

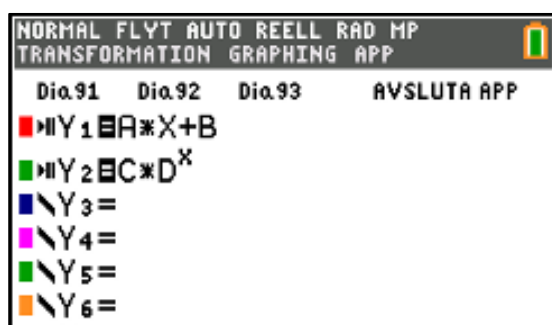
Undersökningar med appen Transformation Del 2

I denna aktivitet ska du använda en av apparna som finns som extraverktyg i din räknare. Tryck på tangenten `[apps]` och välj där i listan appen **Transfrm** (står för Transformation).



Appen *Transformation Graphing App* förbättrar arbetet i funktionsläget så att du kan undersöka vad som händer om du ändrar koefficientvärden hos funktioner utan att lämna graffönstret. Appen är endast tillgänglig i funktionsläget `[mode]`.

Tryck nu på tangenten `[y=]`. Då ser inmatningsfönstret ut så här och du kan på platserna Y1 och Y2 mata in funktioner där du använder bokstäverna A, B, C och D.



I denna aktivitet ska vi titta närmare på *trigonometriska* funktioner som man på räknaren kan skriva på formen

$$A(\sin(BX+C))+D$$

Du bör redan ha en viss bekantskap med grafer för sinus- och cosinusfunktionerna och dessutom känna till hur man bestämmer perioden (i *radianer*) för en trigonometrisk funktion och du ska

känna till hur man identifierar amplituden för en trigonometrisk funktion.

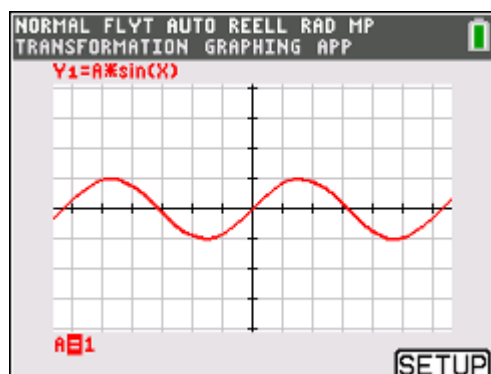
Vi har i redovisade grafer ställt in skalan så att rutnätet visar multiplar av $\pi/2$ (90 grader).

Problem 1 – Undersöka funktionens amplitud

Måra nu in funktionen så här i Y1



Ställas nu in fönstret med `[zoom]` och välj sedan alternativ 7:ZTrig. Kom ihåg att ha inställningen på radianer. Det gör du under `[mode]`. Tryck nu på `[graph]`.

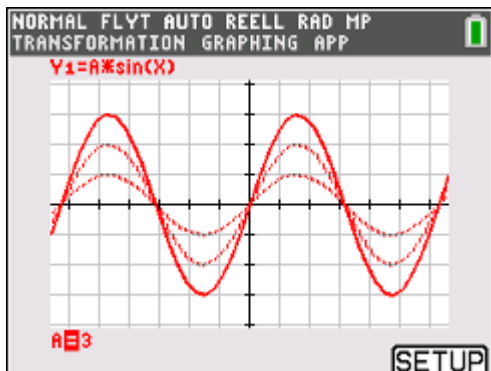


Så här blir allt grafen om du har inställning A=1.

Ställ nu in så att steget blir 1 och att vi ska se spår av grafen när vi ändrar värdet på A med steglängden 1.

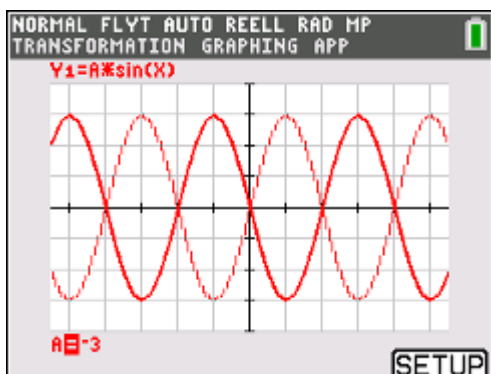


Tryck nu på \blacktriangleright för att öka värdet på A till 2 och sedan till 3. För att öka hastigheten vid upp-ritningen ska du se till att du har satt **Xres** till 3 i fönsterinställningen (tryck $\boxed{\text{window}}$). Då visas bara var tredje pixel men det märks knappast på skärmen.



Beskriv hur de olika värdena hos A påverkar formen på graferna.

Låt nu A ha värdet 3 och tryck på $\boxed{\text{zoom}}$ $\boxed{7}$ för att återställa till en graf. Gå sedan till SETUP och ändra Steg till värdet 6. Tryck sedan på $\boxed{\text{graph}}$ och $\boxed{\blacktriangleleft}$. Då blir det så här:



Den prickade kurvan är $3\sin(X)$ och den heldragna är då $-3\sin(X)$. Hur beskriver du denna kurva i förhållande till den ursprungliga?

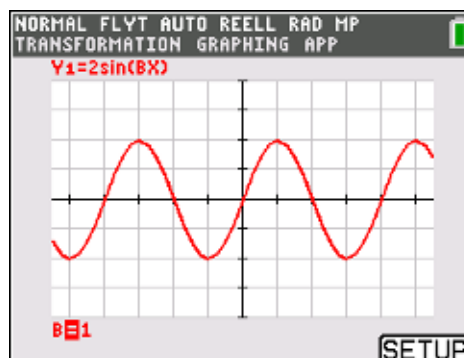
D kan naturligtvis ändra i funktionseditorn så att du byter tecken framför A så att det står $-A\sin(X)$ och sedan plottar när A har värdet 3.

Amplituden är alltså _____ för alla funktioner som skrivs $A\sin(X)$

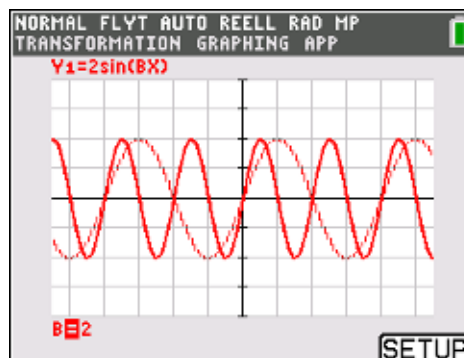
Problem 2 – Undersöka funktionens period

I det här problemet kommer du att utforska perioden för en funktion som skrivs som $Y_1=A\sin(BX)$.

Skriv in funktionen som $Y_1=2\sin(BX)$ och ställ in värdet på B till 1. Så här se grafen ut. Vi ser att perioden är 2π .

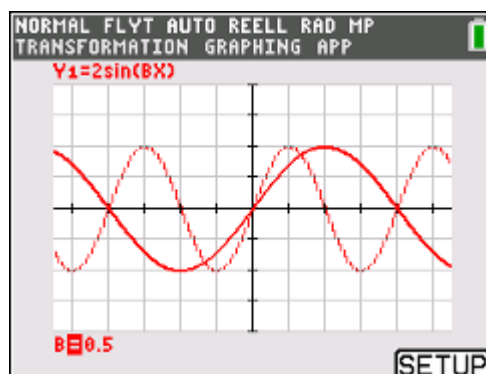


Så här blir det om vi ändrar värdet på B till 2.



Perioden blir nu π .

Så här blir resultatet om vi ändrar värdet till $\frac{1}{2}$. Perioden blir då 4π .



Beskriv på ett bra sätt hur kurvan ändrar form när man ändrar värdet på parametern B.

För $B > 0$ har funktionen $Y_1 = \sin(BX)$ en period på _____

Problem 3 – Enkel fasförskjutning

I det här problemet ska du undersöka fasförskjutningen av en funktion på formen

$$y = \sin(X + A)$$

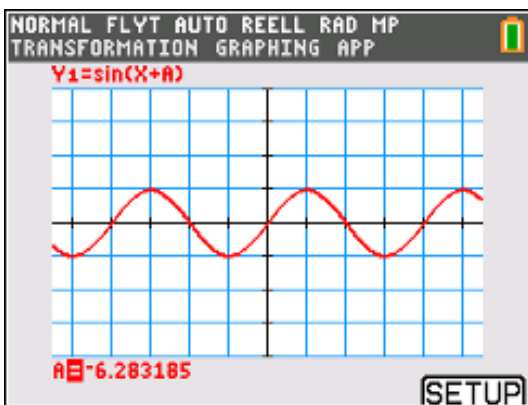
Ställ nu in så här i SETUP:



Du har alltså ställt in med ett startvärde på -2π och steglängd $\frac{\pi}{2}$. Med piltangenten \blacktriangleright så visar du alltså grafen för följande värden på A:

$$-2\pi, -\frac{3\pi}{2}, -\pi, -\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$$

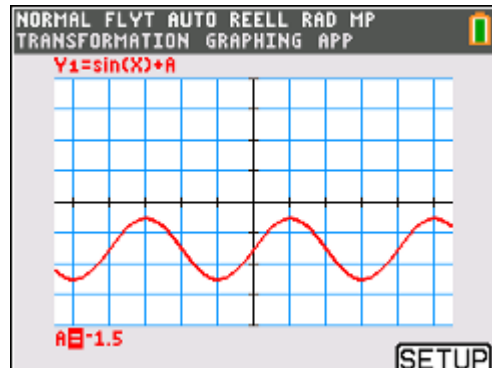
Så här ser det ut för värdet -2π



Beskriv hur värdet på A påverkar grafen.

Problem 4 – fasförskjutning

I det här problemet kommer du att undersöka den vertikala förskjutningen av en funktion på formen $f(x) = \sin(X) + A$. Mata in värden på A från -3 till 3 med steglängden 0,5.



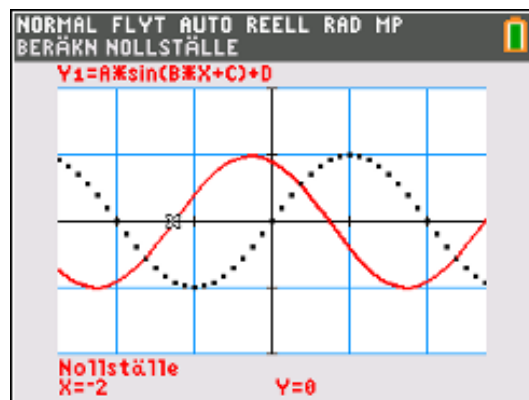
Beskriv hur värdet på A påverkar grafen.

Problem 5 – Flera förändringar samtidigt

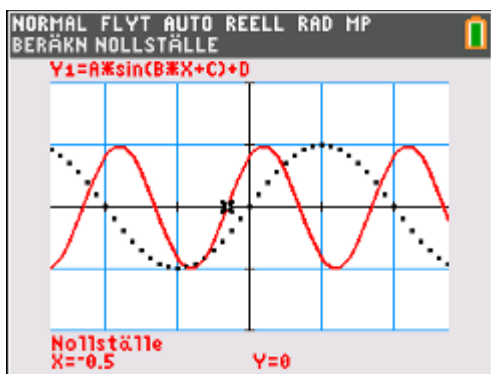
I det här problemet ska du se vilka parametrar som påverkar *fasförskjutningen* av grundfunktionen $y = \sin(x)$. Du ska ange värden för A, B, C och D och observera vad som händer.

Sätt $A=1$ och $D=0$. Vad blir fasförskjutningen när t.ex. $B=1$ och $C=2$? Se nedan. Vi har där plottat grundfunktionen också. Vi har zoomat in så att det blir lättare att se förskjutningen.

Vi har här beräknat ett *nollställe*. (Tryck $\boxed{2nd}$ [calc]). Hur stor är förskjutningen jämfört med grundfunktionen?



Här är i stället $B=2$ och $C=1$. Vi har också här beräknat ett nollställe. (Tryck $\boxed{2nd}$ [calc]).



Vilken av de fyra parametrarna resulterar i en fäsförskjutning av kurvan?

Slutför nu följande matematiska sats:

För $A \neq 0$ and $B > 0$ så har grafen för funktionen

$$Y_1 = A \cdot \sin(B \cdot x + C) + D$$

fäsförskjutningen _____

Problem 6 – Vi sammanfattar allt

För funktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$, där $a \neq 0$ och $b > 0$, så har grafen:

amplituden _____

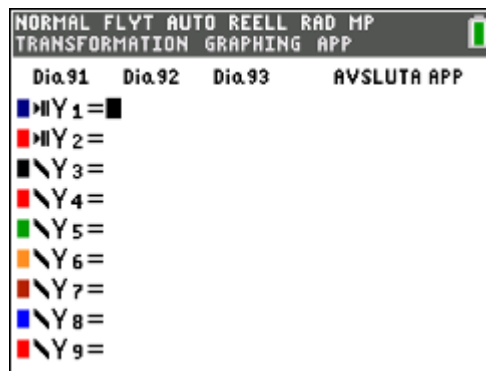
perioden _____

fäsförskjutningen _____

vertikala förskjutningen _____

Samma egenskaper gäller för funktioner på formen $g(x) = a \cos(bx + c) + d$. Du kan kontrollera att $\sin(x) = \cos(x - \pi/2)$ genom att plotta sinus- och cosinusfunktionen ovan. Funktionerna överlappar då varandra förstås!

Avinstallera nu appen **Transformation Graphing** genom att i funktionseditorn trycka på $\boxed{\Delta}$ och gå till AVSLUTA APP. Följ sedan instruktionerna.



Du kan nu träna på några egna trigonometriska funktioner. Nedan har vi t.ex. plottat funktionen:

$$Y_1(x) = 1.5 \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + 2$$

tillsammans med grundfunktionen $f(x) = \sin(x)$.

Försök nu skriva en cosinusfunktion som överlappar sinusfunktionen ovan.

