(5\%) = 0.05 , \bar{x} = 13.5 \text{ sec} , \sigma = 1.51 \text{ sec}$ (*) נתון מטבלת התפלגות נורמלית. $n = \left(\frac{1.645 \cdot 1.51}{0.05 \cdot 13.5} \right)^2 = 13.54 \cong 14$ <u>משמעות התוצאה</u>: לרמת אמינות 95% ואי-דיוק 5% נדרשות 14 מדידות. בפועל, נעשו 8 מדידות ולכן יש צורך לבצע מדידות נוספות.	100	80% לחישוב; 20% להסבר משמעות התוצאה
	7	ג. חישוב הזמן המוקצב בשניות לייצור יחידת תפוקה: $Z = \Sigma \bar{x}_i \cdot R \cdot (1 + a + b)$ $\Sigma \bar{x}_i = 48.14 + 13.5 + 70 = 131.64 \text{ sec}$ $R(100\%) = 1$ $a + b = 0.18$ $Z = 131.67 \cdot (1 + 0.18) = \underline{155.34 \text{ sec}}$	100	

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
3	25	מאזן וחישובי פחת		
	8	א. המכונה נרכשה לפני שנתיים וחצי, והיא מופחתת בשיעור 10% לשנה מן העלות בניכוי ערך גרט, לכן הפחת שנצבר: $\frac{110,000 - 6,000}{10} \cdot 2.5 = 26,000 \text{ ₪}$	100	
	12	ב. מאזן החברה באלפי ש"ח ליום 31.12.2024 :	100	25×4% לכל סעיף במאזן (2% לשם הסעיף ו-2% לסכום).
		נכסים	התחייבויות	
		<u>נכסים שוטפים</u>	<u>התחייבויות שוטפות</u>	
		מזומנים וש"מ 40	ספקים 10	
		לקוחות חייבים 70	חלויות שוטפות 40	
		מס תשומות 37	מקדמות מלקוחות 35	
		מלאי סגירה ח"ג 90	משכורות לשלם 48	
		סה"כ נכסים שוטפים 237	סה"כ התחייבויות שוטפות 133	
		<u>נכסים קבועים</u>	<u>התחייבויות לזמן ארוך</u>	
		מכונת ייצור 110	הלוואות ז"א 130	
		מכונית מנהלת 120	סה"כ התחייבויות ז"א 130	
		סה"כ נכסים קבועים 174		
		<u>נכסים אחרים</u>	<u>הון ועודפים</u>	
		זכויות יוצרים 60	הון עצמי 128	
		סה"כ נכסים אחרים 60	יתרת רווח שלא יועד 80	
			סה"כ הון ועודפים 208	
		סה"כ נכסים 471	סה"כ הון והתחייבויות 471	
5	ג.	הסעיפים במאזן שיושפעו מן הפעולה, והערכים החדשים שיירשמו:	100	2 × 50% לכל סעיף (25% לשם הסעיף, 25% לסכום החדש)
		יתרת חשבון משכורות לשלם תקטן ב-2,000 ש"ח. הסכום החדש: 46,000 ש"ח. יתרת חשבון מזומנים וש"מ תקטן ב-2,000 ש"ח. הסכום החדש: 38,000 ש"ח.		

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב- %	הנחיות להערכה
4	25 10	ניהול פרויקטים א. רשת פרט של הפרויקט:	100	62% לתרשים; $28 \times 1\%$ לכל תא בטבלה; 5% לנתיב הקריטי; 5% למשך הפרויקט



חישוב הזמנים (חודשים):

קוד פעילות	t	ES	EF	LS	LF
A	2	0	2	0	2
B	3	2	5	2	5
C	1	0	1	3	4
D	4	5	9	5	9
E	4	1	5	5	9
F	5	1	6	4	9
G	3	9	12	9	12

הנתיב הקריטי (מימין לשמאל): G-D-B-A

משך הזמן הצפוי של הפרויקט:

$$t_{\text{pro}} = 2 + 3 + 4 + 3 = \underline{\underline{12 \text{ months}}}$$

8	ב.	חישוב המרווחים של כל פעילות:	100	14 × 7.1% לכל תא בטבלה																																
<table><tr><td>קוד פעילות</td><td>t</td><td>FF</td><td>TF</td></tr><tr><td>A</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>B</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>C</td><td>1</td><td>1 - 0 - 1 = 0</td><td>3 - 0 = 3</td></tr><tr><td>D</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>E</td><td>4</td><td>9 - 1 - 4 = 4</td><td>5 - 1 = 4</td></tr><tr><td>F</td><td>5</td><td>9 - 1 - 5 = 3</td><td>4 - 1 = 3</td></tr><tr><td>G</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>					קוד פעילות	t	FF	TF	A	2	0	0	B	3	0	0	C	1	1 - 0 - 1 = 0	3 - 0 = 3	D	4	0	0	E	4	9 - 1 - 4 = 4	5 - 1 = 4	F	5	9 - 1 - 5 = 3	4 - 1 = 3	G	3	0	0
קוד פעילות	t	FF	TF																																	
A	2	0	0																																	
B	3	0	0																																	
C	1	1 - 0 - 1 = 0	3 - 0 = 3																																	
D	4	0	0																																	
E	4	9 - 1 - 4 = 4	5 - 1 = 4																																	
F	5	9 - 1 - 5 = 3	4 - 1 = 3																																	
G	3	0	0																																	

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	7	ג. סרטוט תרשים גאנט (GANTT) של הפרויקט: יש לסמן בתרשים את הזמנים המוקדמים, הזמנים המאוחרים והנתיב הקריטי.	100	10% לצירים; 90% לסרטוט. חובה להציג מקרא (או לציין על הקווים)
פעילות זמן (חודשים) מקרא: נתיב קריטי — זמנים מוקדמים ----- זמנים מאוחרים				

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
5	25	סטטיסטיקה: התפלגות נורמלית ומשפט הגבול המרכזי א. אחוז הסטודנטים שקיבלו במבחן ציון גבוה מ-105 : $\mu = 100, \sigma^2 = 225$ $X \sim N(100, 15) \text{ (ציוני המבחן)}$ $P(X > 105) = P\left(Z > \frac{105-100}{15}\right) = P(Z > 0.33) = 1 - \Phi(0.33)$ $P = 1 - 0.6293 = 0.3707 = \underline{\underline{37.07\%}}$	100	50% לחישוב Z 50%; לחישוב P. יש להוריד 30% על אי-חישוב המשלים
	10			
	8	ב. חישוב העשירון העליון של הציונים: $P(X < X_{90}) = 0.9$ $Z(\Phi = 0.9) = 1.28$ $P\left(Z < \frac{X_{90}-100}{15}\right) = 0.9$ $\frac{X_{90}-100}{15} = 1.28 \rightarrow X_{90} = 100 + 15 \cdot 1.28$ $X_{90} = \underline{\underline{119.2}}$	100	50% לחישוב ציון התקן; 50% לחישוב העשירון העליון
	7	ג. ההסתברות בקירוב שהציון הממוצע של הנדגמים יהיה בטווח שבין 95 ל-100 : $\mu = 100, \sigma = 15, n = 25$ לפי משפט הגבול המרכזי: $\bar{X} \sim N\left(100, \frac{15}{\sqrt{25}}\right)$ $P(95 < \bar{X} < 100) = P\left[\frac{95-100}{\frac{15}{\sqrt{25}}} < Z < \frac{100-100}{\frac{15}{\sqrt{25}}}\right]$ $= P(-1.66 < Z < 0) = \Phi(-1.66) - \Phi(0) = 1 - \Phi(1.66) - \Phi(0)$ $P = 1 - 0.0485 - 0.5 = \underline{\underline{0.4515}}$	100	2x 25% לכל ציון תקן; 50% לחישוב P

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה																																																																																				
6	25 10	ניהול מלאי א. ניתוח פארטו לצריכה השנתית וסיווג לקבוצות: להלן שתי אפשרויות לסיווג:	100	40% לסדר נכון של החומרים; 30% לחישוב האחוז היחסי; 30% לסיווג לקבוצות																																																																																				
<table><tr><th>מס' סידורי</th><th>צריכה שנתית (יחידות)</th><th>עלות ליחידה (ש"ח)</th><th>מחזור שנתי (ש"ח)</th><th>% יחסי</th><th>% מצטבר</th><th>סיווג 1</th><th>סיווג 2</th></tr><tr><td>9</td><td>2,880</td><td>45</td><td>129,600</td><td>70.1%</td><td>70.1%</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td>3</td><td>80</td><td>250</td><td>20,000</td><td>10.8%</td><td>80.9%</td><td rowspan="2">B</td><td>B</td></tr><tr><td>6</td><td>2,500</td><td>4</td><td>10,000</td><td>5.4%</td><td>86.3%</td><td rowspan="7">C</td><td rowspan="7">C</td></tr><tr><td>4</td><td>90</td><td>70</td><td>6,300</td><td>3.4%</td><td>89.7%</td></tr><tr><td>5</td><td>70</td><td>88</td><td>6,160</td><td>3.3%</td><td>93%</td></tr><tr><td>1</td><td>150</td><td>30</td><td>4,500</td><td>2.4%</td><td>95.4%</td></tr><tr><td>7</td><td>1,500</td><td>2</td><td>3,000</td><td>1.6%</td><td>97%</td></tr><tr><td>2</td><td>220</td><td>12</td><td>2,640</td><td>1.5%</td><td>98.5%</td></tr><tr><td>8</td><td>300</td><td>6</td><td>1,800</td><td>1%</td><td>99.5%</td></tr><tr><td>10</td><td>105</td><td>9</td><td>945</td><td>0.5%</td><td>100%</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">סה"כ</td><td>184,945</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					מס' סידורי	צריכה שנתית (יחידות)	עלות ליחידה (ש"ח)	מחזור שנתי (ש"ח)	% יחסי	% מצטבר	סיווג 1	סיווג 2	9	2,880	45	129,600	70.1%	70.1%	A	A	3	80	250	20,000	10.8%	80.9%	B	B	6	2,500	4	10,000	5.4%	86.3%	C	C	4	90	70	6,300	3.4%	89.7%	5	70	88	6,160	3.3%	93%	1	150	30	4,500	2.4%	95.4%	7	1,500	2	3,000	1.6%	97%	2	220	12	2,640	1.5%	98.5%	8	300	6	1,800	1%	99.5%	10	105	9	945	0.5%	100%			סה"כ			184,945				
מס' סידורי	צריכה שנתית (יחידות)	עלות ליחידה (ש"ח)	מחזור שנתי (ש"ח)	% יחסי	% מצטבר	סיווג 1	סיווג 2																																																																																	
9	2,880	45	129,600	70.1%	70.1%	A	A																																																																																	
3	80	250	20,000	10.8%	80.9%	B	B																																																																																	
6	2,500	4	10,000	5.4%	86.3%		C	C																																																																																
4	90	70	6,300	3.4%	89.7%																																																																																			
5	70	88	6,160	3.3%	93%																																																																																			
1	150	30	4,500	2.4%	95.4%																																																																																			
7	1,500	2	3,000	1.6%	97%																																																																																			
2	220	12	2,640	1.5%	98.5%																																																																																			
8	300	6	1,800	1%	99.5%																																																																																			
10	105	9	945	0.5%	100%																																																																																			
סה"כ			184,945																																																																																					
8	8	ב. נתונים למודל EOQ עבור הפריט מקבוצת A (גבינת מוצרלה): $N = 2,880 \text{ units/year}$, $b = 45$, $r = 0.2$, $A = 50$ $B = 50 \text{ units}$ 1. הכמות האופטימלית להזמנת הפריט: $Q^* = \sqrt{\frac{2N \cdot A}{b \cdot r}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,880 \cdot 50}{45 \cdot 0.2}} = 178.89 \rightarrow \underline{\underline{179 \text{ units}}}$ 2. העלות השנתית הכוללת של הפריט: $TC = \frac{Q^*}{2}br + \frac{N}{Q^*}A + Nb + Bbr$ $TC = \frac{179}{2} \cdot 45 \cdot 0.2 + \frac{2,880}{179} \cdot 50 + 2,880 \cdot 45 + 50 \cdot 45 \cdot 0.2$ $TC = 805.5 + 804.5 + 129,600 + 450 = \underline{\underline{131,660 \text{ ₪}}}$	100	55% לחישוב הכמות האופטימלית; 45% לחישוב העלות השנתית																																																																																				

דגם תשובות לשאלון השלמה בתעשייה וניהול, סמל 771801, אביב תשפ"ה

השאלה	ניקוד בנק'	פתרון	ניקוד ב-%	הנחיות להערכה
	7	ג. נתוני הקנייה מהספק החדש: $b = 45 \cdot 80\% = 36$ ש $Q = \frac{2,880}{4} = 720 \text{ units}$ $TC = \frac{720}{2} \cdot 36 \cdot 0.2 + \frac{2,880}{720} \cdot 50 + 2,880 \cdot 36 + 50 \cdot 36 \cdot 0.2$ $TC = 2,592 + 200 + 103,680 + 360 = \underline{\underline{106,832 \text{ ש}}}$ כדאי להזמין מהספק החדש, היות שהעלות השנתית הכוללת נמוכה יותר. [131,660 > 106,832]	100	30% לחישוב הכמות להזמנה; 60% לחישוב העלות הכוללת; 10% למסקנה