Innehåll

Hjälp med Casio grafräknare

I Natur och Kulturs lärobok *Matematik 3000 Kurs C+D för naturvetare och tekniker* finns då och då en grafräknarsymbol i marginalen. Den markerar att du kanske kan behöva hjälp med hur räknaren ska användas. Här finns hjälp och tips till dessa uppgifter. Hjälpen är framför allt anpassad till modellerna CFX-9850GB+ och fx-9750G. De övriga grafräknarna i Casios utbud är såpass lika i uppbyggnad och logik, att du knappast ska ha några problem att följa instruktionerna som ges på hjälpsidorna, även om du t ex har en CASIO FX-2.0.

När du köpte din Casio grafräknare, så ska du ha fått en cd-skiva, som heter *Upptäck Matematiken*. Den är gjord som en komplettering till din matematikbok, för att du ska få maximal glädje av din grafräknare, och för att du ska lära dig matematik så effektivt som möjligt med grafräknarens hjälp. *Upptäck Matematiken* innehåller över femtio animerade filmer om matematik och grafräknaren, som täcker in det mesta inom samtliga gymnasiets matematikkurser. Filmerna kan spelas upp på svenska eller på engelska, så skivan är också användbar om du vill lära dig ”matematik på engelska”.

Till cd-skivan finns en Aktivitetsbok med en hel del laborativa matematikuppgifter. Boken, liksom cd-skivan, kan din lärare beställa kostnadsfritt från:

Sense Office AB,
08-504 103 10.
www.sense-ab.se

Den finns också som pdf-fil, som kan hämtas från Senses hemsida eller från Broman Planetariums hemsida, www.planetarium.se. Därifrån kan du också titta på filmerna i *Upptäck Matematiken*.

På Sense hemsida finns ytterligare material speciellt för lärare. Där finns bl a ett femtiosidigt kompendium som beskriver grafräknaren i undervisningen och bilder som underlag till t ex OH-bilder av de olika räknarna. Där finns också ett kompendium som beskriver de olika versionerna av den tekniska räknaren CASIO fx-82, och hur de kan nyttjas i matematikundervisningen.

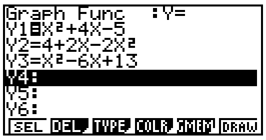
När vi beskriver hur du ska trycka på din räknare, skriver vi alltid med fet, kursiv stil, t ex: ***2 (3 + 4) EXE***. Ord inom hakparenteser, t ex ***[Solve],*** refererar till menyer, där du väljer med någon av knapparna ***F1*** ... ***F6***. Om du trycker på ***OPTN***, så får du en meny, där det sista menyvalet är en högerpil. Den anger att ”det finns mera”. Knappen ***F6*** bläddrar då mellan de sidomenyer som finns.

Uppgift 1146

Faktorisera polynomen grafiskt.

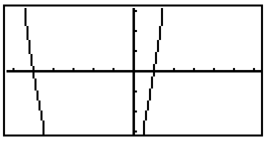
a. $p(x) = x^2 + 4x - 5$ b. $p(x) = 4 + 2x - 2x^2$ c. $p(x) = x^2 - 6x + 13$

Vi har skrivit in alla tre funktionerna i GRAPH-fönstrets funktionsminne:

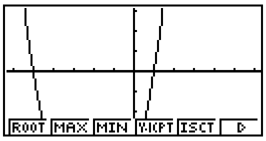


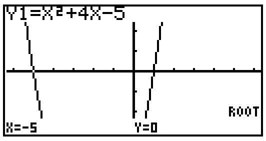
Just nu är bara den första funktionen ”aktiv”, vilket betyder att när vi väljer ***[DRAW]***, så ritas endast den funktionens graf. Att en funktion är aktiv, syns på ramen kring likhetstecknet. Menyvalet ***[SEL]*** växlar mellan att göra en markerad funktion aktiv eller inte aktiv.

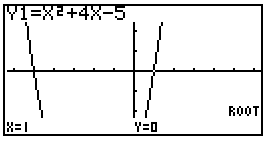
Här är nu den första funktionen uppritad i ett fönster med INIT-inställning. Den inställningen hittar du om du med en graf i fönstret trycker på ***F3***.



Nollställena får vi med ***G-Solv*** (på ***F5***). Menyvalet ***[ROOT]*** ger då först det vänstra nollstället och, efter ett tryck på högerpilen, det högra nollstället.

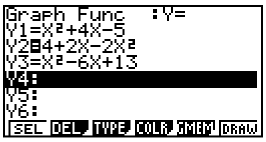


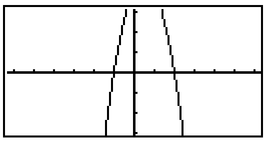




Nollställena är $x = -5$ och $x = 1$. Faktoriseringen får vi med hjälp av nollställena fast med omvända tecken: $x^2 + 4x - 5 = (x + 5)(x - 1)$.

Nu gör vi den andra funktionen aktiv i stället för den första, och ritar upp grafen.

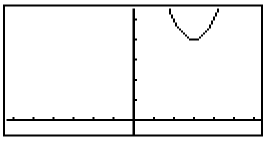




Även här kan vi bestämma nollställen med hjälp av ***G-Solv***. De är $x = -1$ och $x = 2$. Även här får vi faktoriseringen av polynomet med hjälp av nollställena, men koefficienten -2 till x^2-termen ställer till en aning:

Om vi bryter ut -2 ur polynomet, så får vi att $4 + 2x - 2x^2 = -2(x^2 - x - 2)$, och parentesuttrycket har faktoriseringen $x^2 - x - 2 = (x + 1)(x - 2)$. (Kontrollera detta!) Vi får $4 + 2x - 2x^2 = -2(x + 1)(x - 2)$.

Här har vi ritat den tredje grafen.



För att se grafen över huvud taget, så har vi flyttat fönstret uppåt i koordinatsystemet med ett par tryck på uppåt-pilen.

Vi ser direkt i grafen att funktionen saknar nollställen, och kan därför inte faktoriseras.

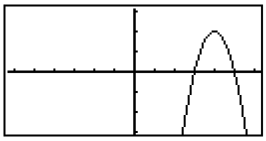
Uppgift 3034

Funktionen $f(x) = -2x^2 + 16x - 30$ är given.

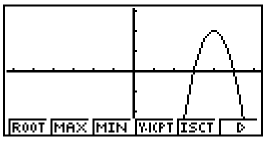
a. Bestäm kurvans maximi- eller minimipunkt och rita grafen.

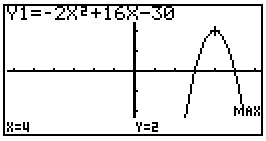
b. Var skär motsvarande kurva *x*-axeln?

På grafräknaren kan det vara lämpligt att börja med att rita kurvan i ett GRAPH-fönster. Här använder vi ett fönster inställt på ***[INIT]*** under ***SHIFT [V-WIN]***.



Vi ser att funktionen har en maximipunkt. Vi kan bestämma max-punkten grafiskt med ***[MAX]*** under ***G.Solv***.





Maximipunkten har koordinaterna $x = 4$, $y = 2$. Vi säger att funktionen har ett maximum i $(4; 2)$.

Kurvans skärning med *x*-axeln, $(3; 0)$ och $(5; 0)$, kan bestämmas med ***[ROOT]*** under ***G-Solv***.

Uppgift 1400

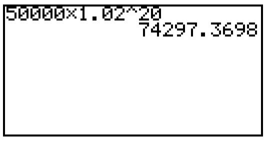
En stad har 50 000 invånare. Vi antar att folkmängden ökar och att ökningen i procent är densamma varje år.

a. När är folkmängden 70 000, om ökningen är 2 % per år?

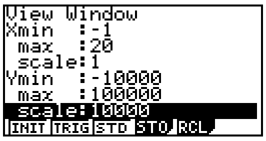
b. Vilken förändringsfaktor ger folkmängden 70 000 efter 20 år?

a. Vi får ekvationen $50\,000 \cdot 1{,}02^x = 70\,000$. Vi ska använda en grafisk lösning. Lösningen är att finna skärningspunkten mellan $y = 50\,000 \cdot 1{,}02^x$ och $y = 70\,000$.

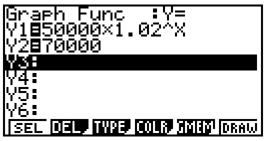
Ett problem kan då vara att finna en lämplig inställning. I *y*-led kan en inställning $-10\,000 \le y \le 100\,000$ vara lämplig. För att finna en lämplig inställning av *x*-axeln, så kan man prova sig fram med några olika värden. Vi kan t ex undersöka folkmängden efter 20 år om ökningen är 2 % per år. Vi arbetar i RUN-fönstret.

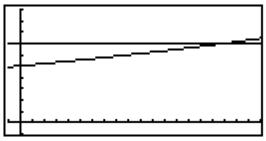


Vi får ett resultat större än 70 000, varför vi kan ställa in *x*-axeln som $-1 \le x \le 20$.

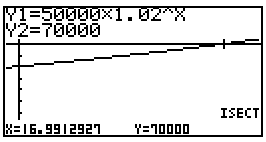


Nu kan vi rita.



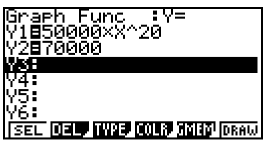


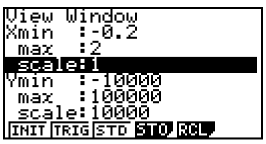
Skärningen finner vi med ***[ISCT]*** (intersection, eller skärningspunkt) under ***G-Solv***.

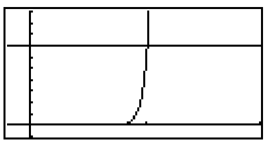


Under givna antaganden är befolkningen uppe i 70 000 invånare efter 17 år.

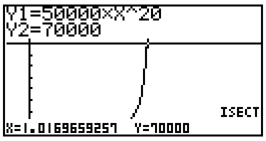
b. Den här gången söker vi en tillväxtfaktor, som vi antar är *x*. Vi får ekvationen $50\,000 \cdot x^{20} = 70\,000$. Även den ekvationen kan vi lösa grafiskt. Vi vet att lösningen är lite drygt ett, eftersom förändringsfaktorn 1,02 gav 17 års tillväxt till 70 000 invånare. Om vi förväntar oss 20 år, så är förändringsfaktorn något mindre. Vi gör alltså en anpassning i V-Window också.







G-Solv [ISCT] ger oss lösningen.

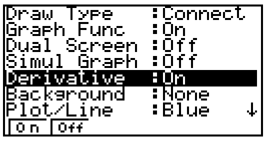


Den årliga tillväxttakten behöver vara 1,7%.

Uppgift 2201

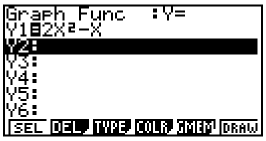
Vi tittar på en grafisk metod att bestämma tangentens riktning genom punkten $(4;\ f(4))$ då $f(x) = 2x^2 - x$.

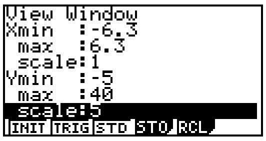
Du har redan sett att man kan få funktionsvärden utskrivna i botten av ett graffönster. Men under ***SHIFT SET UP*** (ovanför ***MENU***-knappen) kan vi göra en inställning så, att räknaren också visar en kurvas riktning i en viss punkt.

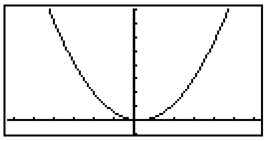


Vi väljer Derivative ***[On]***.

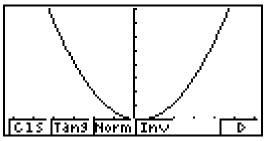
Vi skriver in funktionen i GRAPH-fönstrets funktionsminne, också behöver vi välja ett lämpligt V-Window. Då $f(x) = 2x^2 - x$, så är $f(4) = 28$. Utgår vi från en ***[INIT]***-inställning, så ger bilden nedan en lämplig inställning.

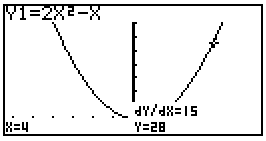


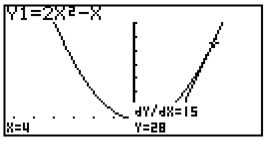




När vi har grafen i fönstret, så finns ett verktyg, ***Sketch*** på knappen ***F4***. Där väljer vi ***[Tang]***, och vandrar med högerpilen till den punkt på kurvan där $x = 4$. Avsluta med ***EXE***.





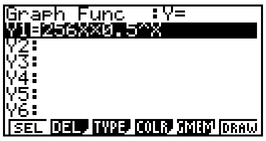


Vi får en tangent utritad. Vi kan också läsa ”dY/dX=15”, vilket helt enkelt betyder att tangentens riktning (eller derivatan i punkten) är 15. Observera att skalindelningen på axlarna är olika, varför tangentens riktning inte ser ut att vara så brant som 15.

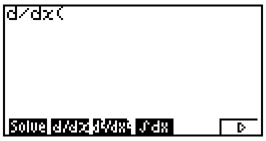
Uppgift 2218

Bestäm $y'(5)$ då $y = 256x \cdot 0{,}5^x$.

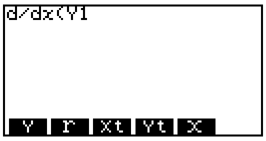
Vi har skrivit in funktionens ekvation i GRAPH-fönstrets funktionsminne.



Vi beräknar den numeriska derivatan i RUN-fönstret, där vi använder ***[d/dx]***, som finns under ***OPTN [CALC]***.

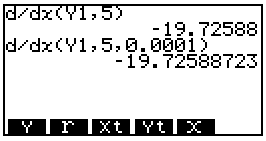


Hänvisning till funktionen Y1 hittar vi under ***VARS [GRPH]***, där vi väljer ***[Y]*** följt av en ”vanlig” etta.



Nu behöver räknaren veta i vilken punkt vi vill beräkna derivatan, så vi skriver ***, 5) EXE***.

I detta fallet ger räknaren ett värde som är trunkerat (avhugget) efter femte decimalen. Vill vi ha ett noggrannare värde, så kan vi välja en differenskvot med $h = 0{,}0001$, så som det antyds i läroboken. Vi skriver då så här:

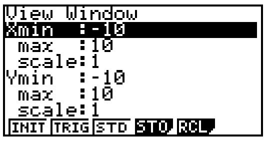


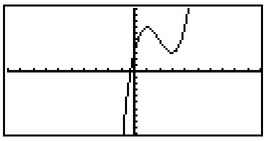
Uppgift 3101

Rita grafen till funktionen $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 3$ och bestäm koordinaterna för eventuella extrempunkter.

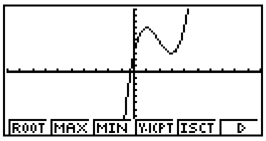
Vi skriver in funktionens ekvation i GRAPH-fönstrets funktionsminne.

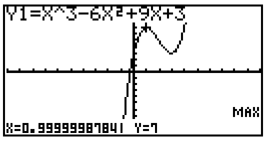
Rita grafen i ett fönster med t ex ***[STD]***-inställning under ***SHIFT [V-Vindow]***.

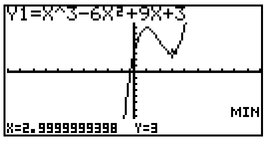




Nu ser vi att det finns ett lokalt maximum och ett lokalt minimum. Båda kan vi finna med hjälp av ***G-Solv***. I menyn ger ***[MAX]*** maximipunktens koordinater och ***[MIN]*** ger minimipunktens koordinater.







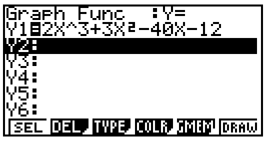
Om det skulle finnas t ex ytterligare en max-punkt i fönstret, så skulle räknaren automatiskt välja den vänstra. Ett tryck på högerpilen ger strax den andra maxpunkten.

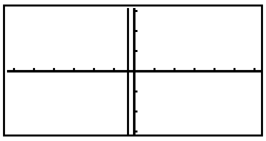
I detta exemplet ges *x*-koordinaterna med mångas decimaler, fast max-punkten finns där $x = 1$ och min-punkten där $x = 3$. Det hänger samman med att räknaren använder rätt komplicerade numeriska metoder. Eftersom räknaren internt arbetar med 12 gällande siffror, och de som borde komma därefter inte avrundas, utan huggs av, så får vi avrundningsfel, som visar sig i resultatet.

Uppgift 3269

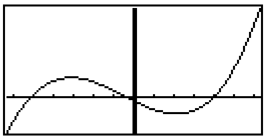
Bestäm nollställen och extremvärden till funktionen $y = 2x^3 + 3x^2 - 40x - 12$.

Vi skriver funktionens ekvation i GRAPH-fönstrets funktionsminne, och ritar i ett koordinatsystem med ***[INIT]***-inställning.

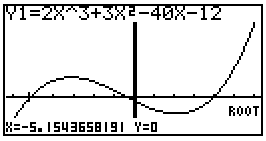


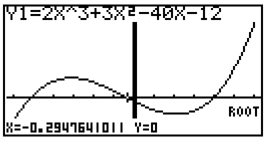


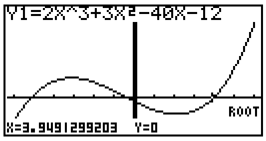
Mycket till graf fick vi inte, men ***Zoom [AUTO]*** anpassar *y*-axeln på ett sådant sätt att grafen passas in i hela fönstret för de inställda *x*-värdena.



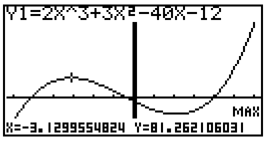
De tre nollställena kan vi nu bestämma med ***G-Solv [ROOT]*** och högerpilen.

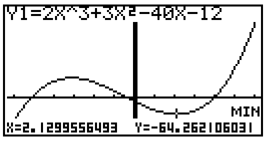






Max-punkten och min-punkten får vi med ***G-Solv [MAX]*** resp ***G-Solv [MIN]***.





Uppgift 4104, lite diskussion

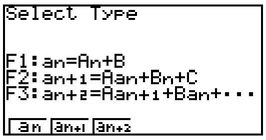
Exempel C

Talföljden $a_1 = 2^0 + 1, a_2 = 2^1 + 1, a_3 = 2^2 + 1, \ldots$ kan skrivas som en formel:

$$a_n = 2^{n-1} + 1.$$

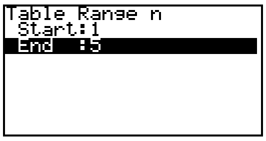
En sån här formel kan man skriva in i räknarens RECUR-fönster.

Börja med att välja ***[TYPE]***. Vi vill skriva en formel på formen $a_n = \ldots$, varför vi väljer ***[an]***.

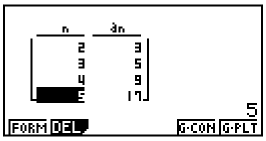


Vi skriver formeln ***2 ^ ([n] - 1) + 1***.

Under ***[RANG]*** bestämmer vi hur tabellen ska se ut, t ex:



Vi får de fem första talen i talföljden. Tryck på ***EXIT*** och välj ***[TABL]***.



Du kan bläddra i tabellen med hjälp av pil-tangenterna.

Exempel B

Talföljden 1, 1, 2, 3, 5, 8, ... kan beskrivas med hjälp av en *rekursionsformel*, en formel som ger en talföljd där varje nytt värde beror av det eller de värden som föregår det nya värdet. I det här fallet får vi en formel där varje nytt värde är summan av de två föregående:

$1+1=2$

$2+1=3$

$3+2=5$

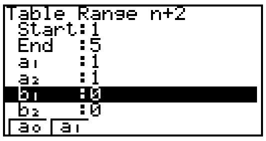
$5+3=8$

...

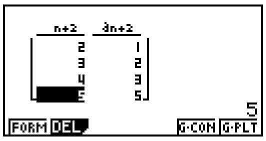
Detta kan vi uttrycka i en formel: $a_{n+2}=a_{n+1}+a_n$, $a_1=1$, $a_2=1$. Också en sån här formel kan hanteras i RECUR-fönstret. Välj ***[TYPE] [an+2]*** och skriv in formeln.

Menyn där du finner ***[an]*** och ***[an+1]*** finns under ***[nan]***.

Välj nu ***[RANG]*** och ***[a1]***. Vi skriver in startvärdena ***1*** för a_1 och a_2 följt av ***EXE***.

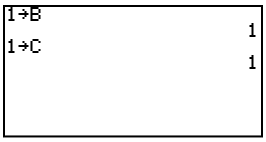


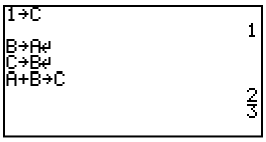
Denna inställning ger de fem första talen i talföljden. Tryck på ***EXIT*** och välj ***[TABL]***.



Ett alternativt sätt att få fram talföljden kan man göra i RUN-fönstret:

1 → ALPHA B EXE
1 → ALPHA C EXE
ALPHA B → ALPHA A SHIFT ↵ (på EXE-knappen)
ALPHA C → ALPHA B SHIFT ↵
ALPHA A + ALPHA B → ALPHA C
EXE EXE EXE ...





Uppgift 4212

Beräkna s_8, dvs summan av de 8 första talen, i den geometriska talföljden

a. 6, 24, 96, ... b. 16, 8, 4, ...

a.

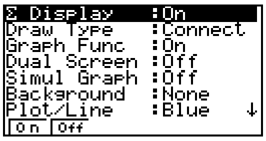
Summan $6+24+96+384+1536+6144+24576+98304$ kan skrivas på formen $6\cdot 4^0+6\cdot 4^1+6\cdot 4^2+6\cdot 4^3+6\cdot 4^4+6\cdot 4^5+6\cdot 4^6+6\cdot 4^7$. Vi har alltså en summa av 8 termer, där var och en är av formen $6\cdot 4^i$, där *i* varierar mellan 0 och 7. En sådan summa kan skrivas med hjälp av ett *summatecken*:

$$\sum_{i=0}^{7} 6\cdot 4^i$$

Denna summa kan skrivas in på räknaren. Valet ***[Σ( ]*** finns i en sidomeny under ***OPTN [CALC]***.

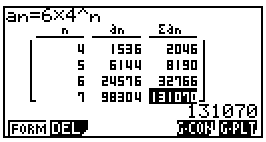
Summan kan också beräknas i RECUR-fönstret. Skriv in ***6 × 4 ^ n*** under ***[TYPE] [an]***.

Under ***SHIFT SET UP*** kan vi välja Σ Display ***[On]***. Det betyder att den kumulerade summan skrivs ut i tabellen.



Truck nu på ***EXIT*** och välj ***[RANG]***. Nu ska *n* variera mellan 0 och 7.

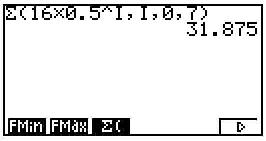
Tryck på ***EXIT*** och välj ***[TABL]***. Bläddra med piltangenterna.



b.

Summan av åtta termer $16+8+4+...$ kan skrivas på formen $\sum_{i=0}^{7} 16 \cdot 0{,}5^{i}$. Vi kan använda

OPTN [CALC] [Σ( ] för att beräkna summan:

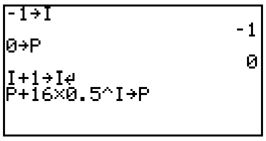


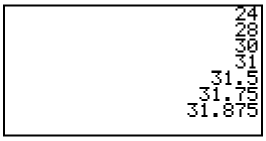
Summan kan också beräknas i RECUR-fönstret på ett motsvarande sätt som vi använde i a-uppgiften. Gör det!

Slutligen kan vi göra en stegvis beräkning i RUN-fönstret:

(-) 1 → ALPHA I EXE
0 → ALPHA P EXE
ALPHA I + 1 → ALPHA I SHIFT ↵
P + 16 × 0 . 5 ^ I → P

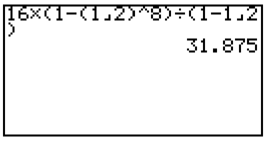
Åtta tryck på ***EXE*** ger resultatet:





Även a-uppgiften kan lösas på motsvarande sätt. Gör det!

Naturligtvis kan man även använda formeln för geometrisk summa på räknedosan.



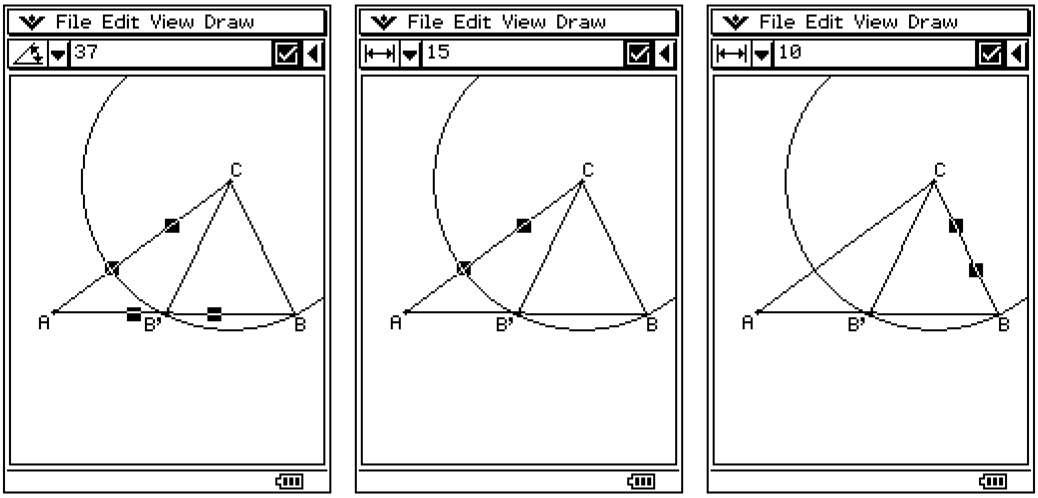
Uppgift 5222

I triangeln ABC är $A = 37{,}0°$, $AC = 15{,}0$ cm och $BC = 10{,}0$ cm.

a. Rita triangeln.

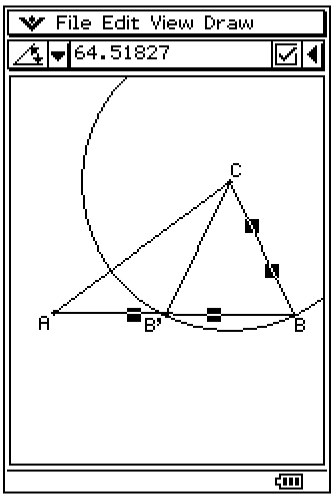
b. Beräkna vinklarna *B* och *C* samt längden av *AB*.

Vi har skapat bilden med hjälp av det dynamiska geometriprogram som finns på räknaren Casio ClassPad 300. Vi visar bilden i tre versioner, som visar att vi konstruerat triangeln efter förutsättningarna.



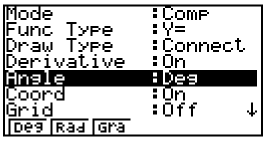
Vinkeln $A = 37°$ Sidan $AC = 15$ cm Sidan $BC = 10$ cm

De möjliga trianglarna är *ABC* (där vinkeln B är spetsig) och *AB'C* (där vinkeln B' är trubbig). På den räknaren är det möjligt att lösa uppgift B genom mätningar. T ex är den spetsiga vinkeln $B \approx 64{,}5°$.

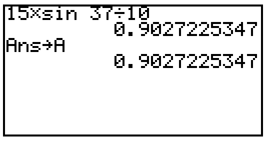


Vi ska titta på en delvis grafisk lösning av vinkeln *B*. Men först måste vi se till att grafräknaren är inställd på räkning med grader. Grundinställningen är vinkelenheten *radianer,* som behandlas först lite senare i kursen.

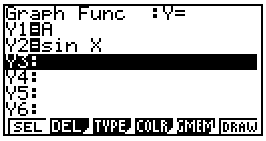
Tryck på ***SHIFT SET UP*** i GRAPH-fönstret. Markera Angle och välj ***[Deg]***. Avsluta med ***EXIT***.

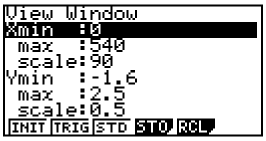


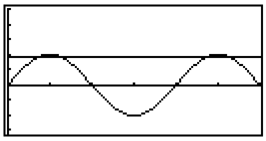
Nu beräknar vi $\sin B$ enligt ekvationen i boken; $\sin B = \dfrac{15 \cdot \sin 37}{10}$. Vi sparar värdet i minne A för senare användning.



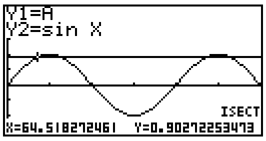
Nu växlar vi till GRAPH-fönstret, där vi vill lösa ekvationen $\sin x = A\ (= 0{,}90227...)$. Skriv in Y1=***A*** och Y2=***sin X***. Utifrån ***[TRIG]*** i ***V-Window*** kan vi ställa in lämpliga värden för koordinaterna.

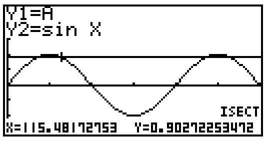


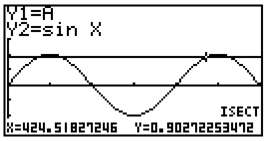




Lösningarna hittar vi nu med ***G-Solv [ISCT]*** (*intersection*). Använd piltangenterna för att hitta fler än en lösning.







Den tredje lösningen är orimlig, eftersom en vinkel i en triangel alltid är mindre än 180°.

Uppgift 6334

Vattentemperaturen y°C på den grekiska ön Naxos variera under året enligt funktion $y = 5{,}0 \cdot \sin(0{,}0172t - 2{,}22) + 19{,}0$, där t är tiden i dygn räknat från årsskiftet.

a. Bestäm funktionens period och amplitud.

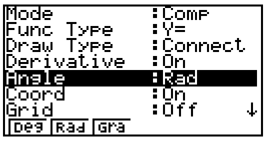
b. Vilken är den lägsta och den högsta vattentemperaturen under året?

c. När kan man tidigast åka till Naxos om man vill att vattentemperaturen ska vara minst 20°C?

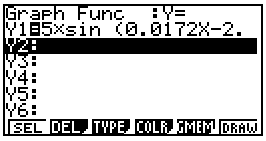
d. Beräkna $y'(121)$.

f. Tolka värdet $y'(121)$.

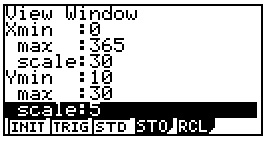
Vi ska titta på framför allt en grafiska lösningar på problemen. Nu räknar vi i radianer, varför du måste ha räknaren inställd för räkning i radianer.



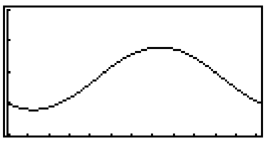
Nu börjar vi med att skriva in funktionens ekvation i GRAPH-fönstrets funktionsminne. Grafräknaren kan inte använda *T* som variabel, utan vi måste använda *X* istället.



Vi behöver veta hur vi ska ställa in V-Window. Vi får amplituden 5 direkt ur ekvationen, och grafen kommer att svänga $\pm 5°$ C kring 19°C. Temperaturen kommer alltså att variera mellan 14°C och 24°C. Funktionens definitionsmängd är ett år, dvs 365 dagar. Följande inställningar kan vara lämpliga:

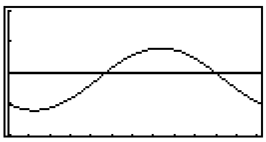


Vi kan rita grafen.

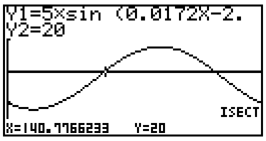


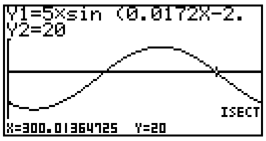
Vi kan se att grafen omfattar en period, vilket är rimligt eftersom temperaturen följer ungefär samma kurva varje år.

Vi vill nu veta när vattentemperaturen är minst 20°C. Vi skriver därför in *Y*2= ***2 0 EXE*** och ritar.

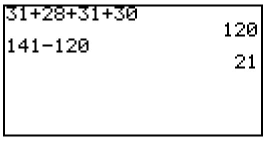


G-Solv [ISCT] ger skärningspunkterna.





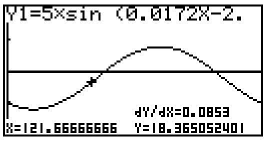
Vilket datum är då dag 141?

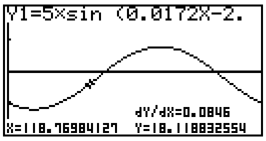


Dag 120 är den 30 april. Dag 141 är då den 21 maj. Osäkerheten i den matematiska modellen gör att jag nog skulle vänta till en bit in i juni om jag ville vara säker på varma sköna bad i Medelhavet.

Vilket datum är dag 300? Beräkna själv.

Vi beräknar och tolkar $y'(121)$. Välj Derivative ***[On]*** under ***SHIFT SET UP*** och rita. Vi undersöker sedan kurvan med ***Trace*** kring *x*=121.





$y'(121) \approx 0{,}085$, vilket innebär att temperaturen runt den 1 maj ökar med 0,085°C/dygn. Ett sätt att tolka derivatan är att den berättar om förändringshastighet, i det här fallet hur fort temperaturen ändras per dygn.

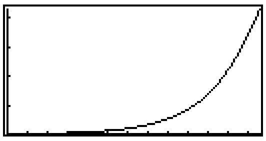
Uppgift 7134

En influensaepidemi sprider sig i ett samhälle med 2000 mottagliga personer. Antalet personer *y* som drabbats av influensa *x* dygn efter att den första personen smittats följer funktionen

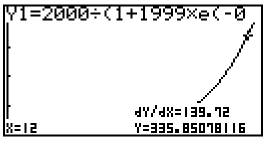
$$y = \frac{2000}{1 + 1999 \cdot e^{-0,5x}}$$

Beräkna och tolka $y'(12)$.

Med derivative ***[On]*** under ***SHIFT SET UP]*** kan vi klara uppgiften grafiskt med ***Trace***-verktyget. Under ***[INIT]***-inställningen av V-Window är $-6,3 \leq x \leq 6,3$, och då motsvarar varje punkt på skärmen i *x*-led 0,1 enheter. Om vi i stället låter $0 \leq x \leq 12,6$, så finns punkten $x = 12$ med, och upplösningen blir densamma. När vi ritat, så kommer ***Zoom [AUTO]*** att anpassa *y*-axeln så, att grafen täcker hela fönstret.



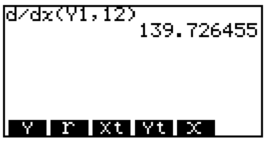
Nu kan vi följa grafen med ***Trace***-verktyget tills dess att $x = 12$.



Vi ser att $y'(12) \approx 140$. Derivatan är här tillväxthastigheten av antalet insjuknade personer, vilket betyder att 12 dygn efter att den första insjuknat, så insjuknar 140 personer per dygn.

Som en biprodukt ser vi också att ca 335 personer har insjuknat då.

Naturligtvis kan $y'(12)$ också beräknas i RUN-fönstret. Finns funktionen inskriven i GRAPH-fönstrets funktionsminne, så använder vi ***[Y]*** under ***VARS [GRPH]*** för att slippa skriva den på nytt. Derivatan beräknas med ***[d/dx]*** under ***OPTN [CALC]***.

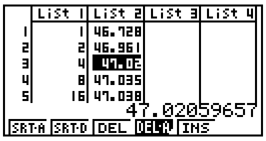
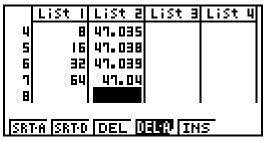


Program sid 258

Följande program beräknar värdena i tabellen längst ner på sid 258:

Programrad	Kommentarer till programrad
{ 1 , 2 , 4 , 8 , 16 , 32 , 64 } → List 1 ↵	Klammern ***{ }*** definierar en lista. Värdena i listan åtskiljes med komma-tecken. ***[List]*** finns under ***OPTN [LIST]***. Raden sparar värdena i lista 1.
{ 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 } → List 2 ↵	Raden definierar sju rader i lista 2, nödvändigt för att vi senare ska kunna låta programmet skriva in andra tal i dessa rader.
For 0 → I To 6 ↵	Kommandona ***[For]*** och ***[To]*** finns i en sidomeny under ***SHIFT PRGM [COM]***. Raden definierar en *loop*, där I antar värdet 1 första gången, 2 andra gången etc tills I = 6 den sista gången. När programmet kommit till sista radens ”Next”, så sker hopp tillbaks till denna rad.
2 ^ I → N ↵	N är antalet delintervall i summan. N ska anta värdena 1, 2, 4, ..., 64.
0 → S	Här nollställs en ”summaräknare”
For 1 → J To N ↵	Här kommer den loop som beräknar en summa av N st delintervall.
1 + 8 ÷ N × J - 4 ÷ N → X ↵	Raden bestämmer ett *x*-värde i mitten av varje delintervall.
S + Y 1 × 8 ÷ N → S ↵	Till summan av tidigare delintervall läggs *x*-värdets motsvarande *y*-värde multiplicerat med delintervallets bredd. Första gången loopen körs för varje värde på I, så är ju S = 0.
Next ↵	Här är slutet på den ”inre” loopen.
S → List 2 [I + 1] ↵	Värdet på varje summa skrivs in i lista 2. Om t ex I = 3, så är I + 1 = 4. List 2[I+1] refererar då till den fjärde raden i lista 2.
Next	Här är slutet på den yttre loopen. Eftersom raden är den sista i programmet, så avslutas även programkörningen här, med att det sist beräknade värdet skrivs ut i RUN-fönstret.

Resultatet av programkörningen kan vi nu läsa i LIST-fönstret.

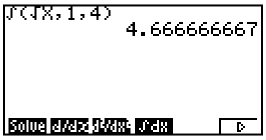
I listan står talen avhuggna till fem siffror. Noggrannare värden får du längst ner i fönstret (ovanför menyraden).

Mera om hur du kan programmera din CASIO-räknare finns på CD-skivan Upptäck Matematiken och i Aktivitetsboken, som din lärare kan rekvirera från Sense Office AB.

Uppgift 7408

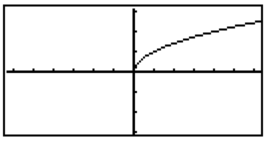
Bestäm arean som begränsas av kurvan $y = \sqrt{x}$, $x = 1$, $x = 4$ samt *x*-axeln.

Vi löser uppgiften i RUN-fönstret, där menyvalet ***[∫dx]*** finns under ***OPTN [CALC]***.

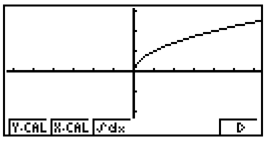


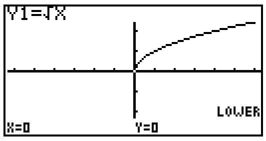
Observera att syntaxen skiljer sig från den föreslagna i boken. Casio grafräknare använder konsekvent X som oberoende variabel.

Uppgiften kan lösas grafiskt också. Skriv in funktionen i funktionsminnet och rita i ett ***[INIT]***-fönster.

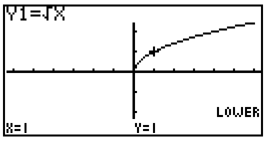


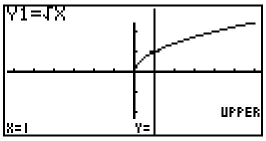
Nu kan vi välja ***G-Solv [∫dx]*** (som finns i en sidomeny).



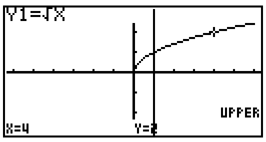


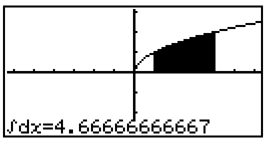
Välj den nedre integrationsgränsen med hjälp av piltangent. Avsluta med ***EXE***.





Välj nu den övre integrationsgränsen och avsluta med ***EXE***.



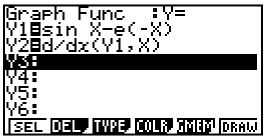


Vi får den beräknade integralen såväl som en bild på det integrerade området.

Uppgift 7503

Bestäm den minsta roten till ekvationen $\sin x = e^{-x}$.

När vi grafiskt kunnat konstatera att roten ligger i närheten av $x = 0{,}5$, så kan vi skriva in den omskrivna ekvationen i Y1 och dess numeriska derivata i Y2 i GRAPH-fönstret.



Eftersom Casios grafräknare konsekvent använder X som oberoende variabel, så blir syntaxen lite enklare än bokens föreslagna.

Nu kan vi låta X få startvärdet 0 och skriva in Newtons metod.