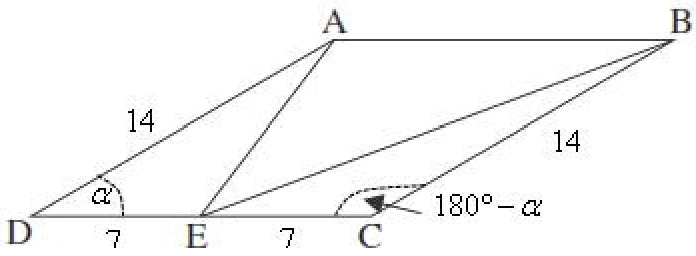
א. (1) ABCD **מעוין (נתון) ולכן כל הצלעות שוות וזוויות סמוכות משלימות ל-** 180°.

$\sphericalangle ADE=\alpha \rightarrow \sphericalangle BCE=180^\circ-\alpha$ **(נתון).**

DE = 7 **ס"מ (נתון) ולכן גם** EC = 7 **ס"מ, כי הנקודה** E **היא אמצע הצלע** DC.

בהתאם אורך צלע המעוין 14 **ס"מ.**

נמצא את אורך הקטע AE **במשולש** ADE**, באמצעות משפט הקוסינוסים.**



$$(AE)^2=(AD)^2+(DE)^2-2AD\cdot DE\cdot\cos\sphericalangle ADE$$

$$(AE)^2=14^2+7^2-2\cdot14\cdot7\cdot\cos\alpha$$

$$(AE)^2=245-196\cos\alpha$$

$AE=\sqrt{245-196\cos\alpha}$ **ס"מ**

תשובה: $AE=\sqrt{245-196\cos\alpha}$ **ס"מ**.

(2) נמצא את אורך הקטע BE **במשולש** BCE**, באמצעות משפט הקוסינוסים.**

$$(BE)^2=(BC)^2+(EC)^2-2AD\cdot EC\cdot\cos\sphericalangle BCE$$

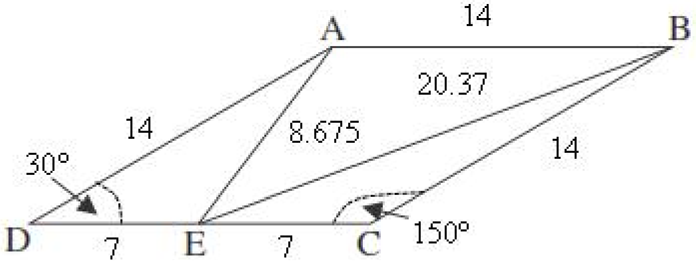
$$(BE)^2=14^2+7^2-2\cdot14\cdot7\cdot\cos(180^\circ-\alpha)$$

$$(BE)^2=245+196\cos\alpha$$

$BE=\sqrt{245+196\cos\alpha}$ **ס"מ**

תשובה: $BE=\sqrt{245+196\cos\alpha}$ **ס"מ**.

ב. נתון כי $\alpha=30^\circ$**, ו-** $\sphericalangle DEA>90^\circ$ **ויש למצוא את** $\sphericalangle AEB$.



$BE=\sqrt{245+196\cos30^\circ}=20.37$ **ס"מ**.

$AE=\sqrt{245-196\cos30^\circ}=8.675$ **ס"מ**.

נמצא את $\sphericalangle AEB$**, בעזרת משפט קוסינוסים, ב-** ΔAEB.

$$(AB)^2=(AE)^2+(BE)^2-2AE\cdot BE\cdot\cos\sphericalangle AEB$$

$$14^2=8.675^2+20.37^2-2\cdot8.675\cdot20.37\cdot\cos\sphericalangle AEB$$

$$-294.19=-353.52\cos\sphericalangle AEB$$

$$\cos\sphericalangle AEB=0.8322$$

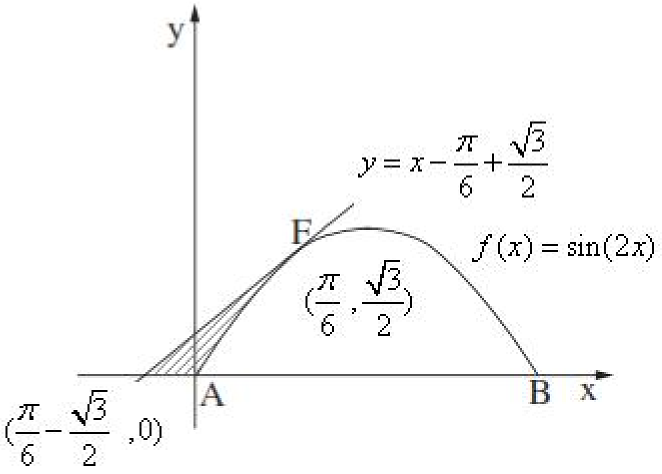
$$\sphericalangle AEB=33.67^\circ$$

תשובה: $\sphericalangle AEB=33.67^\circ$.

א. נתונה הפונקציה $f(x)=\sin(2x)$ **בתחום** $0\le x\le\frac{\pi}{2}$ **.**

(1) שיפוע הישר $y=x$ **המקביל למשיק הוא** 1**.**

$$f'(x)=2\cos 2x$$
$$1=2\cos 2x$$
$$\cos 2x=0.5$$
$$2x=\pm\frac{\pi}{3}+2\pi k$$
$$x=\pm\frac{\pi}{6}+\pi k$$



ושיעור ה- x **המתקבל בתחום הוא** $x=\frac{\pi}{6}$ **.**

$$f(\frac{\pi}{6})=\sin(2\cdot\frac{\pi}{6})=\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$(\frac{\pi}{6},\frac{\sqrt{3}}{2}),\quad m=1$$
$$y-\frac{\sqrt{3}}{2}=1(x-\frac{\pi}{6})$$
$$\boxed{y=x-\frac{\pi}{6}+\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

תשובה: משוואת המשיק היא $y=x-\frac{\pi}{6}+\frac{\sqrt{3}}{2}$ **או (** $y=x+0.3424$ **).**

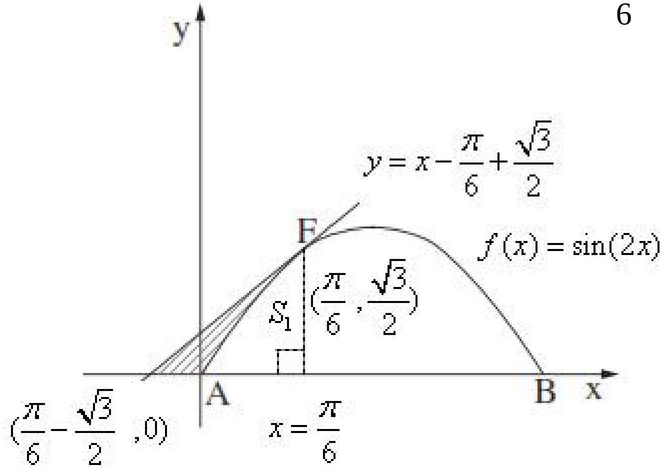
(2) נמצא את נקודת החיתוך של המשיק עם ציר ה- x **.**

$$0=x-\frac{\pi}{6}+\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$x=\frac{\pi}{6}-\frac{\sqrt{3}}{2}$$

תשובה: $(\frac{\pi}{6}-\frac{\sqrt{3}}{2},0)$ **(או** $(-0.3424,0)$ **).**

ב. נחשב את שטח המשולש שבין המשיק, ציר ה- x **והישר** $x=\frac{\circledR}{6}$ **,**

ונפחית ממנו את השטח S_1 **שבין הפונקציה לציר ה-** x **, בתחום** $0\le x\le\frac{\circledR}{6}$



שטח המשולש: $\frac{(\frac{\circledR}{6}-(\frac{\circledR}{6}-\frac{\sqrt{3}}{2}))\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}}{2}=\frac{3}{8}$ **.**

$$S_1=\int_{0}^{\frac{\circledR}{6}}(\sin 2x-0)dx$$

$$S_1=-\frac{\cos 2x}{2}\Big]_{0}^{\frac{\circledR}{6}}$$

$$S_1=(-\frac{\cos\frac{\circledR}{3}}{2})-(-\frac{\cos 0}{2})$$

$$S_1=(-0.25)-(-0.5)=0.25$$

והשטח המבוקש: $\frac{3}{8}-0.25=\frac{1}{8}$

תשובה: גודל השטח הוא $\frac{1}{8}$ **יח"ר.**

א. נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{\sqrt{x+4}}{x}$.

תחום ההגדרה, ביטוי בתוך השורש הוא אי-שלילי, ומכנה שונה מאפס.

$$x+4\ge 0$$
$$x\ge -4$$

תשובה: $x\ge -4,\quad x\ne 0$

ב. אין נקודת החיתוך עם ציר ה- y **כי** $x\ne 0$ **.**

בנקודת החיתוך עם ציר ה- x **מתקיים** $y=0$ **ונקבל את הנקודה** $(-4,0)$.

תשובה: $(-4,0)$.

ג. $x=0$ **מאפס מכנה ולא מונה, ולכן הישר** $x=0$ **אסימפטוטה אנכית.**

תשובה: $x=0$.

ד. נמצא תחומי עלייה וירידה.

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

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

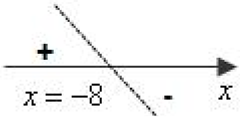
$$\boxed{f'(x)=\frac{-x-8}{2x^2\sqrt{x+4}}}$$

כיוון שמכנה הנגזרת חיובי, סימן הנגזרת נקבע על ידי המונה,

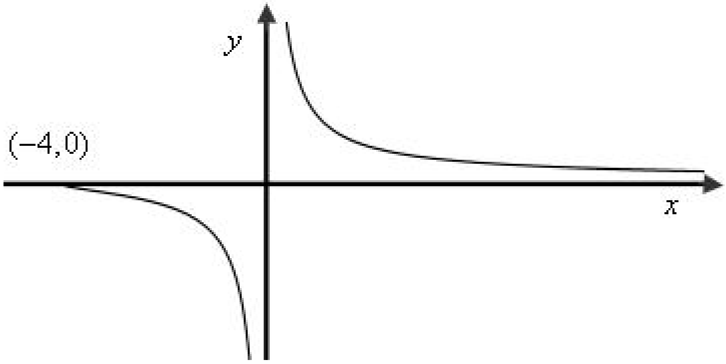
המיוצג על ידי קו ישר יורד, החותך את ציר ה- x **, כאשר** $x=-8$ **. (עבור** $x=0$ **או** $x\le -4$ **הנגזרת אינה מוגדרת.)**

הנגזרת שלילית עבור $x>-4,\quad x\ne 0$ **והפונקציה יורדת.**

תשובה: תחום עלייה: אף x , **תחום ירידה:** $x>0$ **או** $-4<x<0$ **.**



ד. הסקיצה המתאימה:



ה. הישר $x=k$ **אינו חותך את הפונקציה בתחום שבו היא אינה מוגדרת.**

תשובה: $k=0$ **או** $k<-4$ **.**

4א

נתונה הפונקציה $f(x)=e^{2x}-\frac{2x}{e}-1$.

נמצא את המשיק המקביל לציר ה- x , כלומר ששיפועו אפס, ומשוואתו של פונקציה קבועה.

$$\boxed{f'(x)=2e^{2x}-\frac{2}{e}}$$

$$0=2e^{2x}-\frac{2}{e}$$

$$2e^{2x}=2e^{-1} \quad /:2$$

$$e^{2x}=e^{-1}$$

$$2x=-1$$

$$x=-0.5 \quad \rightarrow f(-0.5)=e^{2(-0.5)}-\frac{2(-0.5)}{e}-1=\frac{1}{e}+\frac{1}{e}-1=\frac{2}{e}-1$$

כיוון ששיפוע המשיק הוא אפס, הרי שמשוואתו היא $y=\frac{2}{e}-1$.

תשובה: משוואת המשיק היא $y=\frac{2}{e}-1$.

הקבלן מבטיח כי במשך 4 **שנים יעלה מחיר הדירה הגדולה מ-** 2 **מיליון שקל ל-** 2.2 **מיליון שקל.**

תחילה נמצא את גורם הגידול.

$$2.2 = 2 \cdot q^4 \quad / : 2$$

$$1.1 = q^4$$

$$q = \sqrt[4]{1.1}$$

$$\boxed{q = 1.0241}$$

נמצא את P :

$$1.0241 = \frac{100 + \text{p}}{100}$$

$$102.41 = 100 + \text{p}$$

$$\boxed{\text{p} = 2.41}$$

תשובה: $\text{p} = 2.41$ **(מחיר הדירה אמור לעלות ב-** 2.41% **לשנה, לפי הבטחת הקבלן).**

א. נתונות שתי פונקציות $f(x)=\frac{1}{4x-3}$ **, ו-** $g(x)=-\frac{1}{4x-3}$ **המוצגות בתחום** $x>\frac{3}{4}$ **.**

נציב $x=1$ **בשתי הפונקציות:** $f(1)=\frac{1}{4\cdot1-3}=1,\quad g(1)=-\frac{1}{4\cdot1-3}=-1$ **.**

התקבל כי $f(1)>g(1)$ **ולכן גרף** I **מתאים ל-** $f(x)$ **, וגרף** II **מתאים ל-** $g(x)$ **.**

תשובה: גרף I **מתאים ל-** $f(x)$ **, וגרף** II **מתאים ל-** $g(x)$ **.**

ב. נשים לב כי $g(x)=-f(x)$ **, ולכן** $x_B=x_A=1 \rightarrow y_B=-y_A$

$$1=\frac{1}{4x-3}$$
$$4x-3=1$$
$$4x=4 \quad /:4$$
$$x=1$$

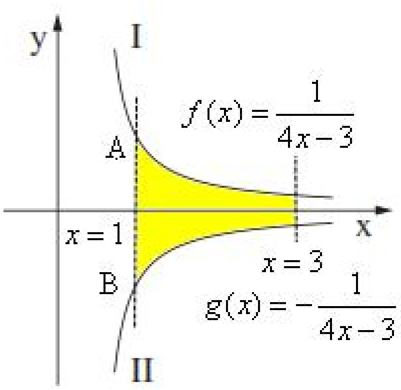
ולכן, משוואת הישר AB **היא** $x=1$ **(כמובן, ניתן היה לדעת גם על פי ההצבה שעשינו בתחילת הסעיף).**

נחשב את השטח, המסומן בצהוב.

השטח סימטרי לציר ה- x **ולכן ניתן לחשב את החלק העליון ולכפול לאחר מכן פי** 2 **).**

$$S=\int_1^3\left(\frac{1}{4x-3}-0\right)dx$$
$$S=\frac{\ell n|4x-3|}{4}\Big]_1^3$$
$$S=\left(\frac{\ell n|4\cdot3-3|}{4}\right)-\left(\frac{\ell n|4\cdot1-3|}{4}\right)$$
$$S=\left(\frac{\ell n9}{4}\right)-\left(\frac{\ell n1}{4}\right)$$
$$\boxed{S=\frac{\ell n9}{4}}$$

	S
פונקציה עליונה	$f(x)=\frac{1}{4x-3}$
פונקציה תחתונה	$y=0$
x **גדול**	$x=3$
x **קטן**	$x=1$



ובהתאם גודל השטח כולו כפול והוא $\frac{\ell n9}{2}$ **.**

תשובה: גודל השטח הוא $\frac{\ell n9}{2}=1.099$ **יח"ר.**