פתרון מבחן מס' 39 (ספר מבחנים – שאלון 035804)

(1) (א) במנסרה: $AA'=BB'=CC'=H$

לפי הנתון (שטח שלוש פאות צדדיות), נקבל:

$$AB\cdot H+AC\cdot H+BC\cdot H=180$$
$$H\cdot(AB+AC+BC)=180$$
$$H\cdot 18=180 \quad\Rightarrow\quad H=10 \text{ ס"מ}$$

(ב) נסמן: $AH=h$ ($AH\perp BC$). נתון: $AB=2+h$.

(i) לפי משפט פיתגורס ב- ΔABH: $AB^2=AH^2+BH^2$

$$(h+2)^2=h^2+BH^2 \quad\Rightarrow\quad BH^2=\cancel{h^2}+4h+4-\cancel{h^2}$$
$$BH=\sqrt{4h+4}=2\sqrt{h+1} \text{ ס"מ}$$

במשולש שווה-שוקיים, הגובה לבסיס הוא גם תיכון לבסיס, לכן:

$$BH=HC=2\sqrt{h+1}$$
$$BC=BH+HC=2BH=4\sqrt{h+1} \text{ ס"מ}$$

לפי הנתון על היקף המשולש ABC:

$$2(h+2)+4\sqrt{h+1}=18$$
$$2\sqrt{h+1}=7-h \quad /(\ )^2$$

בתנאי ש- $0<h<7$:

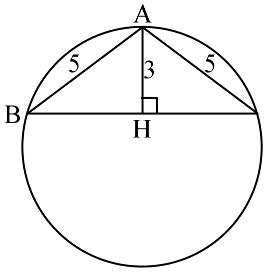
$$4(h+1)=(7-h)^2$$
$$4h+4=49-14h+h^2 \quad\Rightarrow\quad h^2-18h+45=0$$
$$h_{1,2}=\frac{18\pm 12}{2} \quad\Rightarrow\quad h_1=15\ ,\ h_2=3$$

הפתרון $h_1=15$ נפסל, כי קבענו ש- $0<h<7$.

לכן: $h=3$ ס"מ, ואז: $BC=4\sqrt{3+1}=8$ ס"מ

$$V=S_{\Delta ABC}\cdot H=\frac{BC\cdot h}{2}\cdot H=\frac{8\cdot 3}{2}\cdot 10=120 \text{ סמ"ק}$$

המשך בעמוד הבא ⮜⮜⮜



(ii) **דרך I :**

מצאנו כי : $S_{\Delta ABC} =$ 12 סמ"ר .

אבל : $S_{\Delta ABC} = \frac{AB \cdot AC \cdot BC}{4R}$,

$AB = AC = h + 2 = 3 + 2 =$ 5 ס"מ ,

לכן : $12 = \frac{5 \cdot 5 \cdot 8}{4R} \Rightarrow R =$ $4\frac{1}{6}$ ס"מ

דרך II :

ב- ΔABH : $\sin \measuredangle B = \frac{AH}{AB} = \frac{3}{5}$.

לפי משפט הסינוסים ב- ΔABC :

$$\frac{AC}{\sin \measuredangle B} = 2R \Rightarrow R = \frac{AC}{2\sin \measuredangle B}$$

$$R = \frac{5}{2 \cdot \frac{3}{5}} = \text{ס"מ } 4\frac{1}{6}$$

(2) (א)

$$OE = OA = R = \sqrt{(x_A - 0)^2 + (y_A - 0)^2} =$$

$$= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = \text{יחידות אורך } 10$$

$$x_E = 10 \Rightarrow x_C = 10 - 5 = 5$$

$$OC = OB = r = \text{יחידות אורך } 5$$

$$x_C = y_B = 5 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow B(0,5)$$

(ב)

$$A(6,8)\ ,\ C(5,0)$$

$$m_{AC} = \frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} = \frac{8-0}{6-5} = 8$$

משוואת AC :

$$y - y_A = m_{AC}(x - x_A)$$

$$y - 8 = 8(x - 6) \Rightarrow y = 8x - 40$$

המשך בעמוד הבא ▶▶▶

ג) (i)

$AD \parallel BC \Rightarrow m_{AD} = m_{BC}$

$m_{AD} = m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{r-0}{0-r} = -1$

משוואת AD :

$y - y_A = m_{AD}(x - x_A)$

$y - 8 = -(x-6) \Rightarrow y = -x + 14$

(ii) נמצא את שיעורי הנקודה D :

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R^2 \\ y = -x + 14 \end{cases}$$

$x^2 + (14-x)^2 = 10^2 \Rightarrow 2x^2 - 28x + 96 = 0$

$x^2 - 14x + 48 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{14 \pm 2}{2} \Rightarrow x_1 = 6 \ , \ x_2 = 8$

$x_1 = 6 \Rightarrow y_1 = -6 + 14 = 8 \Rightarrow (6,8)$ A מתאים לנקודה

$x_2 = 8 \Rightarrow y_2 = -8 + 14 = 6 \Rightarrow (8,6)$ D מתאים לנקודה

נמצא את משוואת BD :

$D(8,6) \ , \ B(0,5)$

$m_{BD} = \frac{y_D - y_B}{x_D - x_B} = \frac{6-5}{8-0} = \frac{1}{8}$

משוואת BD :

$y - y_B = m_{BD}(x - x_B)$

$y - 5 = \frac{1}{8}(x - 0) \Rightarrow y = \frac{x}{8} + 5$

(iii) נמצא את שיעורי הנקודה T , נקודת החיתוך של BD ו- AC :

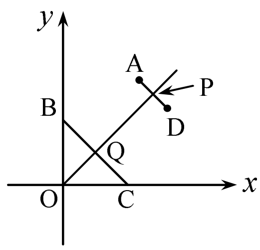
$$\begin{cases} y = 8x - 40 \\ y = \frac{x}{8} + 5 \end{cases} \Rightarrow 8x - 40 = \frac{x}{8} + 5$$

$64x - 320 = x + 40 \Rightarrow 63x = 360 \Rightarrow x = \frac{360}{63} = \frac{40}{7}$

$y = 8 \cdot \frac{40}{7} - 40 = \frac{40}{7}$

$y = x \Rightarrow a = 1$

המשך בעמוד הבא >>>



נמצא את שיעורי הנקודה P ,

נקודת החיתוך של הישר $y=x$ והקטע AD :

$$\begin{cases} y=x \\ y=-x+14 \end{cases} \Rightarrow \quad x=7 \quad \Rightarrow \quad y=7$$

נבדוק האם הנקודה $P(7,7)$ היא אמצע הקטע AD :

$$7 \stackrel{?}{=} \frac{6+8}{2} \quad \Rightarrow \quad 7=7$$

$$7 \stackrel{?}{=} \frac{8+6}{2} \quad \Rightarrow \quad 7=7$$

הנקודה P היא אמצע AD , כלומר OP חוצה את AD .

משוואת BC : $B(0,5)$, $m_{BC}=-1$

$$y-5=-(x-0) \quad \Rightarrow \quad y=-x+5$$

נמצא את שיעורי הנקודה Q , נקודת החיתוך של הישר $y=x$ עם הקטע BC :

$$\begin{cases} y=-x+5 \\ y=x \end{cases} \Rightarrow \quad x=2.5 \quad \Rightarrow \quad y=2.5$$

נבדוק האם הנקודה $Q(2.5,2.5)$ היא אמצע הקטע BC :

$$2.5 \stackrel{?}{=} \frac{0+5}{2} \quad \Rightarrow \quad 2.5=2.5$$

$$2.5 \stackrel{?}{=} \frac{5+0}{2} \quad \Rightarrow \quad 2.5=2.5$$

$Q(2.5,2.5)$ היא אמצע BC , כלומר OP חוצה את BC .

ד) $S_{\Delta ABC}=\frac{BC\cdot h_1}{2}$, $S_{\Delta BDC}=\frac{BC\cdot h_2}{2}$

בטרפז ABCD מתקיים: $h_1=h_2$, לכן: $S_{\Delta ABC}=S_{\Delta DBC}$ ②

(3) נסמן מאורעות :

A – סטודנט עבר את המבחן הראשון,

B – סטודנט עבר את המבחן השני.

נתון : $P(A)=0.6\ ,\ P(B)=0.4$

(א) $P(\text{עבר לפחות מבחן אחד})=0.8=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$

$P(A\cap B)=P(A)+P(B)-0.8=0.6+0.4-0.8=0.2$

כלומר, 20% מהסטודנטים עברו את שתי הבחינות ומתקבלים ללימודים.

(ב) *(i)* $P(\text{יתקבל})=0.2\ ,\ P(\text{לא יתקבל})=1-0.2=0.8$

$P(\text{הראשון יתקבל , השני לא יתקבל})=$

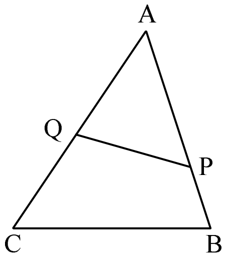
$=P(\text{הראשון יתקבל})\cdot P(\text{השני לא יתקבל})=0.2\cdot 0.8=0.16$

(ii) $P(\text{בדיוק אחד יתקבל})=$

$=P(\text{הראשון יתקבל , השני לא יתקבל})+$

$+P(\text{הראשון לא יתקבל , השני יתקבל})=0.16+0.16=0.32$

(ג) $P(\text{התקבל / עבר מבחן ראשון})=\dfrac{P(A\cap B)}{P(A)}=\dfrac{0.2}{0.6}=\dfrac{1}{3}$



(4) (א) נתבונן ב- ΔAQP ו- ΔABC

$\measuredangle A = \measuredangle A$ (כל גודל שווה לעצמו)

$\measuredangle AQP = \measuredangle ABC = \beta$ (נתון)

$\Downarrow$

$\Delta AQP \sim \Delta ABC$ (לפי משפט דמיון ז.ז.)

(ב) במשולשים דומים, צלעות מתייחסות באותו יחס, לכן :

$$\frac{AQ}{AB} = \frac{QP}{BC} \Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{QP}{8} \Rightarrow QP = 4$$ ס״מ

(ג) יחס הדמיון בין ΔAPQ ו- ΔABC הוא $k = \frac{AQ}{AB} = \frac{1}{2}$,

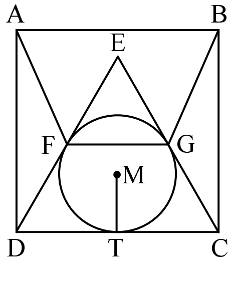
אזי $\frac{S_{\Delta APQ}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ (שטחים של משולשים דומים מתייחסים

כריבוע היחס בין הצלעות המתאימות).

$$\frac{S_{\Delta ABC} - S_{PBCQ}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC} - S}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4}$$

$$4 \cdot S_{\Delta ABC} - 4 \cdot S = S_{\Delta ABC}$$

$$3 \cdot S_{\Delta ABC} = 4S \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{4}{3}S$$



(5) נוריד קטע MT מנקודה M לנקודת ההשקה

של הצלע DC למעגל.

(א) $MT \perp DC$ (רדיוס לנקודת השקה מאונך למשיק)

לפי סימטריה, הנקודה M נמצאת על

אנך אמצעי ל- DC , כלומר הנקודה T

היא אמצע הקטע DC .

המשך בעמוד הבא ◄◄◄

$DT = DF \;,\; TC = CG$ (שני משיקים למעגל היוצאים מנקודה אחת שווים)

$DT = TC$ (הוכחנו)

$\Downarrow$

$DF = CG$ (הצבה)

$EF = ED - DF$ (חיסור קטעים)

$EG = EC - GC$ (חיסור קטעים)

$\Downarrow$

$EF = EG$ (חיסור גדלים שווים מגדלים שווים)

$\measuredangle E = 60^\circ$ (נתון ש- EDC הוא משולש שווה-צלעות,
סכום זוויות במשולש 180° ובמשולש מול
צלעות שוות מונחות זוויות שוות)

$\Downarrow$

$EF = FG = GE$ (משולש שווה-שוקיים עם זווית ראש בת 60°
הוא משולש שווה-צלעות)

$DF = DT = \frac{1}{2} \cdot DC = \frac{1}{2} \cdot 4 =$ 2 ס"מ

$FG = EF = ED - DF$

$FG = 4 - 2 =$ 2 ס"מ (הצבה)

(ב) $\measuredangle EDC = \measuredangle DCE = 60^\circ$ (זוויות במשולש שווה-צלעות)

נתבונן ב- ΔADF ו- ΔBCG .

$\measuredangle ADF = 90^\circ - \measuredangle EDC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ (חיסור זוויות)

$\measuredangle BCG = 90^\circ - \measuredangle DCE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ (חיסור זוויות)

$\Downarrow$

ז. $\measuredangle ADF = \measuredangle BCG$ (חיסור גדלים שווים מגדלים שווים)

צ. $DF = GC$ (הוכחנו בסעיף (א))

צ. $AD = CB$ (נתון)

$\Downarrow$

$\Delta ADF \cong \Delta BCG$ (לפי משפט חפיפה צ.ז.צ)

המשך בעמוד הבא ➤➤➤

(ג) בסעיף (א) הוכחנו כי: $FE = EG = GF$, לכן:

$\measuredangle FEG = \measuredangle FGE = \measuredangle GFE = 60^\circ$ (סכום זוויות במשולש 180° ובמשולש מול צלעות שוות נמצאות זוויות שוות)

$\measuredangle EFG = \measuredangle EDC = 60^\circ$ (הצבה)

$\Downarrow$

$FG \parallel DC$ (אם זוויות מתאימות בין ישרים שוות זו לזו, הישרים מקבילים)

$\Downarrow$

$FGCD$ טרפז

$DF = CG$ (הוכחנו בסעיף (א))

$\Downarrow$

$FGCD$ טרפז שווה-שוקיים

לפי חפיפת משולשים בסעיף (ב):

$AF = BG$ (צלעות מתאימות במשולשים חופפים)

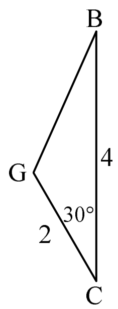
$FG \parallel DC$, $DC \parallel AB$

$\Downarrow$

$FG \parallel AB$

$\Downarrow$

$ABGF$ טרפז שווה-שוקיים



(ד) נתבונן ב- ΔCGB: $BC = 4$ ס"מ , $GC = 2$ ס"מ.

$\measuredangle BCG = 50^\circ$ (לפי סעיף (א)).

לפי משפט הקוסינוסים ב- ΔCGB:

$$BG^2 = 4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos 30^\circ$$

$BG = 2.4786$ ס"מ

לפי משפט הסינוסים ב- ΔCGB:

$$\frac{BG}{\sin 30^\circ} = \frac{GC}{\sin \measuredangle GBC} \Rightarrow \frac{2.4786}{\sin 30^\circ} = \frac{2}{\sin \measuredangle GBC}$$

המשך בעמוד הבא >>>

$\sin\measuredangle GBC=\frac{2\cdot\sin30^\circ}{2.4786}=\frac{1}{2.4786}$

$\measuredangle GBC=23.79^\circ$ או $\measuredangle GBC=180^\circ-23.79=156.21^\circ$

$\measuredangle GBC=156.21^\circ$ לא ייתכן, כי $\measuredangle GBC<90^\circ$.

$\measuredangle ABG=90^\circ-\measuredangle GBC=90^\circ-23.79^\circ=66.21^\circ$

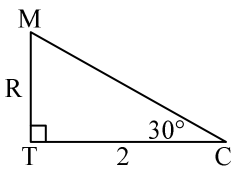
(ה) $S_{\Delta ADF}=S_{\Delta BCG}=\frac{BC\cdot CG}{2}\cdot\sin\measuredangle BCG=$

$=\frac{4\cdot2}{2}\cdot\sin30^\circ=$ 2 סמ"ר

(ו) מרכז המעגל החסום במשולש נמצא בנקודת החיתוך של חוצי הזוויות,

לכן: $\measuredangle MCT=\frac{1}{2}\measuredangle ECT=\frac{1}{2}\cdot60^\circ=30^\circ$

נתבונן ב- ΔCMT .



$\tan30^\circ=\frac{MT}{TC}\ \Rightarrow\ \frac{\sqrt3}{3}=\frac{R}{2}\ \Rightarrow\ R=\frac{2\sqrt3}{3}\approx$ 1.155 ס"מ

(ז) $S_{ABGF}=\frac{AB+FG}{2}\cdot h_1=\frac{4+2}{2}\cdot h_1=3h_1$

$S_{FGCD}=\frac{DC+FG}{2}\cdot h_2=\frac{4+2}{2}\cdot h_2=3h_2$

$\frac{S_{ABGF}}{S_{FGCD}}=\frac{3h_1}{3h_2}=\frac{h_1}{h_2}$

נעביר $GK\perp DC$. מכאן: $h_2=GK$.

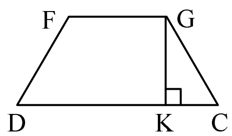
ב- ΔCKG : $\sin\measuredangle C=\frac{GK}{GC}\ \Rightarrow\ \sin60^\circ=\frac{h_2}{2}$

$h_2=2\sin60^\circ=$ $\sqrt3$ ס"מ

$h_1+h_2=AD=$ 4 ס"מ

$h_1=4-h_2=$ $(4-\sqrt3)$ ס"מ

$\frac{h_1}{h_2}=\frac{4-\sqrt3}{\sqrt3}\approx1.3094$



(6) נסמן: $f(x)=\alpha x+\beta$.

(א) (i) $S_{\text{מנוקד}}=2 \Rightarrow \frac{(2-1)\cdot y_{\mathrm{A}}}{2}=2 \Rightarrow y_{\mathrm{A}}=4$

(ii) $\alpha=\frac{4-0}{2-1}=4=\mathrm{m}_{f(x)}$

$f(x)-0=4(x-1) \Rightarrow f(x)=4x-4$

(ב) (i) $g'(x)=-3x^2+2\mathrm{a}x-\mathrm{b}$

$$\begin{cases}(3,0) \Rightarrow g(3)=0 \\ x=3 \text{ - קיצון ב } \Rightarrow g'(3)=0 \Rightarrow \\ \mathrm{A}(2,4) \Rightarrow g(2)=4\end{cases} \begin{matrix}① \\ ② \\ ③\end{matrix} \begin{cases}-27+9\mathrm{a}-3\mathrm{b}+\mathrm{c}=0 \\ -27+6\mathrm{a}-\mathrm{b}=0 \\ -8+4\mathrm{a}-2\mathrm{b}+\mathrm{c}=4\end{cases}$$

נחסר משוואה ① ממשוואה ③ ונקבל:

$19-5\mathrm{a}+\mathrm{b}=4 \Rightarrow \mathrm{b}=5\mathrm{a}-15$

נציב ביטוי זה במשוואה ② ונקבל:

$-27+6\mathrm{a}-5\mathrm{a}+15=0 \Rightarrow \mathrm{a}=12$

$\mathrm{b}=5\cdot 12-15=45 \Rightarrow \mathrm{c}=27-9\cdot 12+3\cdot 45=54$

(ii) $y_{\mathrm{B}}=g(5)=-5^3+12\cdot 5^2-45\cdot 5+54=4$

(ג) $h'(6)=-2$

$h'(x)=-2x+\mathrm{m} \Rightarrow -2\cdot 6+\mathrm{m}=-2 \Rightarrow \mathrm{m}=10$

B נקודה משותפת ל- $h(x)$ ו- $g(x)$, לכן:

$h(5)=g(5)=54 \Rightarrow -5^2+10\cdot 5+\mathrm{n}=4 \Rightarrow \mathrm{n}=-21$

$h(x)=-x^2+10x-21 \Rightarrow y_{\mathrm{t}}=0 \Rightarrow -x^2+10x-21=0$

$x=\frac{-10\pm 4}{-2} \Rightarrow x_1=3\ ,\ x_2=7$

$\mathrm{t}>6 \Rightarrow \mathrm{t}=x_2=7$

(7) (א) תחום הגדרה: $x \neq 4$, $x \neq 0$.

(ב) לפי גרף הנגזרת, נגזרת הפונקציה לא מוגדרת בנקודה שבה $x = 4$,

לכן מכנה הנגזרת בנקודה זו שווה ל- 0 .

$$4^2(4-c)^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad c = 4$$

לפי גרף הנגזרת, $f'(2) = 0$, מכאן:

$$\frac{2a(2-b)}{2^2\,(2-4)} = 0 \quad \Rightarrow \quad b = 2$$

(ג) $f'(x)$ חיובית עבור $x > 4$, $2 < x < 4$

(גרף פונקציית הנגזרת נמצא מעל לציר ה- x).

$f'(x)$ שלילית עבור $0 < x < 2$, $x < 0$

(גרף פונקציית הנגזרת נמצא מתחת לציר ה- x).

(ד) לפונקציה $f(x)$ יש נקודות קיצון כאשר $f'(x) = 0$ ומשנה את סימנה,

כלומר בנקודה $x = 2$.

$f(x)$ יורדת בתחום $0 < x < 2$ (כי $f'(x) < 0$)

ועולה בתחום $2 < x < 4$ (כי $f'(x) > 0$),

לכן בנקודה $x = 2$ יש מינימום.

(ה) הפונקציה $f(x)$ עולה כאשר $f'(x) > 0$,

כלומר עבור: $x > 4$, $2 < x < 4$.

הפונקציה $f(x)$ יורדת כאשר $f'(x) < 0$,

כלומר עבור: $0 < x < 2$, $x < 0$.

(ו)

$$S = \int_2^3 f'(x)\,dx = f(x)\Big|_2^3 = f(3) - f(2)$$

$$\frac{a}{3(a-3)} - \frac{a}{2(a-2)} = \frac{1}{3} \quad / \cdot 6(a-3)(a-2)$$

$$2a(a-2) - 3a(a-3) = 2(a-3)(a-2)$$

$$2a^2 - 4a - 3a^2 + 9a = 2(a^2 - 2a - 3a + 6)$$

המשך בעמוד הבא ◄◄◄

$$-a^2+5a=2a^2-10a+12$$
$$3a^2-15a+12=0 \quad /:3$$
$$a^2-5a+4=0 \;\Rightarrow\; a_{1,2}=\frac{5\pm3}{2} \;\Rightarrow\; a_1=1\;,\;a_2=4$$

נתון כי $a\neq1$, לכן $a=4$.

(8) **(א)** $m_{\text{משיק}}=\tan\alpha \;\Rightarrow\; m_{AC}=\tan135^\circ=-1$

משוואת המשיק: $y-y_C=m_{AC}(x-x_C)$

$$y-11=-1\cdot(x-0) \;\Rightarrow\; y=-x+11$$

(ב) $m_{AC}=-1=\frac{y_C-y_A}{x_C-x_A} \;\Rightarrow\; -1=\frac{11-y_A}{0-7} \;\Rightarrow\; y_A=4 \;\Rightarrow\; A(7,4)$

$$f'(x)=2\cdot\frac{-a}{2\sqrt{b-ax}}=\frac{-a}{\sqrt{b-ax}}$$

$$\begin{cases} A(7,4) \;\Rightarrow\; f(7)=4 \\ m_A=-1 \;\Rightarrow\; f'(7)=-1 \end{cases} \;\Rightarrow\; \begin{cases} 2\sqrt{b-7a}=4 \;\Rightarrow\; \sqrt{b-7a}=2 \\ \frac{-a}{\sqrt{b-7a}}=-1 \end{cases}$$

$$\frac{-a}{2}=-1 \;\Rightarrow\; a=2$$
$$\sqrt{b-7\cdot2}=2 \;\Rightarrow\; b-14=4 \;\Rightarrow\; b=18$$
$$f(x)=2\sqrt{18-2x}$$

(ג) תחום הגדרה: $18-2x\geq0 \;\Rightarrow\; x\leq9$

(ד) (i) הנקודה P נמצאת על גרף הפונקציה, לכן:

$$y_P=f(k)=2\sqrt{18-2k}$$

המשך בעמוד הבא ➤➤➤

$$PQ=\sqrt{(x_P-x_Q)^2+(y_P-y_A)^2}=$$
$$=\sqrt{(k-1)^2+(2\sqrt{18-2k}-0)^2}=$$
$$=\sqrt{k^2-2k+1+72-8k}=\sqrt{k^2-10k+73}$$

$(PQ)'=\dfrac{2k-10}{2\sqrt{k^2-10k+73}}$ (*ii*)

$$(PQ)'=0 \quad\Rightarrow\quad \frac{2k-10}{2\sqrt{k^2-10k+73}}=0$$
$$2k-10= \quad\Rightarrow\quad k=5$$

נסמן: $f(k)=PQ$.

k	$k<5$	$k=5$	$k>5$
$f'(k)$	−	0	+
$f(k)$	↘	min	↗

$$f'(4)=\frac{8-10}{+}<0$$
$$f'(6)=\frac{12-10}{+}>0$$

תשובה: עבור $k=5$ המרחק PQ הוא מינימלי.

$P(k,2\sqrt{18-2k})\ ,\ k=5$ (*iii*)

$$P(5,2\sqrt{18-2\cdot5}) \quad\Rightarrow\quad P(5,4\sqrt{2})$$
$$(PQ)_{min}=f(5)=\sqrt{5^2-10\cdot5+73}=$$
$=\sqrt{48}=$ $4\sqrt{3}$ יחידות אורך

גבי יקואל