פתרון הבחינה
במתמטיקה

חורף תשע"ח, 2018, שאלונים: 35807, 317

מוגש ע"י צוות המורים של "יואל גבע"

1. נתונות הנקודות: $A(0,0)$, $B(19,0)$ ו־ $D(9,0)$.

א. מצא את משוואת המקום הגאומטרי שעליו נמצאות הנקודות C, שעבורן CD הוא חוצה זווית במשולש ABC .

ב. מהו השטח הגדול ביותר של משולש ABC שנבנה באופן המתואר בסעיף א?

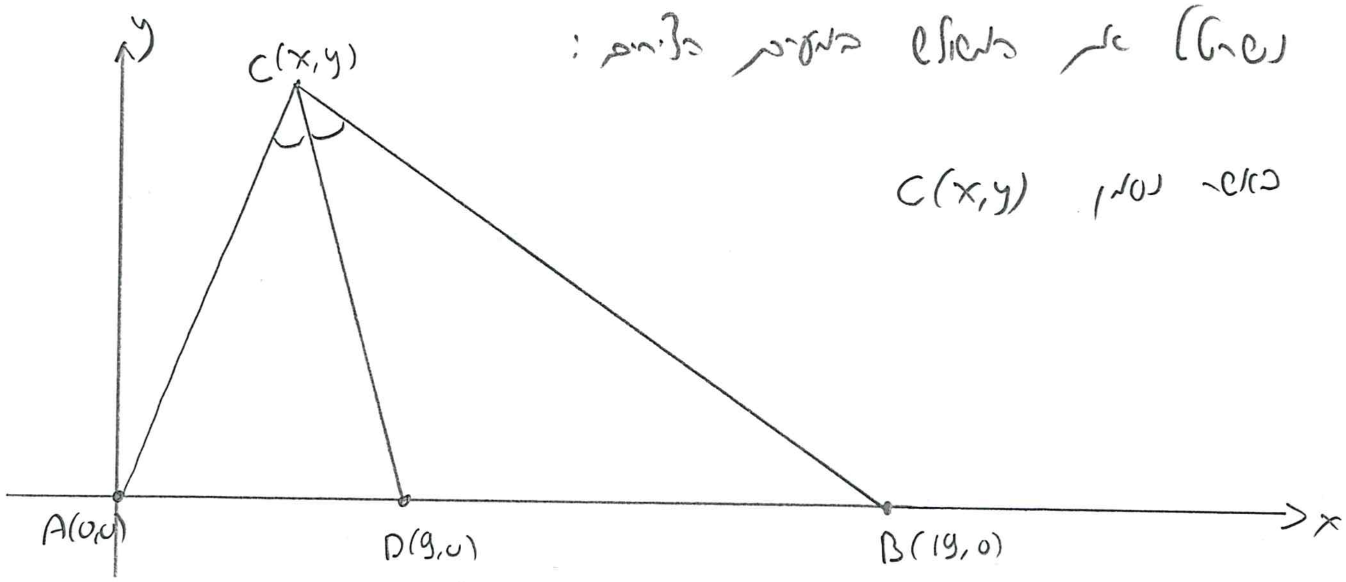
ג. מצא את שיעורי שתי הנקודות C שעבורן הצלע BC במשולש ABC משיקה למקום הגאומטרי שאת משוואתו מצאת בסעיף א.

תוכל להשאיר שורש בתשובתך.

ג

נשרטט את המשולש במערכת הצירים :

כאשר נסמן $C(x,y)$



בגלל CD חוצה $\measuredangle ACB$ ב- $\triangle ABC$ מתקיים :

$$\frac{AC}{BC} = \frac{AD}{BD} \qquad (\ )^2$$

$$\frac{AC^2}{BC^2} = \frac{AD^2}{BD^2}$$

לפי מרחק בין שתי נקודות:

$$\frac{x^2+y^2}{(x-19)^2+y^2}=\frac{(9-0)^2}{(19-9)^2}$$

$$\frac{x^2+y^2}{(x-19)^2+y^2}=\frac{81}{100}$$

$$81(x-19)^2+81y^2=100x^2+100y^2$$

$$81x^2-3{,}078x+29{,}241=100x^2+19y^2$$

$$0=19x^2+19y^2+3{,}078x-29{,}241 \quad /:19$$

$$0=x^2+y^2+162x-1{,}539$$

$$0=(x+81)^2+y^2-8{,}100$$

$$\boxed{(x+81)^2+y^2=8{,}100}$$

המקום הגאומטרי הוא מעגל שמרכזו $(-81,0)$

ורדיוסו 90.

למעגל נק' החיתוך של המעגל עם ציר ה-x, עבורן לא נוצר
משולש ABC: $(-171,0)$ $(9,0)$

ב. לשטח $\triangle ABC$ מקסימלי,

כאשר הבסיס AB הינו בסיס ידוע $AB=19$

נדרוש כי גובה ה-$\triangle$ יהיה מקסימלי,

לכן הנק' C צריכה להיות מרוחקת מציר ה-x

מכיוון שהיא שייכת למעגל שמצאנו בסעיף א'

המרחק מקסימלי מציר ה-x המרחק צריך להיות רדיוס המעגל

$C(-81, 90)$

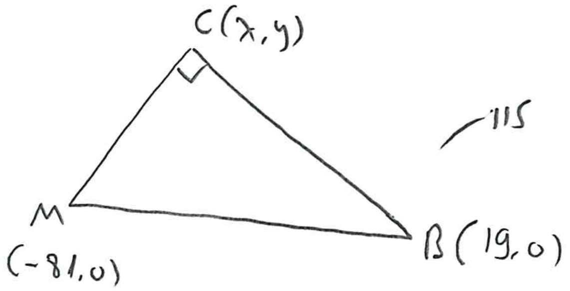
ומכאן שטח המשולש המקסימלי:

$$\boxed{S_{ABC}=\frac{19\cdot 90}{2}=855}$$

<u>ג</u> הצלע BC משיקה למעגל בנקודה C

רדיוס ניצב למשיק בנקודת ההשקה: $MC \perp BC$

M-מרכז המעגל



כך $\triangle MCB$ הינו משולש ישר זווית

תנאי ניצבות: $m_{MC} \cdot m_{BC} = -1$

$$\frac{y}{x+81} \cdot \frac{y}{x-19} = -1 \rightarrow y^2 = -(x+81)(x-19)$$

$$y^2 + x^2 = -62x + 1539$$

נזכור כי ק' זו שייכת למעגל שמצאנו בסעיף א'

$$(x+81)^2 + y^2 = 8100$$

ומכאן נפתור מערכת של שתי משוואות עם שני נעלמים:

$$y^2 + x^2 + 62x = 1539$$

$$y^2 + (x+81)^2 = 8100 \quad -$$

$$(x+81)^2 - x^2 - 62x = 6561$$

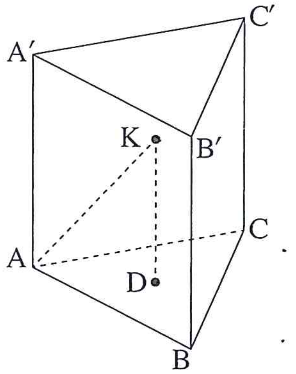
$$100x + 81^2 = 6561$$

$$100x = 0$$

$$x = 0$$

$$y^2 = 1539 \rightarrow y = \pm 9\sqrt{19}$$

$$\boxed{C(0, 9\sqrt{19}) \quad C(0, -9\sqrt{19})}$$



.2 $ABCA'B'C'$ היא מנסרה משולשת ישרה שכל מקצועותיה שווים זה לזה.

נסמן את אורך המקצוע ב־ a .

$ABCK$ היא פירמידה ישרה. DK הוא גובה בפירמידה $ABCK$, כמתואר בציור.

נתון: $DK = t \cdot AA'$,

נפח המנסרה $ABCA'B'C'$ גדול פי 4.5 מנפח הפירמידה $ABCK$.

א. חשב את t .

ב. מצא את הזווית בין המישור ABK למישור ABC .

נתון: נפח הפירמידה $ABCK$ הוא $12\sqrt{3}$.

ג. מצא את a .

נתון: הקודקוד A נמצא בראשית הצירים, הקודקוד A' נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ z ,

והקודקוד C נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ y .

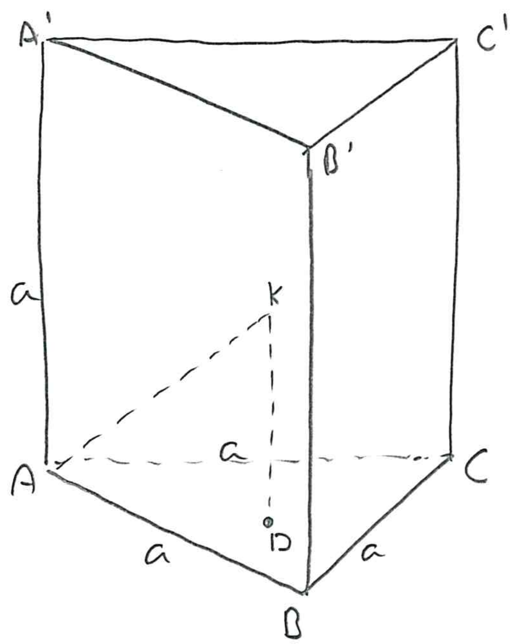
שיעורי הקודקוד B הם חיוביים.

ד. (1) מצא את שיעורי הקודקוד B' .

(2) מצא את משוואת המישור $AB'K$.

תוכל להשאיר שורש בתשובותיך.

<u>א</u> מנסרה ישרה שכל מקצועותיה שווים זה לזה ושווים ל-a



$DK = tAA'$

נפח מנסרה: $V_{\text{מנסרה}} = \text{שטח בסיס} \times \text{גובה} = S_{\triangle ABC} \cdot AA'$

נפח פירמידה: $V_{\text{פירמידה}} = \frac{\text{גובה} \times \text{שטח בסיס}}{3} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} \cdot KD$

$$V_{\text{מנסרה}} = 4\frac{1}{2} \cdot V_{\text{פירמידה}}$$

$$\cancel{S_{\triangle ABC}} \cdot AA' = 4\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \cancel{S_{\triangle ABC}} \cdot KD$$

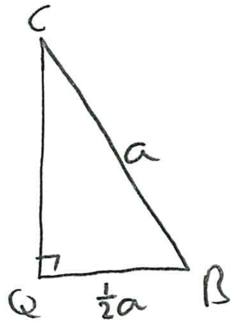
$$\cancel{a} = \frac{3}{2} \cdot t\cancel{a} \Rightarrow \boxed{t = \frac{2}{3}}$$

ב. זווית בין שני מישורים שווה לזווית שבין שני אנכים ליישר החיתוך AB

נסמן Q - אמצע AB

$KQ \perp AB$ - פירמידה ישרה, לכן $AK = BK$ ולכן התיכון QK הוא גובה.

$CQ \perp AB$ - נתון כי הבסיס ABC $\triangle$ שו"ש ולכן תיכון הוא גובה.



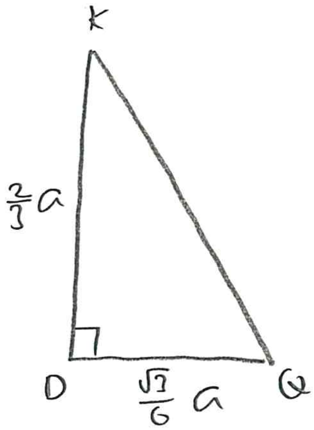
נסתכל על $\triangle CQB$

לפי מ.פיתגורס: $CQ = \sqrt{a^2 - \frac{1}{4}a^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

D- מפגש תיכונים ב- $\triangle ABC$

$DQ = \frac{1}{3}CQ = \frac{\sqrt{3}}{6}a$ - נקודת מפגש תיכונים מחלקת כל תיכון ביחס של 2:1

מסעיף א' $KD = EAA' = \frac{2}{3}a$



נסתכל על $\triangle KDQ$:

$$\tan\angle KQD = \frac{\frac{2}{3}a}{\frac{\sqrt{3}}{6}a} = \frac{4}{\sqrt{3}} \rightarrow \boxed{\angle KQD = 66.59^\circ}$$

ב. נמצא תחילה את $S_{\triangle ABC}$:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}\cdot a\cdot a\cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

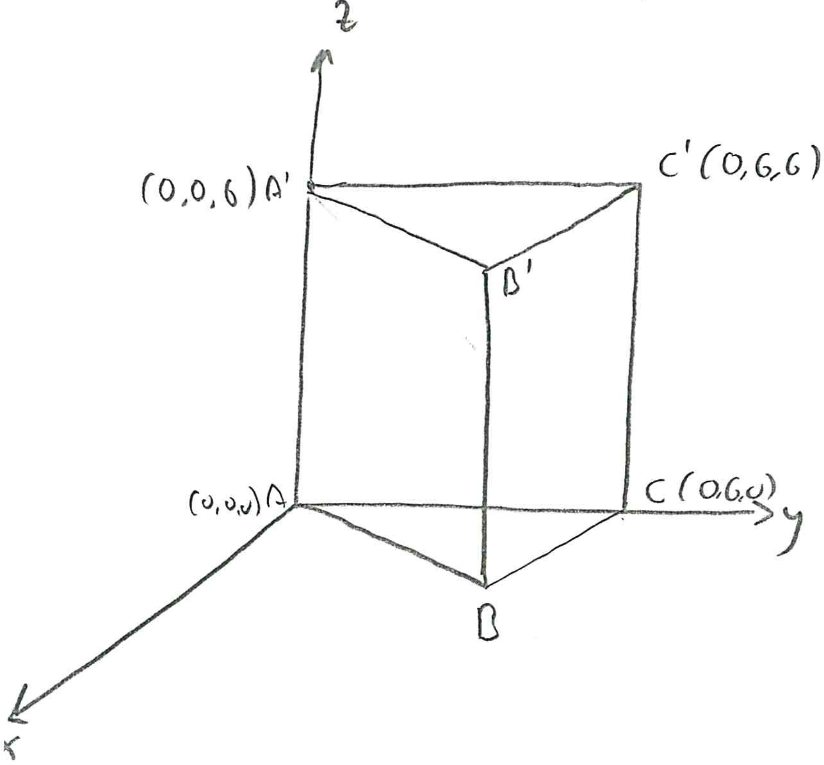
נתון נפח הפירמידה:

$$V = \frac{S_{\triangle ABC}\cdot DK}{3}$$

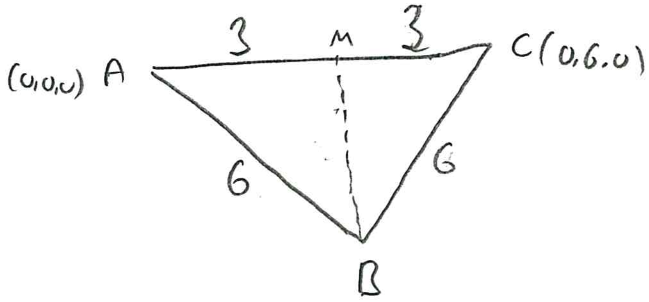
$$12\cancel{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}\cdot\frac{\cancel{\sqrt{3}}}{4}a^2\cdot\frac{2}{3}a$$

$$a^3 = \frac{3}{2}\cdot 144 \rightarrow \boxed{a=6}$$

2 (1) נשרטט את המנסרה במע' הצירים:



נשרטט 6 $\triangle ABC$:



לפי מ. פיתגורס ב $\triangle ABM$

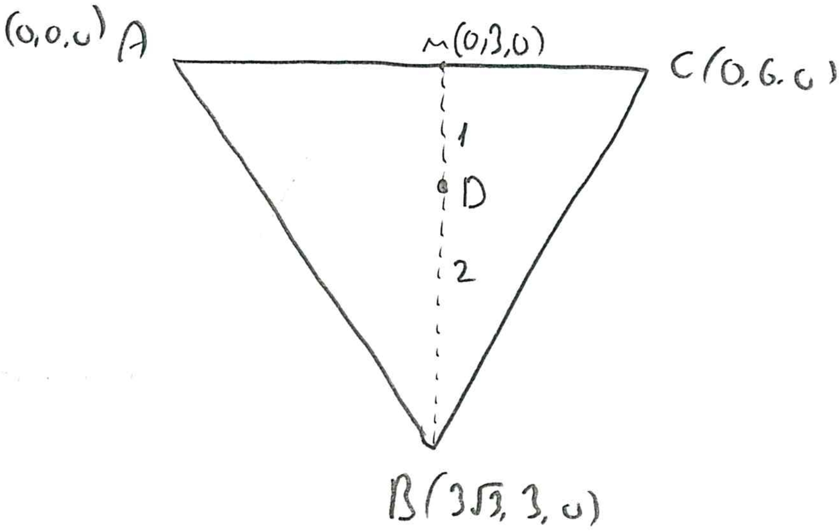
$BM = \sqrt{6^2-3^2} = 3\sqrt{3}$

$B(3\sqrt{3}, 3, 0)$

מציאת הקודקוד B' :

$$\boxed{B'(3\sqrt{3}, 3, 6)}$$

(2) נניח D הינה מפגש תיכונים ב- $\triangle ABC$



נקודת מפגש התיכונים במשולש, מחלקת כל תיכון ביחס של 2:1

$$X_D = \frac{2\cdot 0 + 3\sqrt{3}\cdot 1}{2+1} = \sqrt{3}$$

$$y_D = \frac{3\cdot 2 + 3\cdot 1}{2+1} = 3$$

$\rightarrow D(\sqrt{3}, 3, 0)$

$\downarrow$

$K(\sqrt{3}, 3, 4)$

מכיוון נמצא את משוואת המישור $AB'K$

ע"פ 3 הנקודות:

$A(0,0,0)$, $B'(3\sqrt{3},3,6)$, $K(\sqrt{3},3,4)$

$\overline{AB'}=(3\sqrt{3},3,6)$

$\overline{AK}=(\sqrt{3},3,4)$

לפי משפט הניצבות הוקטור (a,b,c) ניצב למישור

ולכן ניצב לוקטורים $(3\sqrt{3},3,6)$, $(\sqrt{3},3,4)$

$(a,b,c)\cdot(\sqrt{3},3,4)=0$

$(a,b,c)\cdot(3\sqrt{3},3,6)=0$

I $\sqrt{3}\cdot a+3b+4c=0$

II $3\sqrt{3}a+3b+6c=0$

$II - 3\cdot I: \quad -6b - 6c = 0. \quad \to \quad b = -c.$

נבחר $c = 1$:

$b = -1$

נציב ב- I :

$\sqrt{3}a - 3 + 4 = 0$

$\sqrt{3}a = -1 \quad \to \quad a = \frac{-1}{\sqrt{3}}.$

$$\frac{-1}{\sqrt{3}}x - y + z + d = 0$$

המישור עובר דרך הראשית בהכרח : $d = 0$

$\frac{-1}{\sqrt{3}}x - y + z = 0 \quad / \cdot \sqrt{3}$

$$\boxed{-x - \sqrt{3}y + \sqrt{3}z = 0.}$$

3. **א.** פתור את המשוואה $z^2+(-5+2i)z+7+i=0$.

נסמן ב־ w את פתרון המשוואה מסעיף א, המייצג את הנקודה שקרובה יותר לראשית הצירים.

a_n היא סדרה חשבונית. w הוא איבר בסדרה וגם 1 הוא איבר בסדרה.

ב. **(1)** הסבר מדוע כל איברי הסדרה הם מן הצורה: $a_n=1+b\cdot i$. b הוא מספר ממשי.

(2) הסבר מדוע כל הנקודות במישור גאוס המייצגות את איברי הסדרה a_n , חוץ מן הנקודה $(1,0)$, נמצאות מחוץ למעגל היחידה.

א.

$Z^2+(-5+2i)Z+7+i=0$

$A=1 \quad B=-5+2i \quad C=7+i$

$Z_{1,2}=\dfrac{5-2i\pm\sqrt{(-5+2i)^2-4\cdot1(7+i)}}{2}=\dfrac{5-2i\pm\sqrt{-7-24i}}{2}$ #

$-7-24i=(X+yi)^2$

I $\quad -7=X^2-y^2$

II $\quad -24=2Xy \longrightarrow y=-\dfrac{12}{X}$

נציב לתוך I

$-7=X^2-\left(-\dfrac{12}{X}\right)^2$

$-7=X^2-\dfrac{144}{X^2} \quad /\cdot X^2$

$X^4+7X^2-144=0$

$X^2=9 \qquad X^2=-16$

$x^2=9$ $\quad$ $x^2=-16$

$x=\pm 3$ $\quad$ נפסל

$y=\mp 4$

$3-4i,\ -3+4i$

נחזור ונציב בנוסחת השורשים:

$$z_{1,2}=\frac{5-2i\pm(3-4i)}{2} \quad \begin{cases} \Rightarrow z_1=4-3i \\ \Rightarrow z_2=1+i \end{cases}$$

פתרונות המשוואה הם:

$$\boxed{z_1=4-3i \qquad z_2=1+i}$$

ב (1)

$|z_1|=\sqrt{4^2+(-3)^2}=5 \qquad |z_2|=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

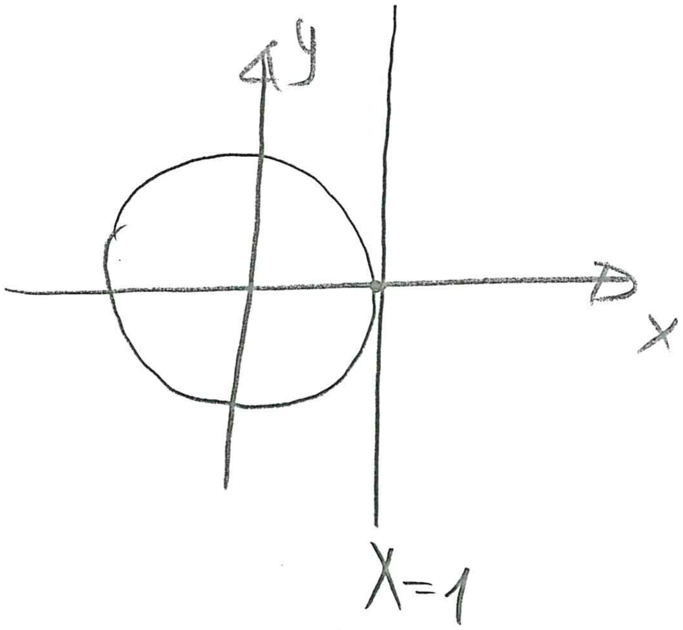
z_2 קרוב יותר לראשית ולכן $w=z_2$.

מאחר וקיימים בסדרה החשבונית שני איברים בעלי רכיב ממשי זהה ורכיב מדומה שונה ניתן להסיק שהרכיב הממשי של ההפרש הוא אפס והרכיב המדומה של ההפרש שונה מאפס.

לכן ניתן לתאר איבר כללי בסדרה ע"י: $a_n=1+bi$

ב(2) אוסף כל האיברים בסדרה החשבונית
הנתונה מונחים על הישר האנכי $X=1$
שמשיק למעגל היחידה, ולכן כל האיברים
נמצאים מחוץ למעגל היחידה.

ראה ציור:



4. נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{e^x}{e^x+1}$.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

(3) מצא את שיעורי נקודות הפיתול של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

(4) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.

(5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. הסבר מדוע עבור כל מספר ממשי a מתקיים: $\int_a^{a+1} f(x)\,dx<1$. תוכל להיעזר בסרטוט.

ג. (1) $g(x)$ היא פונקציה המקיימת: $f(x)=g(x)+\frac{1}{2}$.

הוכח שהפונקציה $g(x)$ היא פונקציה אי־זוגית.

(2) הסבר מדוע לכל שני מספרים b ו־ c המקיימים $0<b<c$ מתקיים:

$$\int_{-c}^{-b} f(x)\,dx+\int_b^c f(x)\,dx=c-b$$

בתשובתך תוכל להיעזר בסרטוט מתאים ובשיקולי סימטריה.

א. (1) למציאת תחום הגדרה, נבדוק מתי מתאפס המכנה:

$e^x+1\neq 0$

$e^x\neq -1$

הביטוי המעריכי הינו ביטוי חיובי בלבד, לכן אי שוויון זה נכון לכל x:

$\boxed{\text{לכל } x}$

(2) תחום עליה יתקיים כאשר $f'(x)>0$

תחום ירידה יתקיים כאשר $f'(x)<0$

$$f'(x)=\frac{e^x(e^x+1)-e^x\cdot e^x}{(e^x+1)^2}=\frac{e^x(e^x+1-e^x)}{(e^x+1)^2}=\frac{e^x}{(e^x+1)^2}$$

גם המונה וגם המכנה בביטוי הנגזרת חיוביים לכל x

לכן $\boxed{f(x) \text{ עולה לכל } x}$

(3) נבדוק חשד לנקודות פיתול בנקודות שבהן $f''(x)=0$.

$$f''(x)=\frac{e^x(e^x+1)^2-e^x\cdot 2(e^x+1)\cdot e^x}{(e^x+1)^4}=$$

$$=\frac{e^x(e^x+1)\left[e^x+1-2e^x\right]}{(e^x+1)^4}=\frac{e^x(e^x+1)(1-e^x)}{(e^x+1)^4}=0$$

$$e^x\cdot(e^x+1)\cdot(1-e^x)=0$$

$$\underset{\neq 0}{e^x}\qquad \underset{\neq 0}{(e^x+1)}\qquad e^x=1 \rightarrow x=0$$

נוודא נק' פיתול ע"י הסתכלות על סימן הנגזרת השנייה סביב הנק' החשודה:

x	-1	0	1
$f''(x)$	$+$ $\cup$	0	$-$ $\cap$

$f''(-1)<0$

$f''(1)<0$

הפונק' משנה את תחום קעירות

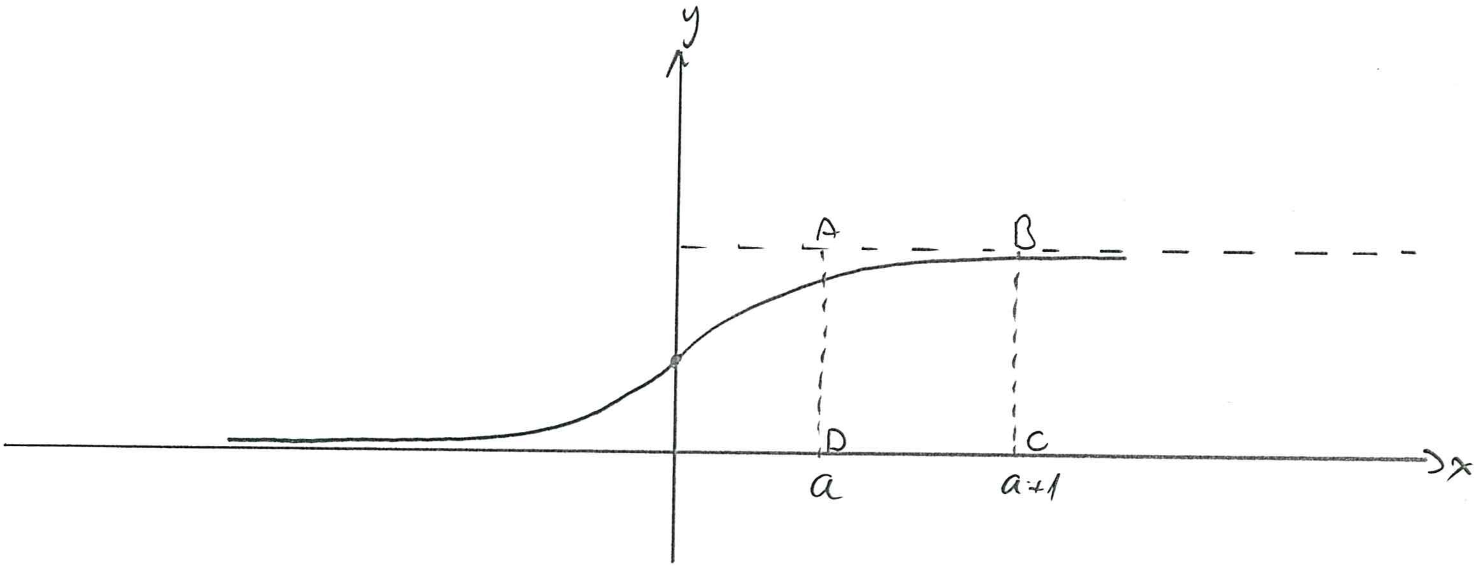
$$f(0)=\frac{e^0}{e^0+1}=\frac{1}{2} \rightarrow \boxed{\left(0,\frac{1}{2}\right)}$$ נקודת פיתול.

(ד) למציאת אסימפטוטה אופקית:

$$\lim_{x\to\infty}\frac{e^x}{e^x+1}=\lim_{x\to\infty}\frac{e^x}{e^x}=1 \rightarrow \boxed{y=1}$$ לכיוון ציר ה-x החיובי

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{e^x}{e^x+1}=\frac{0}{1}=0 \rightarrow \boxed{y=0}$$ לכיוון ציר ה-x השלילי.

לפונק' אין אסימפטוטה אנכית מכיוון שהיא מוגדרת לכל x.



ב. ניעזר בסרטוט ונסמן עליו את הריבוע ABCD

$CD = a+1-a = 1$

$BC = 1-0 = 1$

$S_{\text{ריבוע}} = 1^2 = 1$

השטח שנמצא בין גרף הפונקציה לציר ה-x בין a ל- a+1 מוכל בתוך הריבוע ABCD ולכן קטן ממנו. ומכאן

$$\int_a^{a+1} f(x)\,dx < 1$$

כנדרש.

ב (1) תנאי לאי זוגיות: $g(-x) = -g(x)$

כאשר מהנתון, מתקיים: $g(x) = f(x) - \frac{1}{2}$

$$g(-x) = f(-x) - \frac{1}{2} = \frac{e^{-x}}{e^{-x}+1} - \frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{e^x}}{\frac{1}{e^x}+1} - \frac{1}{2} =$$

$$= \frac{\frac{1}{e^x}}{\frac{1+e^x}{e^x}} - \frac{1}{2} = \frac{1}{1+e^x} - \frac{1}{2} = \frac{2-1-e^x}{2(1+e^x)} = \frac{1-e^x}{2(1+e^x)}$$

$$g(x) = \frac{e^x}{1+e^x} - \frac{1}{2} = \frac{2e^x-1-e^x}{2(1+e^x)} = \frac{e^x-1}{2(1+e^x)} = -\frac{1-e^x}{2(1+e^x)}$$

כלומר $g(-x) = -g(x)$

ולכן $g(x)$ היא פונקציה אי-זוגית

(2)

$$\int_{-c}^{-b} f(x)\,dx + \int_{b}^{c} f(x)\,dx =$$

$$= \int_{-c}^{-b} \left(g(x) + \frac{1}{2}\right) dx + \int_{b}^{c} \left(g(x) + \frac{1}{2}\right) dx =$$

$$= \int_{-c}^{-b} g(x)\,dx + \frac{1}{2}x \Big|_{-c}^{-b} + \int_{b}^{c} g(x)\,dx + \frac{1}{2}x \Big|_{b}^{c} =$$

הפונקציה $g(x)$ הינה פונקציה אי-זוגית ולכן הגרף של $g(x)$
הוא סימטרי נקודתי סביב ראשית הצירים ומכאן:

$$\int_{b}^{c} g(x)\,dx = -\int_{-c}^{-b} g(x)\,dx$$

כך שבסכימת האינטגרלים אנו נשארים רק עם הביטוי:

$$\frac{1}{2}x \Big|_{-c}^{-b} + \frac{1}{2}x \Big|_{b}^{c} = -\frac{1}{2}b + \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}c - \frac{1}{2}b = \boxed{c-b}$$

5. נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{(\ell n\, x)^n}{\sqrt{x}}$. n הוא מספר טבעי.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).

סובבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה־ x ועל ידי הישרים $x=1$ ו־ $x=e^2$ סביב ציר ה־ x . נפח גוף הסיבוב שהתקבל שווה ל־ $\frac{32\pi}{2n+1}$.

ב. מצא את n .

הצב בפונקציה $f(x)$ את n שמצאת בסעיף ב וענה על הסעיפים ג-ה.

ג. (1) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ וקבע את סוגן.

(2) מצא את משוואת האסימפטוטה של הפונקציה $f(x)$ המאונכת לציר ה־ x .

לפונקציה $f(x)$ יש אסימפטוטה שמשוואתה היא $y=0$.

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. הפונקציה $g(x)$ מקיימת: $g(x)=f(x)+m$, $m\neq 0$ הוא פרמטר.

נתון כי קיימת נקודה שבה גרף הפונקציה $g(x)$ משיק לציר ה־ x .

(1) מצא את m .

(2) עבור אילו ערכים של k יש למשוואה $g(x)=k$ פתרון יחיד?

א (1) תחום הגדרה לפונק' הלוגריתמית ולפונקציה השורש שנמצא במכנה הוא $\boxed{x>0}$

(2) לחיתוך עם ציר ה-x נציב $f(x)=0$

$$\frac{(\ln x)^n}{\sqrt{x}}=0 \rightarrow \ln x=0 \rightarrow x=1 \rightarrow \boxed{(1,0)}$$

<u>ב</u> הביטוי לנפח גוף סיבוב מתקבל מהגדרה $V=\pi\int f^2(x)\,dx$

לכן: $\frac{32\pi}{2n+1}=\pi\int_1^{e^2}\frac{(\ln x)^{2n}}{x}\,dx$

לפתרון האינטגרל נבחר משתנה אינטגרציה חדש:

$\ln x \equiv u$

$\frac{1}{x}dx = 1\cdot du \rightarrow dx = x\cdot du$

$$\int\frac{(\ln x)^{2n}}{x}dx=\int\frac{u^{2n}}{x}\cdot x\cdot du=\int u^{2n}du=\frac{u^{2n+1}}{2n+1}=\frac{(\ln x)^{2n+1}}{2n+1}$$

נחזור לאינטגרל הנתון בביטוי לנפח גוף הסיבוב:

$$\frac{32\cancel{\pi}}{\cancel{2n+1}}=\cancel{\pi}\,\frac{(\ln x)^{2n+1}}{\cancel{2n+1}}\Bigg|_1^{e^2}$$

$$32=(\ln e^2)^{2n+1}-(\cancel{\ln 1})^{2n+1}$$

$$32=2^{2n+1}$$

$$2^5=2^{2n+1}\rightarrow 5=2n+1\rightarrow \boxed{n=2}$$

ג (1)

$$f(x)=\frac{(\ln x)^2}{\sqrt{x}}$$

תנאי הכרחי לקיצון פנימי : $f'(x)=0$

$$f'(x)=\frac{2\cdot \ln x\cdot \frac{1}{x}\cdot\sqrt{x}-(\ln x)^2\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}}}{x}=\frac{\ln x\left(2-\frac{1}{2}\ln x\right)}{x\cdot\sqrt{x}}=0$$

$\ln x=0$ או $2-\frac{1}{2}\ln x=0$

$x=1$ $\qquad$ $\ln x=4$

$x=e^4$

נמצא את סוג הקיצון עפ"י מבחן הנגזרת הראשונה + הצבה בטבלה :

x		0	$\frac{1}{2}$	1	e	e^4	e^6
$f'(x)$	///	////	$-$ ↘	0	$+$ ↗	0	$-$ ↘

$f'(\frac{1}{2})<0$

$f'(e)>0$

$f'(e^6)<0$

(הצבתי את הערכים e ו- e^6
מכיוון שנוח לראות את ערכי הנגזרת
בעבור ערכים אלה גם ללא עזרת המחשבון)

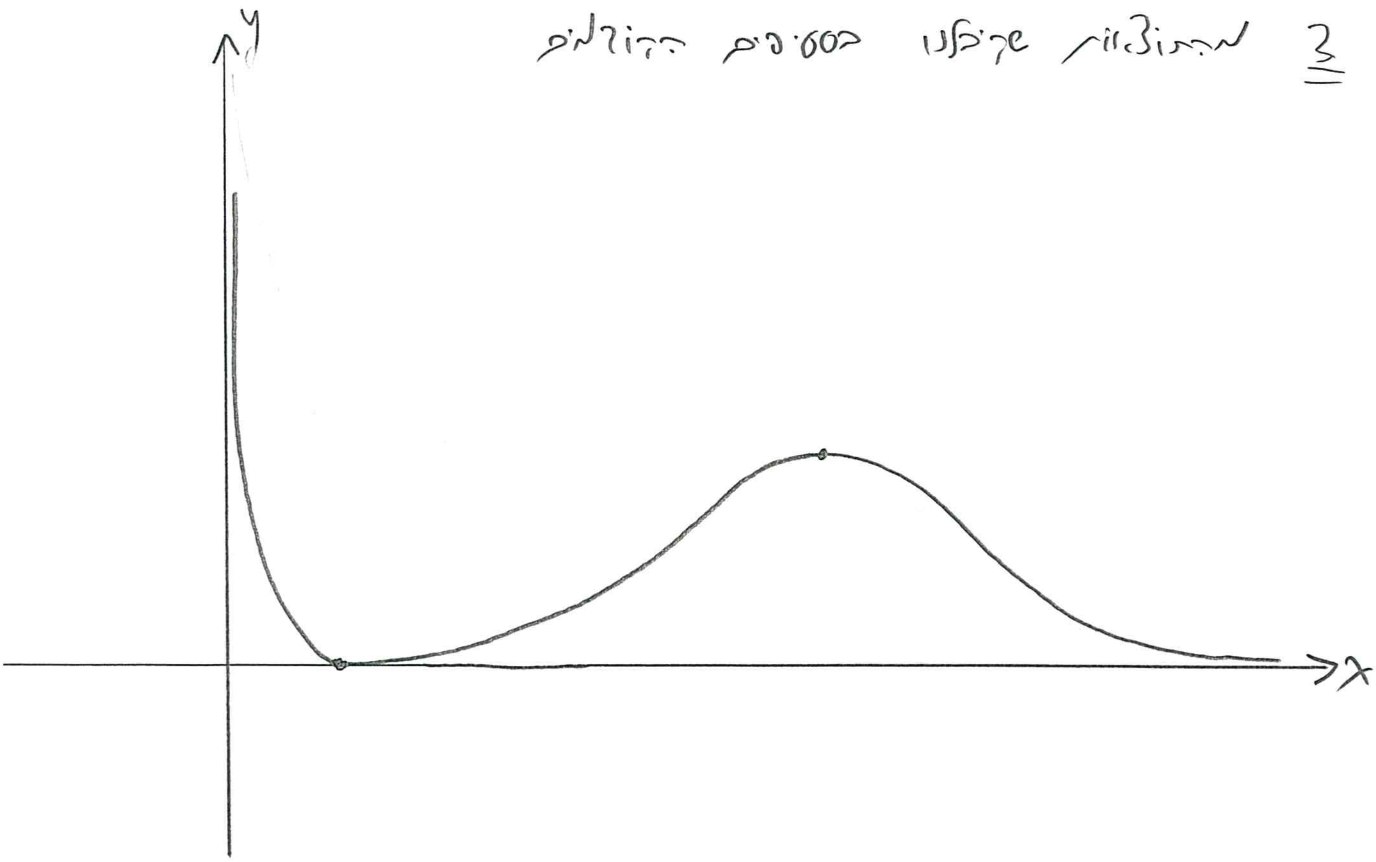
$f(1) = 0$ $\qquad$ $f(e^4) = \frac{16}{e^2}$

$$\boxed{(1,0)\ \min \qquad \left(e^4, \frac{16}{e^2}\right)\ \max}$$

ג. (2) את האסימפטוטה האנכית נמצא בסביבת תחום ההגדרה:

$$\lim_{x \to 0} \frac{(\ln x)^2}{\sqrt{x}} = \infty \quad \rightarrow \quad \boxed{x = 0}$$

ד. מהתוצאות שקיבלנו בסעיפים הקודמים



ה (1) כדי שהגרף $g(x)$ ישק לציר ה-x ,

נקודת ההשקה צריכה להיות נקודת הקיצון של הפונקציה

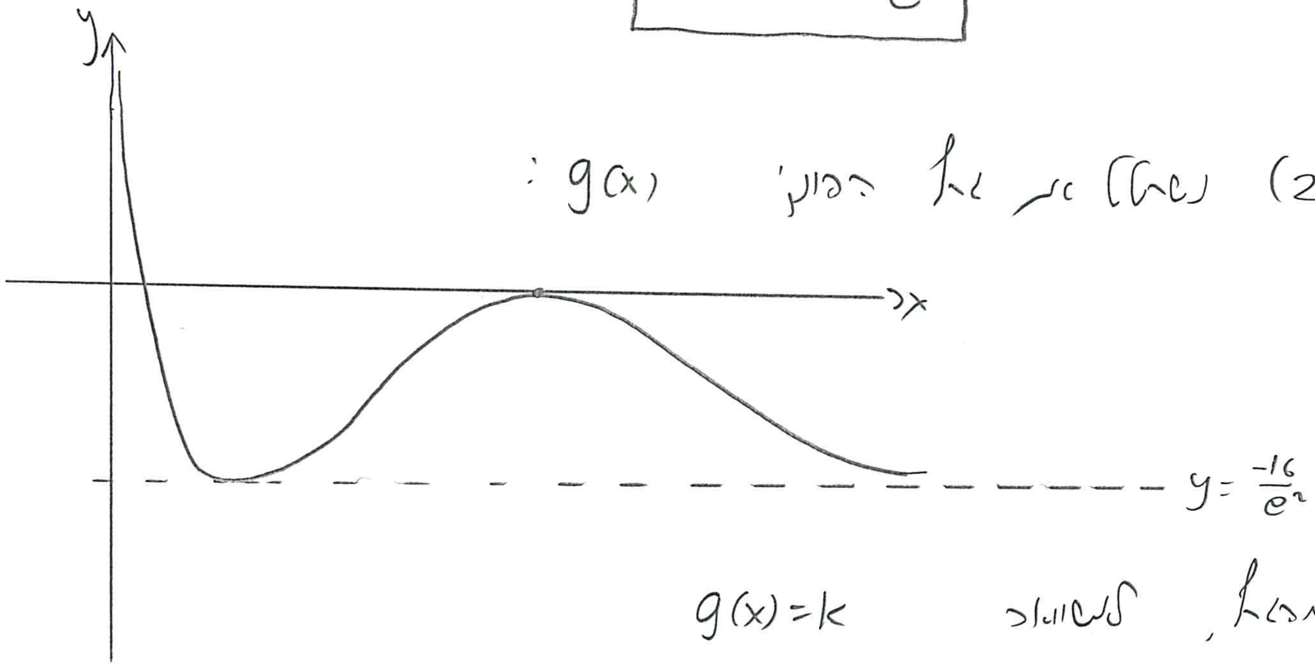
לכן הנקודה שבשאלה $x=e^4$

הפונ' $g(x)$ היא הזזה של $f(x)$ כלפי מטה בערך של $\frac{16}{e^2}$

ומכאן

$$\boxed{m=-\frac{16}{e^2}}$$

(2) נשרטט את הפונ' $g(x)$:



מכאן, שלמשוואה $g(x)=k$

יש פתרון יחיד כאשר :

$$\boxed{k=\frac{-16}{e^2},\quad k>0}$$