

المستوى : الأولى جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

الموضوع : الدوال المرجعية

الكفاءة المستهدفة : تحديد اتجاه التغير ثم التمثيل البياني للدوال من الشكل :

$$x \mapsto \frac{1}{x} , \quad x \mapsto \sqrt{x} , \quad x \mapsto x^2 , \quad x \mapsto ax+1$$

حل النشاط الأول :

1- لدينا $3600m^2 = (60m)^2$ ومنه باعتبار شروط النص نجد أن مجموعة تعريف الدالة f هي :

$$D_f = [0,60]$$

مساحة النقطة الأرضية التي طولها xm هي x^2 مقدر بـ m^2 ومنه سعر هذه القطعة هو $f(x) = x^2$

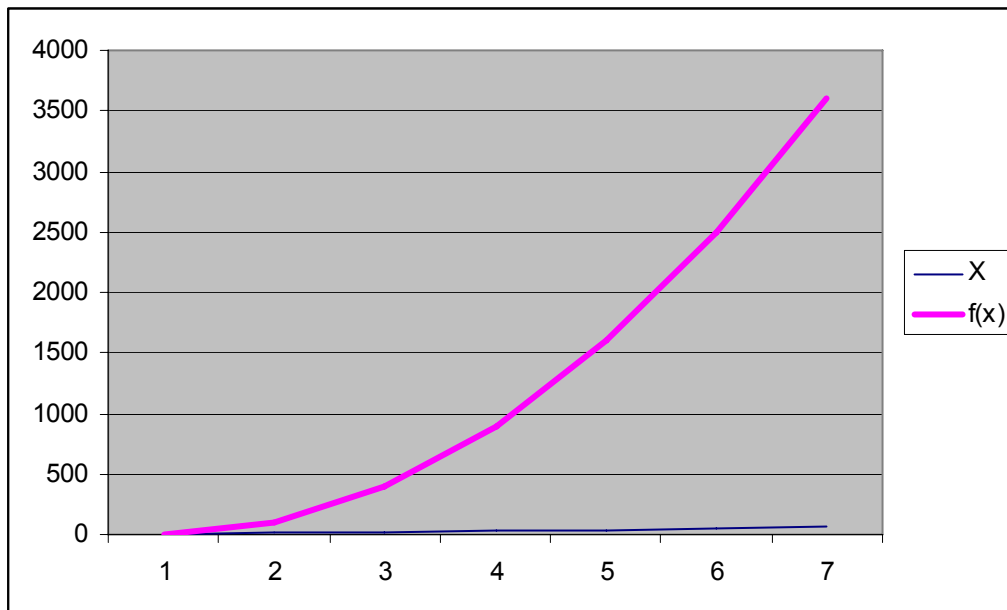
2- قول حميد : من أجل كل x_1 و x_2 من $[0,60]$ ، إذا كان $x_1 > x_2$ فإن $f(x_1) > f(x_2)$

قول عثمان : من أجل كل x_1 و x_2 من $[0,60]$ ، إذا كان $x_1 < x_2$ فإن $f(x_1) < f(x_2)$

3- إتمام الجدول :

X	0	10	20	30	40	50	60
f(x)	0	100	400	900	1600	2500	3600

4- التمثيل البياني :



1 - الدالة " مربع "

تعريف : الدالة " مربع " هي الدالة التي ترفق بكل عدد حقيقي x مربعه x^2

أمثلة :

- صورة 0 بالدالة " مربع " هي 0
- صورة 2 بالدالة " مربع " هي 4
- للعدد 9 سابقتين بالدالة " مربع " هما 3 و -3
- لا توجد سوابق للعدد -5 بالدالة " مربع "

اتجاه التغيير :

الدالة " مربع " معرفة على R ولدينا :

- إذا كان $0 \leq x_1 < x_2$ فإن $x_1^2 < x_2^2$

- إذا كان $x_1 < x_2 \leq 0$ فإن $x_1^2 > x_2^2$

و منه الدالة " مربع " متزايدة تماما على المجال $[0, +\infty[$ ومتناقصة تماما على المجال $] -\infty, 0]$

جدول التغيرات :

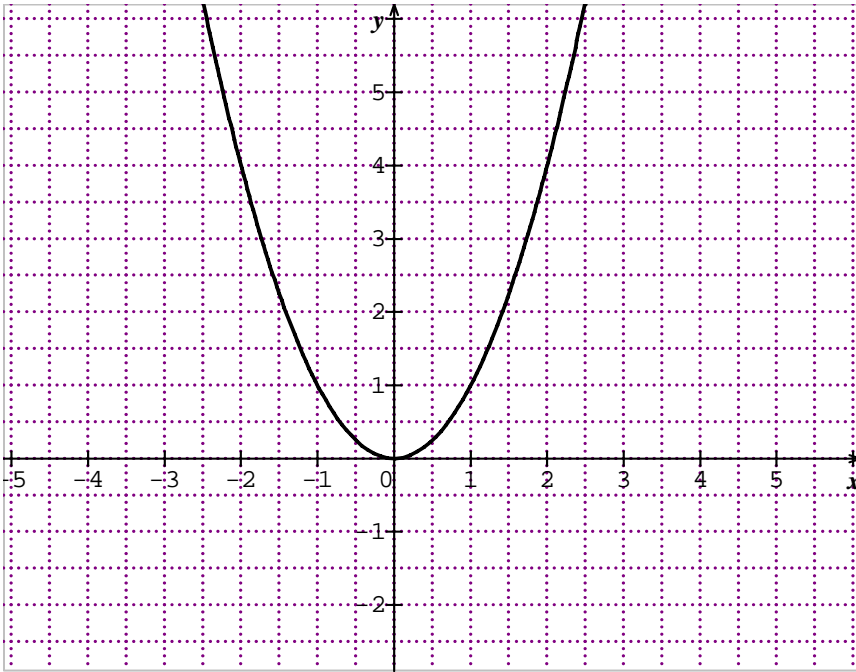
x	$+\infty$	0	$-\infty$
x^2			

التمثيل البياني :

- الدالة " مربع " زوجية لأن من أجل كل x من R و $-x$ من R و $(-x)^2 = x^2$

وعليه في معلم متعامد، محور الترتيب هو محور تناظر للتمثيل البياني للدالة "مربع".

- معادلة التمثيل البياني للدالة " مربع " هي $y=x^2$ والذي يسمى قطعاً مكافئاً ذروته $(0,0)$



حل التمرين 1 الصفحة 106 :

-1 ص ، -2 خ ، -3 خ ، -4 ص ، -5 ص ، -6 ص ، -7 خ ، -8 خ

حل التمرين 9 الصفحة 106 :

أ- $f(-2)=0$ ، $f(1)=3$ ، $f(0)=4$

ب- جدول تغيرات الدالة f :

x	$-\infty$	0	$+\infty$
f(x)			

ت- للمعادلة $f(x)=1$ حلان مختلفان في الإشارة.

ث- المعادلة $f(x)=5$ لا تقبل حلول.

حل التمرين 10 الصفحة 106 :

الدالة "مربع" متزايدة تماما على المجال $[0, +\infty[$ و متناقصة تماما على المجال $]-\infty, 0]$ إذن :

أ- $0 \leq 7.002 < 7.003$ و منه $7.00^2 < 7.003^2$

ب- $-2.01 < -1.99 \leq 0$ و منه $(-2.01)^2 > (-1.99)^2$

ج- $-7.463 < -7.4629 \leq 0$ و منه $(-7.463)^2 > (-7.4629)^2$

د- $43.14 < 47$ إذن $43.14^2 < 47^2$ و منه $-43.14^2 > -47^2$

2- الدالة "مقلوب"

تعريف : الدالة مقلوب هي الدالة المعرفة على المجموعة $]0, +\infty[\cup]-\infty, 0[$ والتي ترفق بكل عدد حقيقي x

$$\frac{1}{x}$$

غير معدوم مقلوب

أمثلة :

- صورة 1 بالدالة "مقلوب" هي 1.

- صورة 2- بالدالة "مقلوب" هي $\frac{1}{-2}$

- صورة $\frac{1}{3}$ بالدالة "مقلوب" هي 3.

- للعدد 4- سابقة وحيدة بالدالة "مقلوب" هي $-\frac{1}{4}$

اتجاه التغيير :

الدالة "مقلوب" معرفة على R^* و لدينا :

- إذا كان $0 < x_1 < x_2$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$

- إذا كان $x_1 < x_2 < 0$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$

و منه الدالة "مقلوب" متناقصة تماما على كل من المجالين $]-\infty, 0[$ و $]0, +\infty[$

جدول التغيرات :

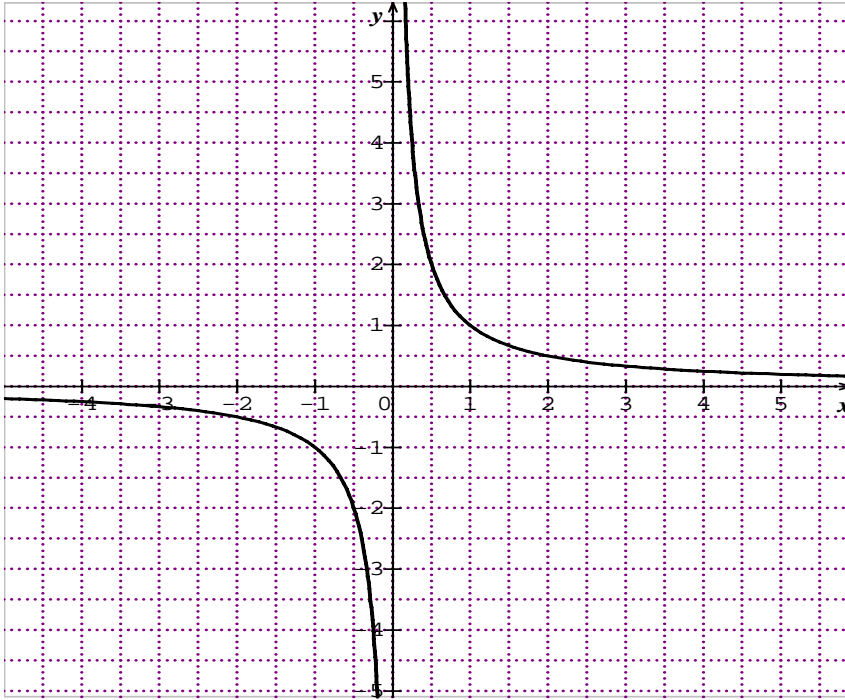
x	$+\infty$	0	$-\infty$
$\frac{1}{x}$	↘		↘

التمثيل البياني :

- الدالة " مقلوب " فردية لأن من أجل كل x من \mathbb{R} ، $-x$ من \mathbb{R} و $\frac{1}{-x} = -\frac{1}{x}$

و عليه في كل معلم يكون منحنى الدالة " مقلوب " متناظرا بالنسبة إلى مبدأ هذا المعلم.

- معادلة التمثيل البياني " مقلوب " هي $y = \frac{1}{x}$ و الذي يسمى قطاعا زائدا.



حل التمرين 28 الصفحة 108 :

1- دراسة تغيرات f :

- إذا كان $0 < x_1 < x_2$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$ و منه $\frac{2}{x_1} > \frac{2}{x_2}$ أي $f(x_1) > f(x_2)$

- إذا كان $x_1 < x_2 < 0$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$ و منه $\frac{2}{x_1} > \frac{2}{x_2}$ أي $f(x_1) > f(x_2)$

و عليه الدالة f متناقصة تماما على كل من المجالين $]0, +\infty[$ و $]-\infty, 0[$

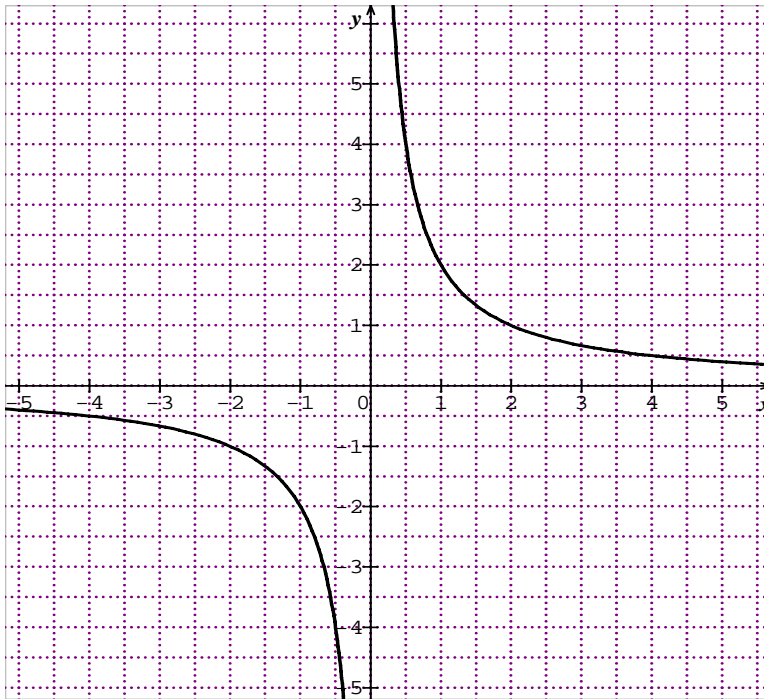
جدول تغيرات f :

x	$+\infty$	0	$-\infty$
f(x)	↘		↘

12 / التمثيل البياني :

لرسم التمثيل البياني للدالة f ننشئ الجدول التالي :

x	-2	-1	1	2	3	-3
f(x)	-1	-2	2	1	2/3	-2/3



حل التمرين 29 الصفحة 108 :

1- دراسة تغيرات f :

- إذا كان $0 < x_1 < x_2$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$ و منه $\frac{-3}{x_1} < \frac{-3}{x_2}$ أي $f(x_1) < f(x_2)$

- إذا كان $x_1 < x_2 < 0$ فإن $\frac{1}{x_1} > \frac{1}{x_2}$ و منه $\frac{-3}{x_1} < \frac{-3}{x_2}$ أي $f(x_1) < f(x_2)$

و عليه الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty, 0[$ و $]0, +\infty[$

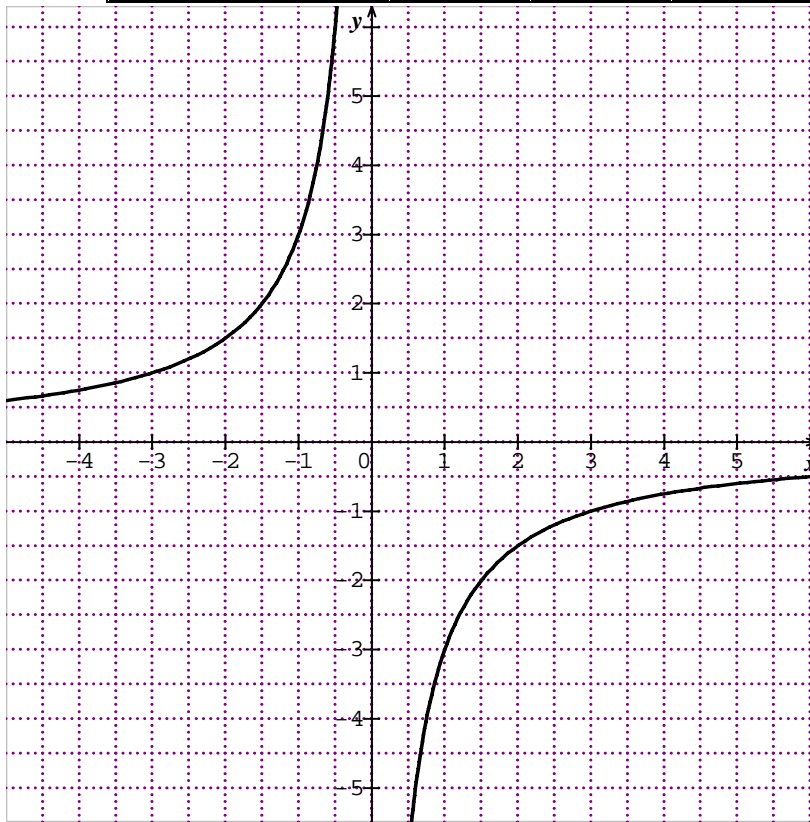
جدول تغيرات f :

x	$+\infty$	0	$-\infty$
f(x)			

2- التمثيل البياني :

لرسم التمثيل البياني للدالة f ننشئ الجدول التالي :

x	-4	-2	-1	1	2	4
f(x)	3/4	3/2	3	-3	-3/2	-3/4



حل التمرين 32 الصفحة 109 :

$$f(x) = \frac{2x+1}{x+1} = \frac{2x+2-1}{x+1} = 2 - \frac{1}{x+1} \quad : \quad R - \{-1\} \text{ من أجل كل } x$$

$$f(x) = 2 - \frac{1}{x+1} \quad : \quad R - \{-1\} \text{ ومنه من أجل كل } x$$

دراسة تغيرات f :

$$- \text{ إذا كان } -1 < x_1 < x_2 \text{ فإن } 0 < x_1 + 1 < x_2 + 1 \text{ ومنه } \frac{1}{x_1 + 1} > \frac{1}{x_2 + 1}$$

$$\text{إذن } -\frac{1}{x_1+1} < -\frac{1}{x_2+1} \text{ و منه } 2 - \frac{1}{x_1+1} < 2 - \frac{1}{x_2+1} \text{ أي } f(x_1) < f(x_2)$$

$$\text{- إذا كان } x_1 < x_2 < -1 \text{ فإن } x_1+1 < x_2+1 < 0 \text{ و منه } \frac{1}{x_1+1} > \frac{1}{x_2+1}$$

$$\text{إذن } -\frac{1}{x_1+1} < -\frac{1}{x_2+1} \text{ و منه } 2 - \frac{1}{x_1+1} < 2 - \frac{1}{x_2+1} \text{ أي } f(x_1) < f(x_2)$$

وعليه الدالة f متزايدة تماما على كل من المجالين $]-\infty, -1[$ و $]-1, +\infty[$

جدول تغيرات :

x	$+\infty$	-1	$-\infty$
f(x)	↗		↗

3- الدالة " الجذر التربيعي "

تعريف : الدالة " الجذر التربيعي " هي الدالة المعرفة على المجال $[0, +\infty[$ و التي ترفق بكل عدد حقيقي موجب x جذره التربيعي \sqrt{x}

أمثلة :

- صورة 1 بالدالة " الجذر التربيعي " هي 1

- صورة 2 بالدالة " الجذر التربيعي " هي $\sqrt{2}$

- صورة $\frac{1}{9}$ بالدالة " الجذر التربيعي " هي $\frac{1}{3}$

- للعدد 4 سابقة وحيدة بالدالة " الجذر التربيعي " هي 16

- لا توجد سوابق للعدد 4- بالدالة " الجذر التربيعي "


اتجاه التغير :

الدالة " الجذر التربيعي " معرفة على المجال $[0, +\infty[$ و لدينا :

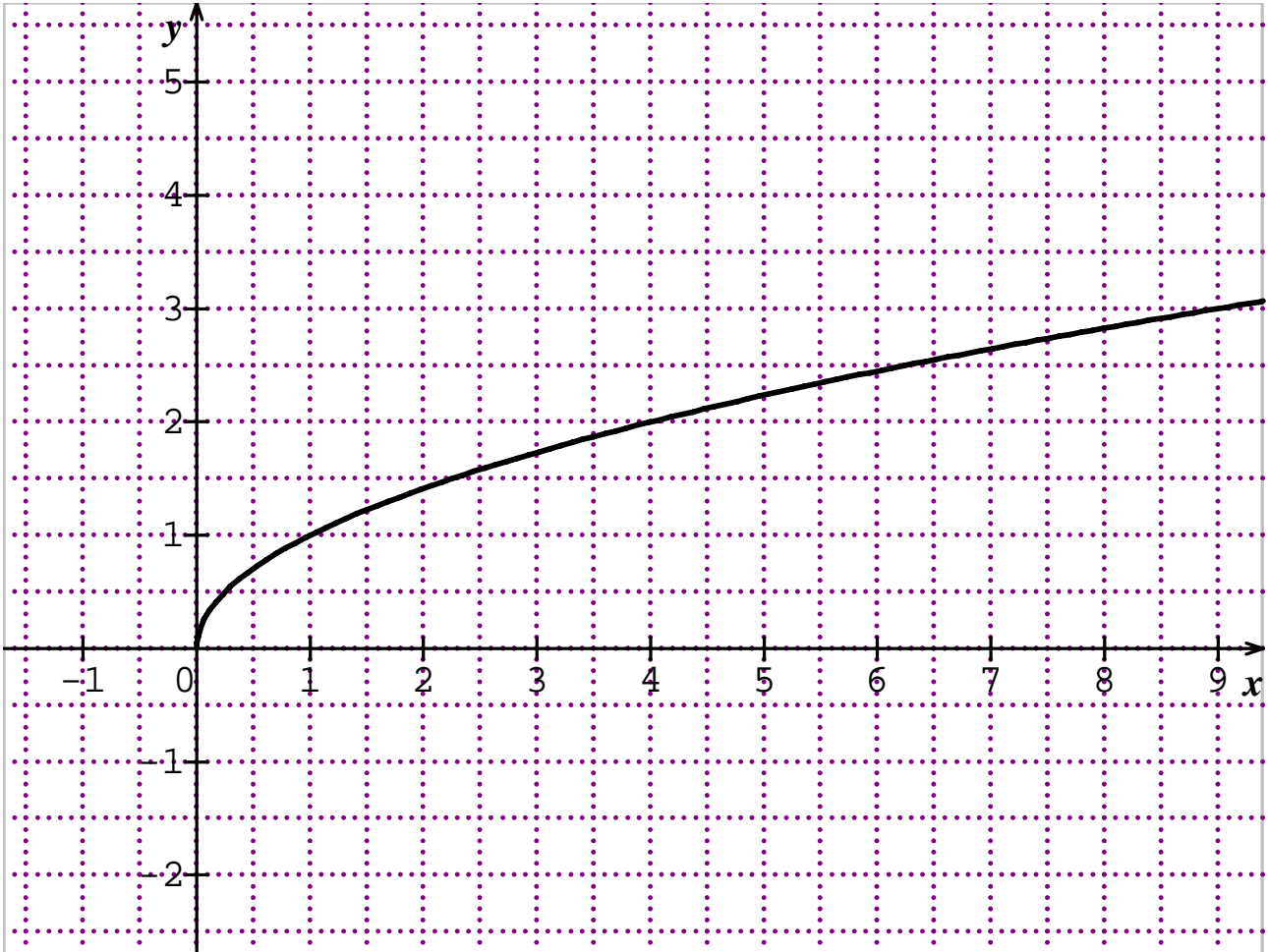
$$\text{إذا كان } 0 \leq x_1 < x_2 \text{ فإن } \sqrt{x_1} < \sqrt{x_2}$$

و منه الدالة " الجذر التربيعي " متزايدة تماما على المجال $[0, +\infty[$

جدول التغيرات :

x	$0 +\infty$
\sqrt{x}	0 

التمثيل البياني :




حل التمرين 39 الصفحة 109 :

1- دراسة تغيرات f :

إذا كان $0 \leq x_1 < x_2$ فإن $0 \leq 2x_1 < 2x_2$ ومنه $\sqrt{2x_1} < \sqrt{2x_2}$ أي $f(x_1) < f(x_2)$

ومنه الدالة f متزايدة تماما على المجال $[0, +\infty[$

جدول التغيرات :

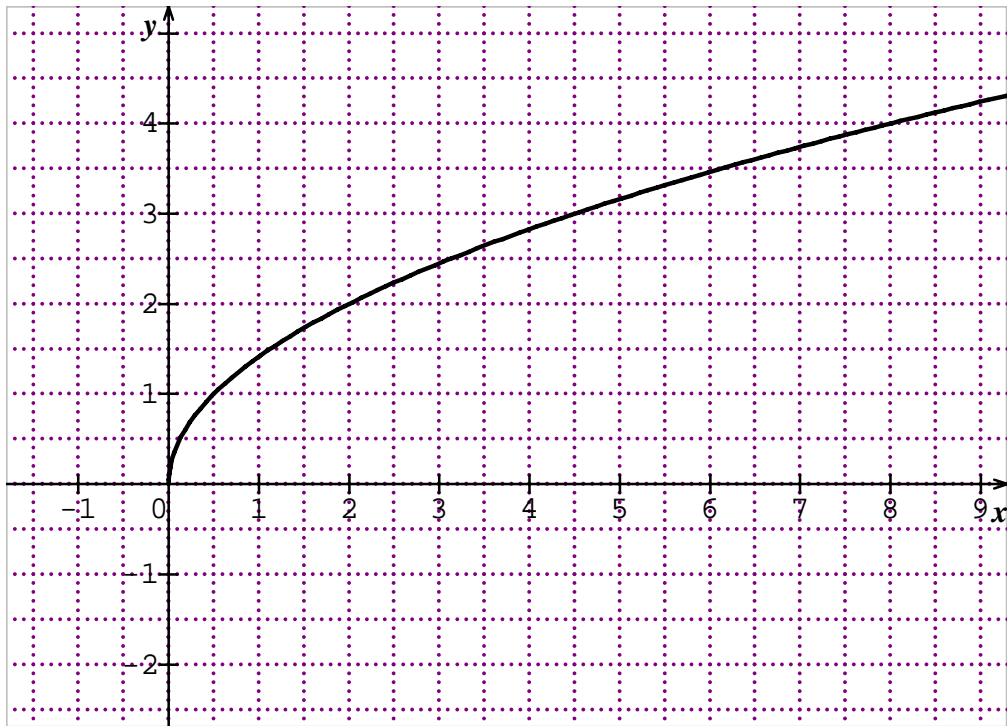
x	$0+\infty$
\sqrt{x}	0 

2- التمثيل البياني :

لرسم التمثيل البياني للدالة f

ننشئ الجدول التالي :

x	0	1	3	6	8
f(x)	0	$\sqrt{2}$	$\sqrt{6}$	$2\sqrt{3}$	4



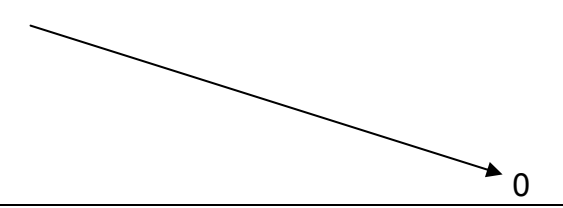
حل التمرين 40 الصفحة 109 :

1- دراسة تغيرات f :

- إذا كان $x_1 < x_2 \leq 0$ فإن $-2x_1 > -2x_2 \geq 0$ ومنه $\sqrt{-2x_1} > \sqrt{-2x_2}$ أي $f(x_1) > f(x_2)$

ومن الدالة f متناقصة تماما على المجال $]-\infty, 0]$

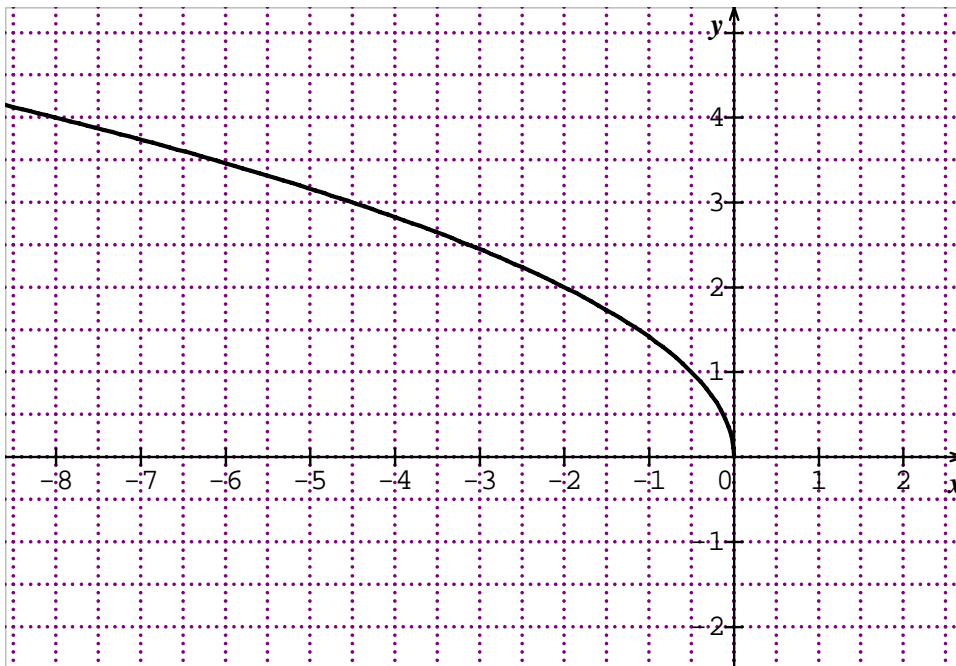
جدول التغيرات :

x	$0 \quad -\infty$
f(x)	

التمثيل البياني :

لرسم التمثيل البياني للدالة ننشئ الجدول التالي:

x	0	-1	-3	-6	-8
f(x)	0	$\sqrt{2}$	$\sqrt{6}$	$2\sqrt{3}$	4



الكفاءة المستهدفة : تحديد اتجاه تغير الدالتين جيب " Sin " و جيب تمام " Cos " على مجال معطى

و تمثيلها بيانيا

حل النشاط الثاني :

- ولدينا : $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ و منه $\cos 60^\circ = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$

$\sin 60^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}$ و منه $\sin 60^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}$

- لدينا : $\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}}$ و منه $\cos 45^\circ = \frac{a}{\sqrt{2a}}$

$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}}$ و منه $\sin 45^\circ = \frac{a}{\sqrt{2a}}$

- لدينا : $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ و منه $\cos 30^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}$

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و منه $\sin 30^\circ = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$

4- الدالة " جيب " و الدالة " جيب تمام "

- الدائرة الموجهة : إن توجيه دائرة يعني اختيار اتجاه للحركة من بين اتجاهين ممكنين هما الاتجاه المباشر

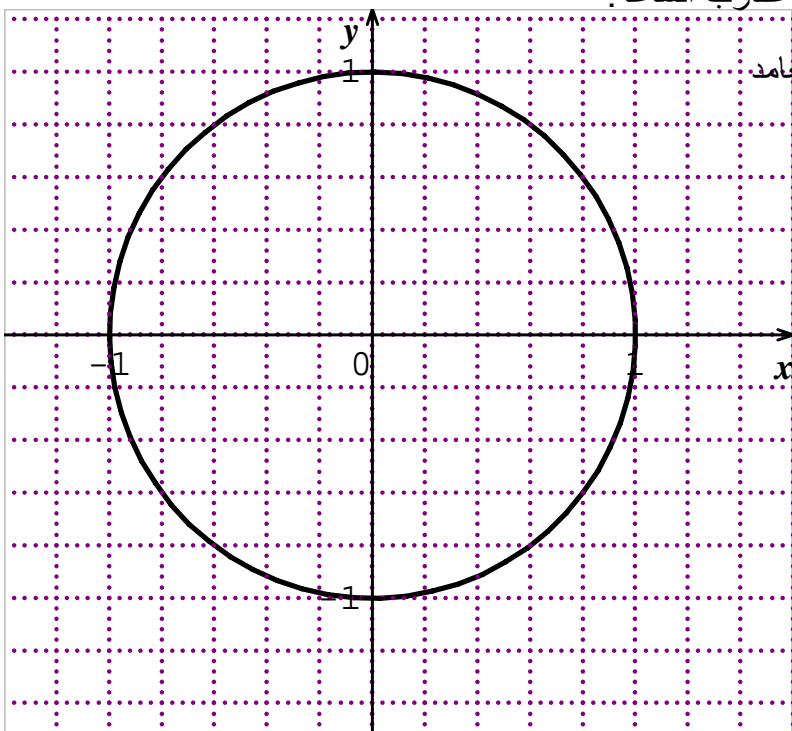
(الاتجاه الموجب) والاتجاه غير المباشر (الاتجاه السالب).

مختار عادة الاتجاه المباشر، الاتجاه المخالف لدوران عقارب الساعة.

- الدائرة المثلثية : نسمي دائرة مثلثية مرفقة بمعلم متعامد

و متجانس (O,I,J) كل دائرة موجهة مركزها 0

و طول نصف قطرها 1.



- جيب تماما و جيب عدد حقيقي :

لتكن (C) دائرة مثلثية مرفقة بمعلم متعامد و متجانس (O,I,J) من كل عدد حقيقي x توجد نقطة وحيدة M من (C) بحيث x هو قيس بالراديان للزاوية الموجهة (OI, OM) و نكتب : $(OI, OM) = x \text{ rad}$

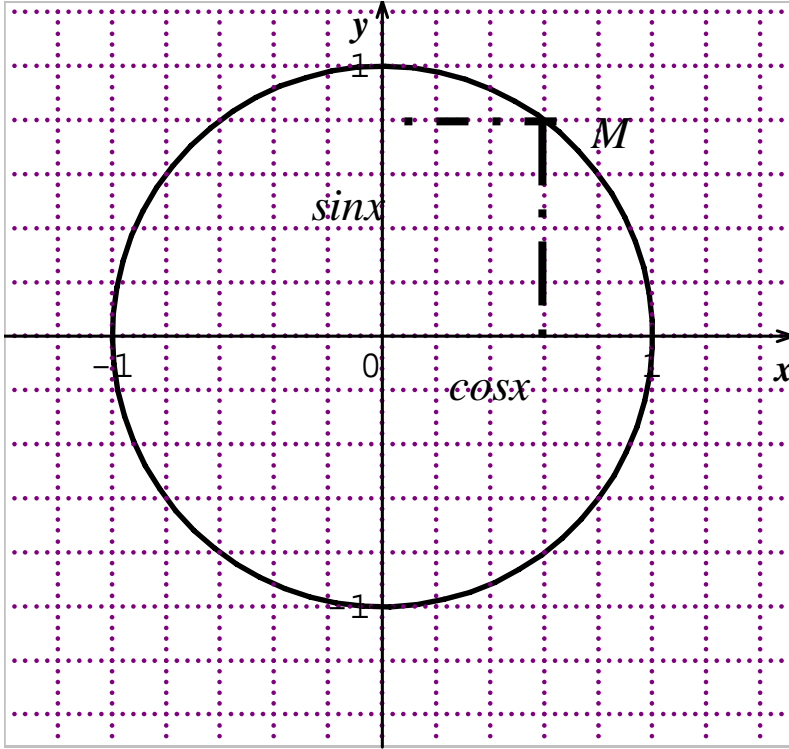
- تسمى M صورة العدد x

- تسمى جيب تمام العدد x ، فاصلة النقطة M

و نرمز له بالرمز $\cos x$

- تسمى جيب العدد x ، ترتيب النقطة M

و نرمز له بالرمز $\sin x$



الدالة " جيب " و الدالة " جيب تماما " :

الدالة التي ترفق بكل عدد حقيقي x العدد الحقيقي $\sin x$ تسمى الدالة جيب أو \sin

الدالة التي ترفق بكل عدد حقيقي x العدد الحقيقي $\cos x$ تسمى الدالة جيب تمام أو \cos

نتائج :

من أجل كل عدد حقيقي x لدينا ما يلي : $-1 \leq \cos x \leq 1$ ، $-1 \leq \sin x \leq 1$ ، $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$

من أجل كل عدد صحيح نسبي k :

$$\sin(x + 2k\pi) = \sin x \quad , \quad \cos(x + 2k\pi) = \cos x$$

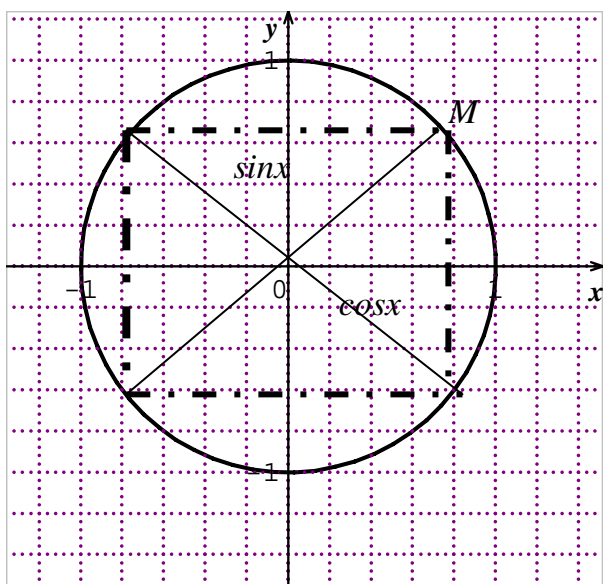
جدول لقيم Sin ، Cos لبعض الأعداد :

بالراديان	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
Cosx	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
Sinx	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0

خواص :

من أجل كل عدد حقيقي x لدينا : $\cos(\pi + x) = -\cos x$ ، $\cos(\pi - x) = -\cos x$ ، $\cos(-x) = \cos x$

$\sin(\pi + x) = -\sin x$ ، $\sin(\pi - x) = \sin x$ ، $\sin(-x) = -\sin x$



أمثلة :

$$\sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) = -\sin\frac{3\pi}{2} = 1 \quad , \quad \cos(-\pi) = \cos\pi = -1$$

$$\sin\frac{2\pi}{3} = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \sin\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\frac{2\pi}{3} = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\sin \frac{5\pi}{4} = \sin(\pi + \frac{\pi}{4}) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos \frac{5\pi}{4} = \cos(\pi + \frac{\pi}{4}) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

حل التمرين 52 الصفحة 110 :

$$\sin(\frac{-\pi}{6}) = -\frac{1}{2} \quad , \quad \cos(\frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad , \quad \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \quad , \quad \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{أ-}$$

$$\sin \frac{5\pi}{6} = \sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \quad \cos \frac{5\pi}{6} = \cos(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos(\frac{-7\pi}{6}) = \cos(\frac{7\pi}{6}) = \cos(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin(\frac{-7\pi}{6}) = -\sin \frac{7\pi}{6} = -\sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = +\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cos(-128\pi) = 1 \quad , \quad \sin 120\pi = \sin 0 = 0 \quad , \quad \cos 120\pi = \cos 0 = 1 \quad \text{ب-}$$

$$\sin(-128\pi) = 0 \quad , \quad \sin 213\pi = \sin \pi = 0 \quad , \quad \cos 213\pi = \cos \pi = -1$$

$$\cos \frac{193\pi}{3} = \cos(64\pi + \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \quad \text{ج-}$$

$$\sin \frac{193\pi}{3} = \sin(64\pi + \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

حل التمرين 53 الصفحة 110 :

$$x = \frac{5\pi}{6} \quad \text{أو} \quad x = \frac{\pi}{6} \quad \text{ومنه} \quad \sin x = \frac{1}{2} \quad , \quad x = \frac{\pi}{2} \quad \text{ومنه} \quad \cos x = 0$$

$$x \quad \text{لا توجد قيم لـ} \quad \sin x = \frac{-\sqrt{3}}{2} \quad , \quad x = \frac{5\pi}{6} \quad \text{ومنه} \quad \cos x = \frac{-\sqrt{3}}{2}$$

$$x = \frac{\pi}{4} \quad \text{ومنه} \quad \cos x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

حل التمرين 55 الصفحة 110 :

$$\text{أ-} \quad x \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$$

$$\cos^2 x = \frac{5}{9} \quad \text{ومنه} \quad \cos^2 x + \sin^2 x = 1 \quad \text{و} \quad \sin x = \frac{2}{3} \quad \text{لدينا}$$

$$\text{إذن } \cos x = \frac{\sqrt{5}}{3} \text{ أو } \cos x = \frac{-\sqrt{5}}{3}$$

$$\text{بما أن } x \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right) \text{ فإن } \cos x < 0 \text{ ومنه } \cos x = \frac{-\sqrt{5}}{3}$$

حل التمرين 65 الصفحة 111 :

$$(1) \quad (\sin x + \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x = 1 + 2\sin x \cos x$$

$$(2) \quad (1 + \sin x + \cos x)^2 = (1 + \sin x)^2 + \cos^2 x + 2(1 + \sin x) \cos x$$

$$= 1 + \sin^2 x + 2\sin x + \cos^2 x + 2\cos x + 2\sin x \cos x$$

$$= 2 + 2\sin x + 2\cos x + 2\sin x \cos x$$

$$= 2(1 + \sin x + \cos x(1 + \sin x))$$

$$= 2(1 + \sin x)(1 + \cos x)$$

تحويل الدرجة إلى الراديان و العكس :

إذا كان قياس زاوية هو α درجة و β راديان فإن :

$$\pi \cdot \alpha = 180 \cdot \beta \quad \text{أو} \quad \frac{\alpha}{180} = \frac{\beta}{\pi}$$

أمثلة :

$$1- \text{لنحسب بالدرجات قياس زاوية قياسها } \frac{2\pi}{5} \text{ rad}$$

$$\text{لدينا : } \pi \cdot \alpha = 180 \cdot \frac{2\pi}{5} \quad \text{ومنه } \alpha = 72^\circ$$

$$2- \text{لنحسب بالراديان قياس زاوية قياسها } 120^\circ$$

$$\text{لدينا : } \pi \cdot 120 = 180 \cdot \beta \quad \text{ومنه } \beta = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

الدراسة و التمثيل البياني للدالتين Sin و Cos

كل عدد x من k هو قياس لزاوية موجبة (\vec{OI}, \vec{OM}) ومنه الدالتان $x \mapsto \cos x$

و $x \mapsto \sin x$ معرفتان على k

للزاوية الموجهة (\vec{OI}, \vec{OM}) ما لا نهاية من الأقياس و هي من الشكل $x + 2k\pi$

حيث k عدد صحيح نسبيا و لدينا :

$$\sin(x + 2k\pi) = \sin x \quad \text{و} \quad \cos(x + 2k\pi) = \cos x$$

و بالتالي الدالتان \sin و \cos دوريتان و 2π دورالهما.

من أجل كل x من k ، $-x$ من k و :

$$\sin(-x) = -\sin x \quad \text{و} \quad \cos(-x) = \cos x$$

ومنه الدالة \cos زوجية و الدالة \sin فردية.

الدالة \cos :

ندرس الدالة \cos و ننشئ تمثيلها البياني على المجال $[0, \pi]$ ثم نكمل هذا الرسم على المجال $[-\pi, 0]$ باستعمال التناظر بالنسبة لمحور الترتيب لأن الدالة \cos زوجية، ثم نتم الرسم على \mathbb{R} باستعمال مثيلات له لأن \cos دالة دورية.

الدالة \sin :

ندرس الدالة \sin و ننشئ تمثيلها البياني على المجال $[0, \pi]$ ثم نكمل هذا الرسم على المجال $[-\pi, 0]$ باستعمال التناظر بالنسبة إلى مبدأ المعلم لأن الدالة \sin زوجية، ثم نتم الرسم على \mathbb{R} باستعمال مثيلات له لأن \sin دالة دورية.

خاصية 01 :

العددان الحقيقيان x_1 و x_2 ينتميان إلى المجال $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ و صورتاهما M_1 و M_2 تتغيران على ربع الدائرة من I إلى J و منه :

$$\begin{cases} \cos x_1 > \cos x_2 \\ \text{و} \\ \sin x_1 < \sin x_2 \end{cases} \quad \text{إذا كان } x_1 < x_2 \text{ فإن :}$$

إن الدالة \cos متناقصة تماما على المجال $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ و الدالة \sin متزايدة تماما على المجال $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$

خاصية 02 :

العددان الحقيقيان x_1 و x_2 ينتميان إلى المجال $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ و صورتاهما M_1 و M_2 تتغيران على ربع الدائرة من J إلى I و منه :

$$\begin{cases} \cos x_1 > \cos x_2 \\ \text{و} \\ \sin x_1 > \sin x_2 \end{cases} \quad \text{إذا كان } x_1 < x_2 \text{ فإن :}$$

إذن الدالة Cos و الدالة Sin متناقصتان تماما على المجال $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$

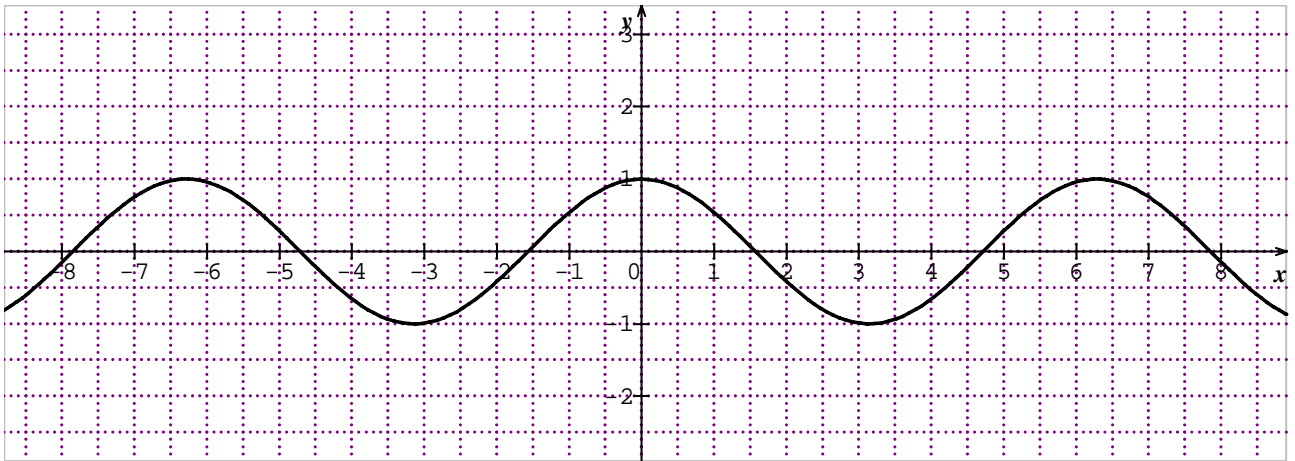
جدول تغيرات الدالة Sin

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π
	0	1	0

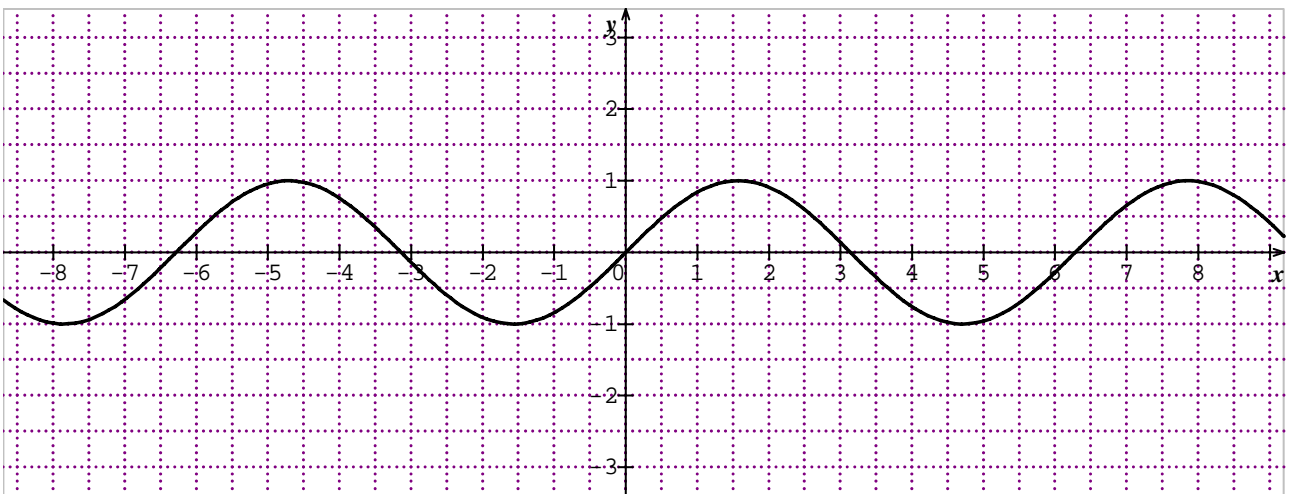
جدول تغيرات الدالة Cos

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π
	1	0	-1

التمثيل البياني للدالة Cos :



التمثيل البياني للدالة Sin :



حل التمرين 57 الصفحة 111 :

أ- من رسم منحنى الدالة \cos على المجال $[0, 2\pi]$ لدينا :

المعادلة $\cos x = 0$ تقبل حلان هما $\frac{\pi}{2}$ و $\frac{3\pi}{2}$

المعادلة $\cos x = 1$ تقبل حلان هما 0 و 2π

المعادلة $\cos x = -1$ تقبل حلا وحيدا هو π

المعادلة $\cos x = \frac{-5}{7}$ تقبل حلان

ب- من رسم منحنى الدالة \sin على المجال $[0, 2\pi]$ لدينا :

المعادلة $\sin x = 0$ تقبل ثلاثة حلول هي 0 ، π و 2π

المعادلة $\sin x = 1$ تقبل حل وحيد هو $\frac{\pi}{2}$

المعادلة $\sin x = -1$ تقبل حل وحيد هو $\frac{3\pi}{2}$

المعادلة $\sin x = \frac{-5}{7}$ تقبل حلان