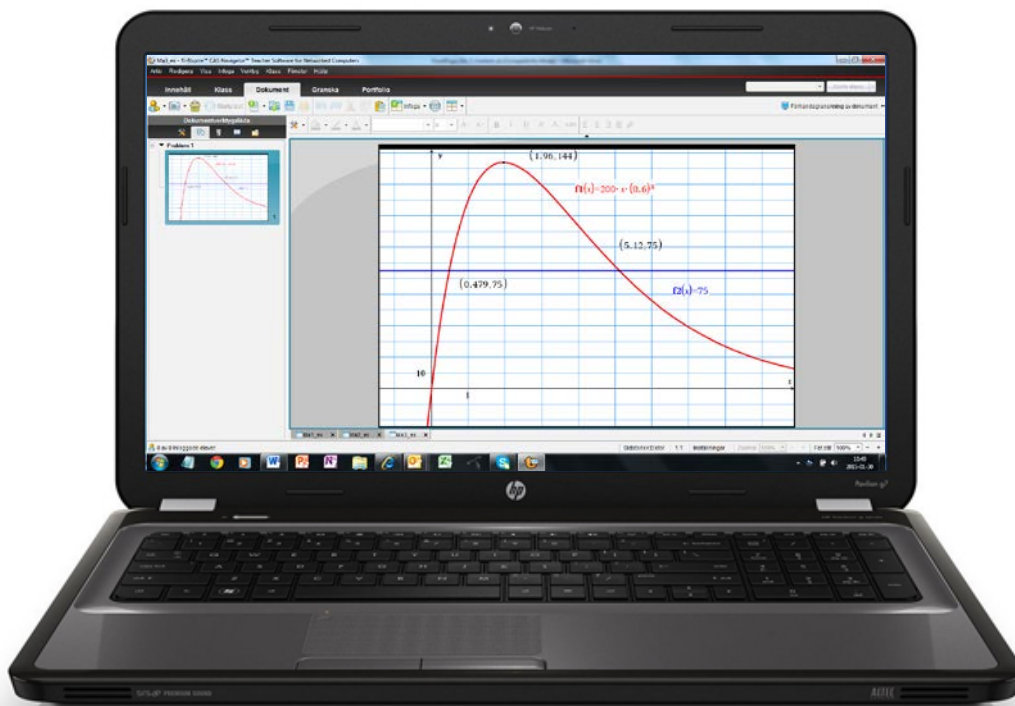
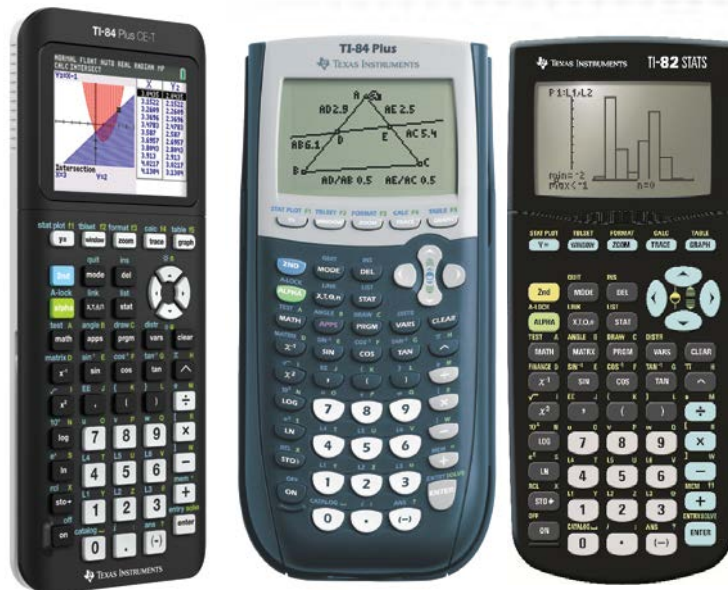


Matematik 3

Övningar med TI-82 Stats, TI-84 Plus och TI-Nspire™ CX CAS

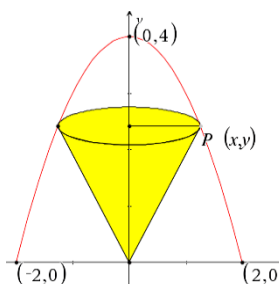
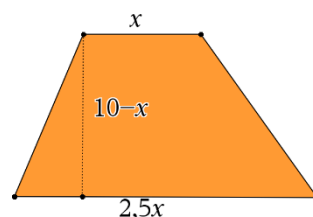
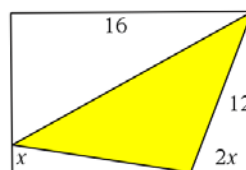


Matematik 3 –övningar med TI-82 Stat, TI-84 Plus och TI Nspire™ CAS

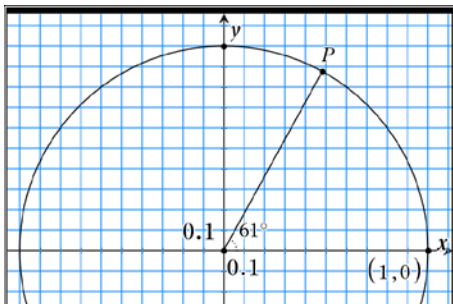
Vi ger här korta instruktioner där man med fördel kan använda antingen TI-82 Stat, TI-84 Plus eller programmet TI Nspire CX CAS inom viktiga avsnitt i kursen. Vi hoppas att detta kan öka begreppsförståelsen genom att man kan göra bilder av matematiken eller helt enkelt genom att göra snabba beräkningar.

Nedan ser ni lite typiska uppgifter i Ma 3c som vi går igenom på de efterföljande sidorna. Spalten till vänster är för räknarna TI-82 Stat och TI-84 Plus. Spalten till höger är för dataprogrammet TI Nspire CAS.

1. Utveckla och förenkla $5x^2 - 4(2x - 3)(x - 5)$.
2. Bryt ut och skriv i faktorform: $x^2 \cdot x^a - 3x^a$.
3. Det finns två tal för vilka gäller att $|x - 5| = 15$. Bestäm dessa.
4. Lös ekvationen $x^2(x + 1) - 64(x + 1) = 0$.
5. Skriv i faktorform: $f(t) = 4t - 4t^2 - 1$
6. Bestäm ekvationen för tangenten till kurvan $y = x + \frac{4}{x}$ i punkten $(2, 4)$.
7. Bestäm ett närmevärde med en decimal till $y'(2)$ om $y = 20 + 66 \cdot 10^{-0,2x}$
 - a) med hjälp av ändringskvot.
 - b) med hjälp av räknarens numeriska beräkningsverktyg.
 - c) med hjälp av graf-verktyget.
8. Bestäm för funktion $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ det största värdet då $0 \leq x \leq 2$.
9. Rektangeln i figuren har sidorna 16 cm och 12 cm.
 - a) I rektangeln finns tre vita trianglar. Bestäm arean av dessa som funktion av x .
 - b) Arean av den gula triangeln är $A \text{ cm}^2$. Bestäm A som funktion av x .
 - c) För vilket värde på x blir den gula triangelarean den minsta möjliga?
10. Om du tar en C-vitamintablett på 500 mg så kommer halten $y \text{ µg/ml}$ av C-vitamin i blodet att variera enligt funktionen $y = 200x \cdot 0,6^x$ där x är tiden i timmar sedan du tog tablett.
 - a) Vilken är den största halten av C-vitamin i blodet och när uppträder den?
 - b) Hur länge är koncentrationen över 75 µg/ml ?
11. Beräkna med hjälp av derivata parallelltrapetsets maximala area.
12. En kon har spetsen nedåt och basradiens ena ändpunkt på P på kurvan $y = 4 - x^2$ i första kvadranten som figuren visar.
 - a) Uttryck konens volym V som funktion av x och y ?
 - b) Vilket samband finns mellan x och y ?
 - c) Uttryck V som funktion av x .
 - d) Vilka x -värden är tillåtna?
 - e) Undersök funktionen V med derivata och bestäm volymens största värde.
 - f) Kontrollera resultatet grafiskt.



13. För ett flygplan som landat beskrivs hastigheten $v(t)$ m/s på landningsbanan av formeln $v(t) = 36 - 2,4t + 0,004t^2$. I formeln är t tiden i sekunder efter det att flygplanet börjat bromsa.
- Efter hur lång tid är hastigheten noll?
 - Hur lång är bromssträckan?
 - Beräkna och tolka $v'(10)$.
14. Bestäm koordinaterna för P med tre värdesiffror .



15. Beräkna sidan AC samt vinklarna b och c i triangeln ABC om $\alpha = 40,0^\circ$, $AB = 36,0$ cm och $BC = 50,0$ cm.
16. Triangeln ABC är inlagd i ett koordinatsystem så att $A = (24, 7)$, $B = (6, 31)$ och $C = (0, 0)$. Hur stor är vinkeln BAC , dvs vinkeln A ?

1. Utveckla och förenkla $5x^2 - 4(2x - 3)(x - 5)$

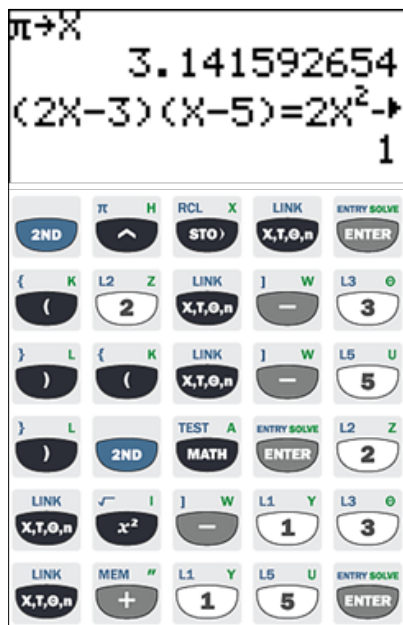
TI84Plus/TI82Stat

Här kan man inte förenkla uttryck symboliskt. Men man kan lägga ett irrationellt tal i x-minnet och kontrollera om man gjort rätt med papper och penna.

Vi lägger π i x-minnet.

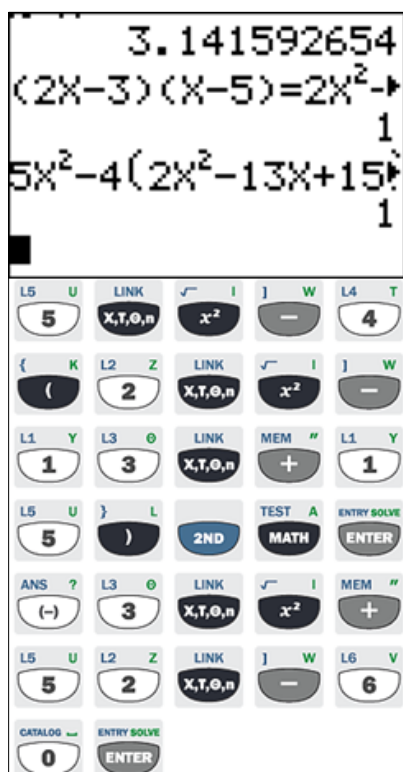
$$(2x - 3)(x - 5) = 2x^2 - 10x - 3x + 15 = 2x^2 - 13x + 15$$

Nu kan vi kolla svaret om det är rätt. . En 1:a betyder att det är sant och 0 att det är fel.



Nu kan vi testa hela uttrycket och se om vi gjort rätt:

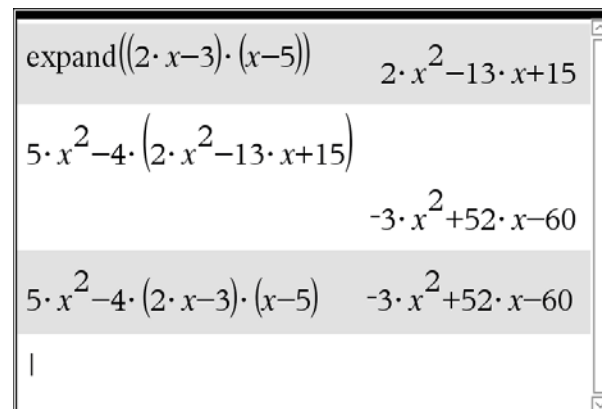
$$5x^2 - 4(2x^2 - 13x + 15) = -3x^2 + 52x - 60.$$



TI Nspire™ CAS

Här kan man först utveckla parentesmultiplikationen och sedan sätta in svaret bakom -4.

Man kan även skriva uttrycket direkt så förenklas det med en gång.



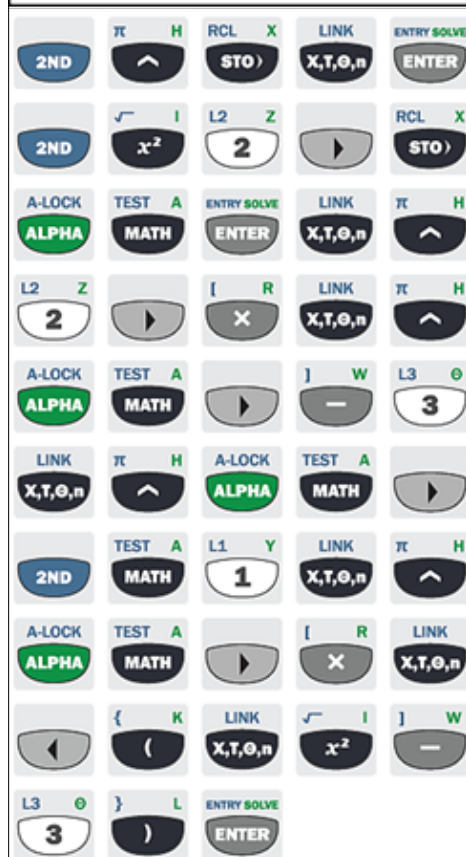
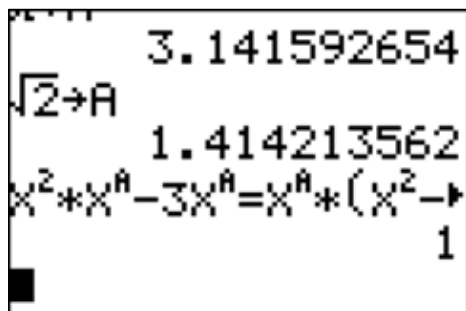
2. Bryt ut och skriv i faktorform: $x^2 \cdot x^a - 3x^a$

TI84Plus/TI82Stat

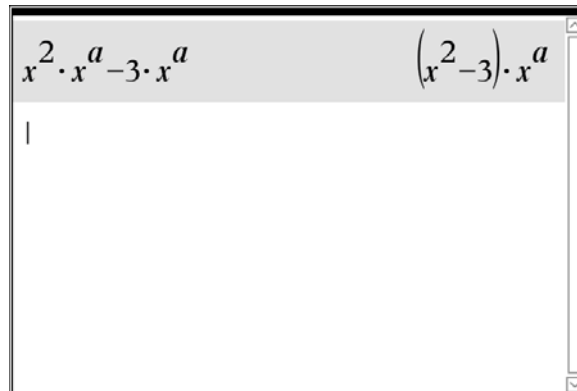
Vi kan enbart testa om vi gjort rätt med papper och penna.

Här kan man bryta ut x^a och får då $x^a \cdot (x^2 - 3)$.

Nu testar vi om det är rätt. Får vi 1 är det rätt.



TI Nspire™ CAS

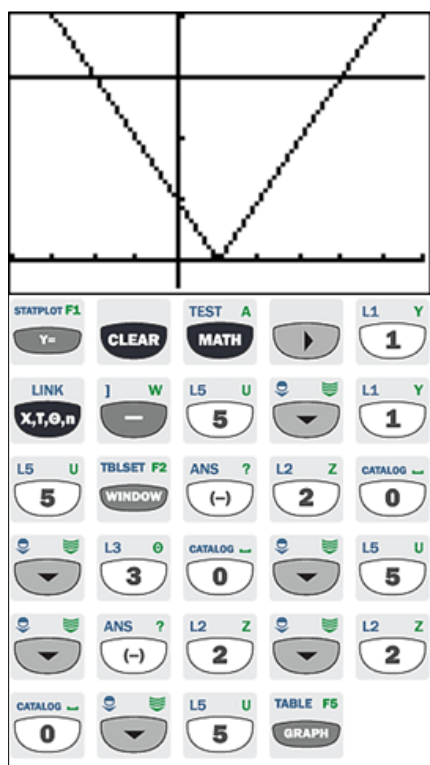


3. Det finns två tal för vilka gäller att $|x-5|=15$. Bestäm dessa.

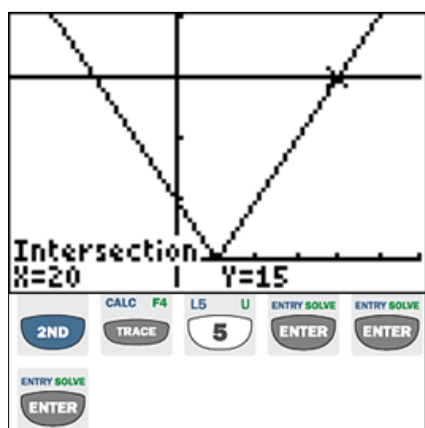
TI84Plus/TI82Stat

Tecknen runt $x-5$ betyder ju absolutbelopp. Alltså ska svaret hela tiden vara positivt.

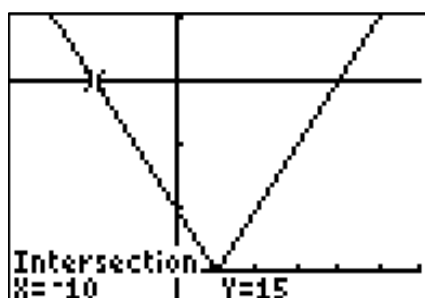
Vi kan rita grafer och ser då detta.



Nu kan vi undersöka skärningarna.



På samma sätt hittar man den andra skärningen.



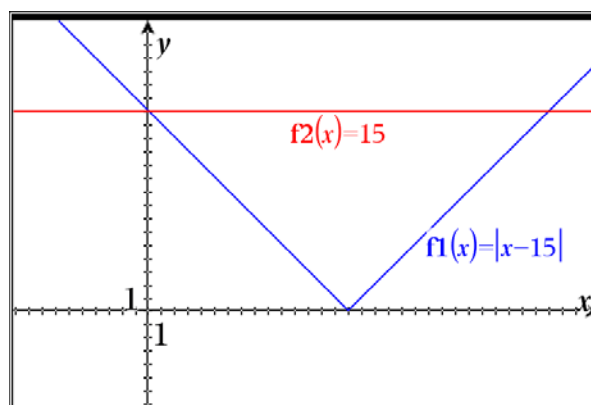
Svaret är att $x = -10$ eller $x = 20$.

TI Nspire™ CAS

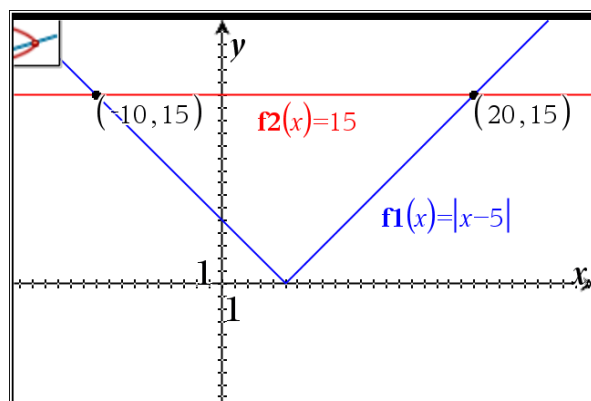
Här kan man direkt skriva in ekvationen. Absolutbeloppstecknet hittar man genom Verktyget "boken", Matematikmallar.

$$\text{solve}(|x-5|=15, x) \quad x=-10 \text{ or } x=20$$

Man kan även rita upp graferna och se svaret. Med *Infoga* och sedan *Grafer* får vi en ny sida och skriver sedan in funktionerna.



Genom att undersöka skärningspunkterna med Verktyg, 8 Geometri, 1 Punkter och Linjer, 3 Skärningspunkter ser man svaren $X = -10$ eller $x = -20$.



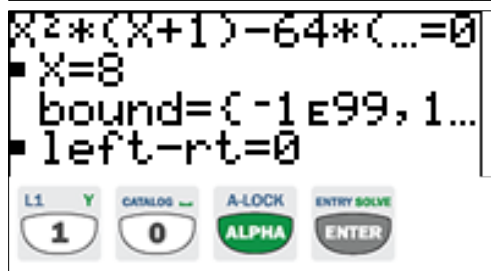
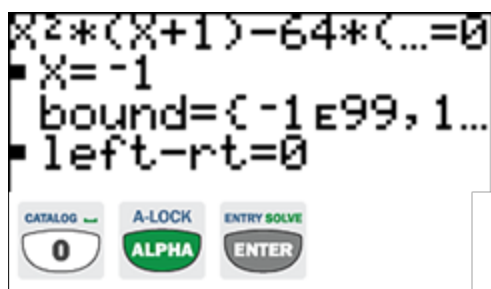
4. Lös ekvationen $x^2(x+1)-64(x+1)=0$.

TI84Plus/TI82Stat

Här kan man ju bryta ut $(x+1)$ och få en lättare ekvation $(x+1)(x^2-64)=0$ där man ser kanske direkt att $x=-1$ eller $x=-8$ eller $x=8$.
Man kan naturligtvis lösa den med räknarens *solver*.

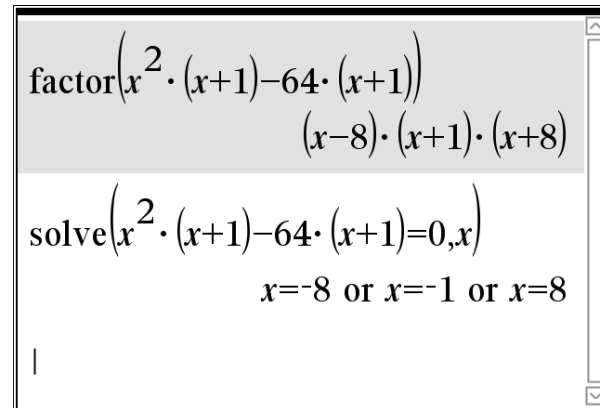


Genom att sätta in olika startvärden får man de övriga resultaten.



TI Nspire™ CAS

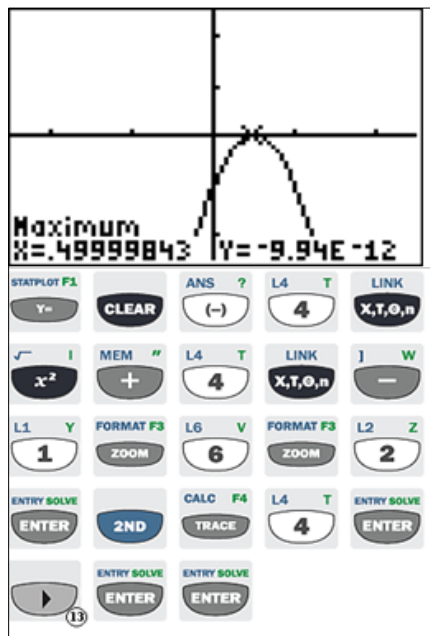
Här kan man direkt lösa ekvationen om man vill.
Man kan naturligtvis även faktorisera uttrycket först.



5. Skriv i faktorform: $f(t) = 4t - 4t^2 - 1$

TI84Plus/TI82Stat

Genom att göra en graf och se var den skär x-axeln kan man ju se nollställan till funktionen $y_1(x) = 4x - 4x^2 - 1$.



Här ser man att det är en dubbelrot vid $x = 0,5$.

Här kan man ju kontrollera om man gjort rätt när man faktorerar polynomet:

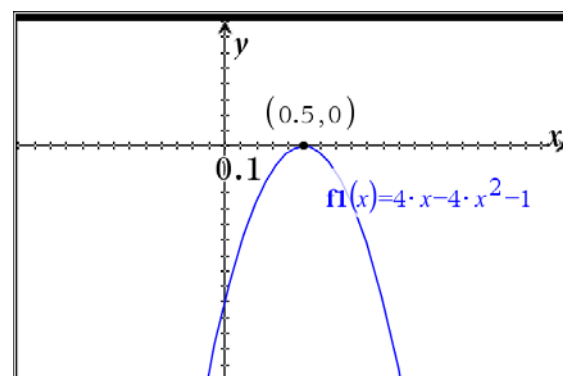
$$-4t^2 + 4t - 1 = -4(t^2 - t + 1/4) = -4(t - 1/2)^2$$



TI Nspire™ CAS

Man kan direkt faktorisera:

Genom *Infoga*, *Grafer* och skriva in funktionen kan man se grafen



Med *Verktyg*, *Spåra*, *Spåra graf* kan man hitta maxvärdet, som är vid $x = 0,5$.

Det är ju endast där som kurvan skär x-axeln så det är tydligen en dubbelrot.

$$-4t^2 + 4t - 1 = -4(t^2 - t + 1/4) = -4(t - 1/2)^2$$

Man kan alltså skriva produkten på två sätt:

$$f(t) = -4(t - \frac{1}{2})^2 = -(2t - 1)^2$$

7. Bestäm ett närmevärde med en decimal till $y'(2)$ om $y = 20 + 66 \cdot 10^{-0,2x}$

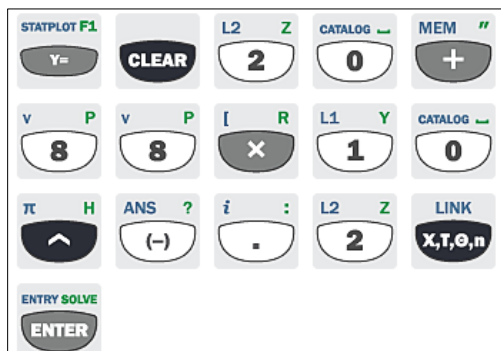
a) med hjälp av ändringskvot.

b) med hjälp av räknarens numeriska beräkningsverktyg.

c) med hjälp av graf-verktyget.

TI84Plus/TI82Stat

Vi får först mata in funktionen i Y=-editorn.



Här kan man undersöka detta med t.ex. ändringskvoten

$$\frac{f(2.001) - f(2)}{0.001}$$

Eller använda det inbyggda numeriska deriveringsverktyget.



TI Nspire™ CAS

Här kan man undersöka det på många olika sätt. Först definierar man funktionen och sedan deriverar man den allmänt och beräknar därefter värdet i punkten $x = 2$. Man kan även här kontrollera vad ändringskvoten blir.

Första raden:

Infoga alltså först en sida med applikationen Räknare. Gå till verktyg och välj *1Åtgärder*, *1Define* och skriv in funktionen.

Andra raden:

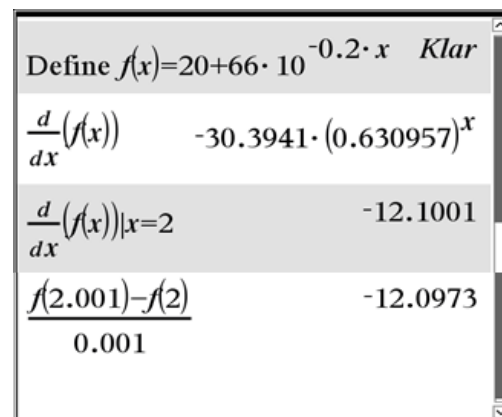
Välj "Boken", *Matematikmallar* och $\frac{dy}{dx}$ för att

skriva in uttrycket och beräkna derivatan.

Tredje raden:

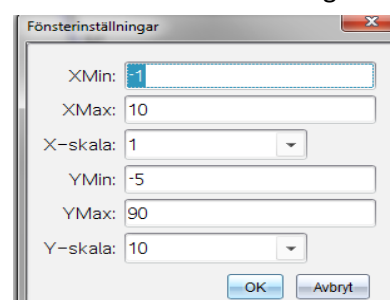
Vill man ha reda på värdet för $x = 2$ kan man skriva symbolen $|$ följt av $x = 2$ efter derivatauttrycket. Du hittar symbolen under Verktyg och sedan Beteckningar. Det betyder här utför åtgärden "under förutsättning att $x = 2$ ".

Sista raden är ändringskvoten



Vi kan även rita en graf och beräkna derivatan ur grafen.

Välj *Infoga*, *Grafer* och skriv sedan in funktionen. Ställ sedan in fönstret enligt nedan.



TI84Plus/TI82Stat

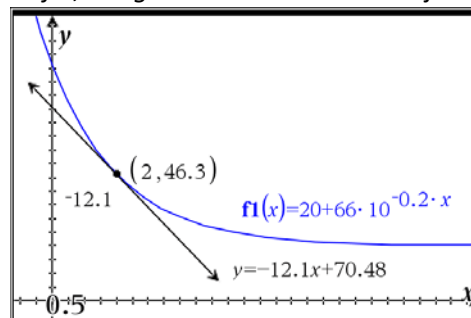
Ur grafen kan man också ta reda på derivatans värde. Tryck på 2nd och sedan CALC. Välj sedan 6:dy/dx och skriv in x-värdet 2 följt av Enter.



TI Nspire™ CAS

Välj nu *Verktyg, Analysera graf, 6:dy/dx* och skriv sedan 2 och tryck Enter. Resultatet visas.

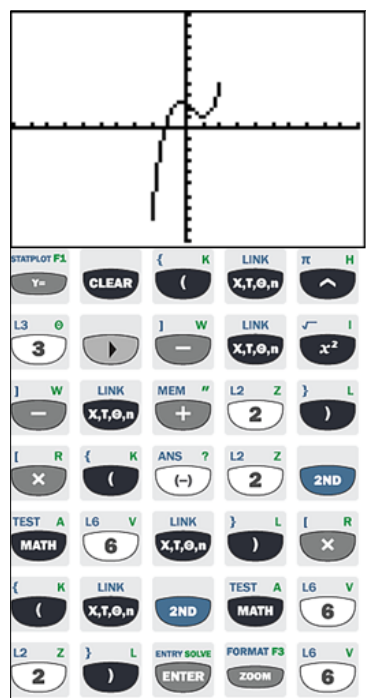
Du kan också välja *Verktyg, Geometri, Punkter o Linjer, Tangent*. Skriv sedan in 2 följt av Enter.



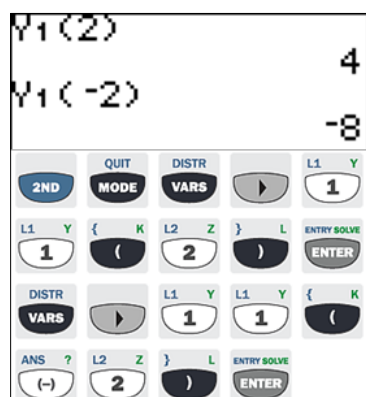
8. Bestäm för funktionen $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ det största värdet då $-2 \leq x \leq 2$.

TI84Plus/TI82Stat

Vi matar in funktionen i Y=editorn.

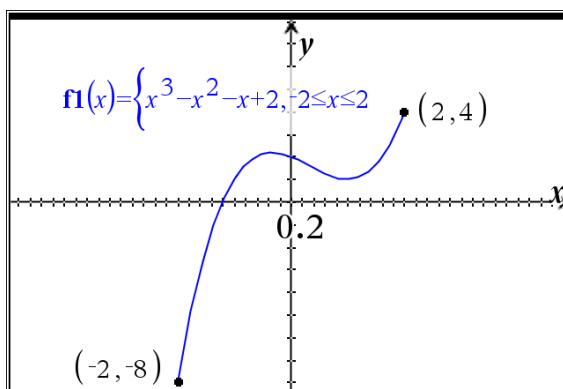


Största värdet är ju vid $x = 2$, minsta värdet är vid $x = -2$.

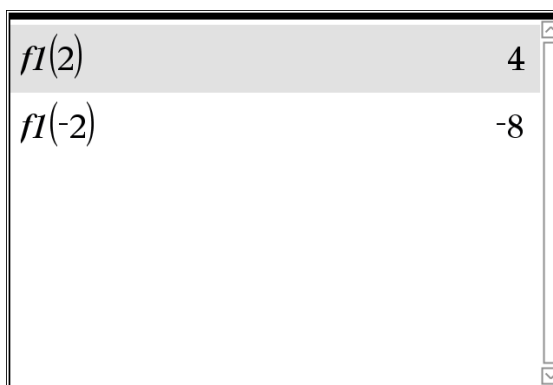


TI Nspire™ CAS

Välj *Infoga och sedan Grafer*. Här skriver vi in funktionen följt av kommatecken och sedan olikheten.



Med hjälp av *Verktyg, Spåra, Spåra graf* kan vi undersöka ändpunkterna som är största respektive minsta värde i detta intervall.



9. Rektangeln i figuren har sidorna 16 cm och 12 cm.

a) I rektangeln finns tre vita trianglar.

Bestäm arean av dessa som funktion av x .

b) Areal av den gula triangeln är $A \text{ cm}^2$.

Bestäm A som funktion av x .

c) För vilket värde på x blir den gula triangelarean den minsta möjliga?

TI84Plus/TI82Stat

$$a) f(x) = \frac{16 \cdot (12 - x)}{2} + \frac{(16 - 2x) \cdot x}{2} + \frac{12 \cdot 2x}{2}$$

$f(x)$ är de vita triangelarnas area som funktion av x .

b) Areal av den gula triangeln blir då $16 \cdot 12 - f(x)$:

$$A(x) = 12 \cdot 16 - \frac{16 \cdot (12 - x)}{2} - \frac{(16 - 2x) \cdot x}{2} - \frac{12 \cdot 2x}{2}$$

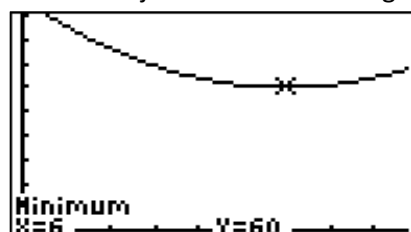
Vi tittar på grafen och avgör minimivärdet.

x -värdet borde variera mellan 0 och 8.

Vi använder ZoomFit för att hitta funktionen.



Genom att justera fönstret kan grafen se så här ut:



TI Nspire™ CAS

$$a) f(x) = \frac{16 \cdot (12 - x)}{2} + \frac{(16 - 2x) \cdot x}{2} + \frac{12 \cdot 2x}{2}$$

$f(x)$ är de vita triangelarnas area som funktion av x .

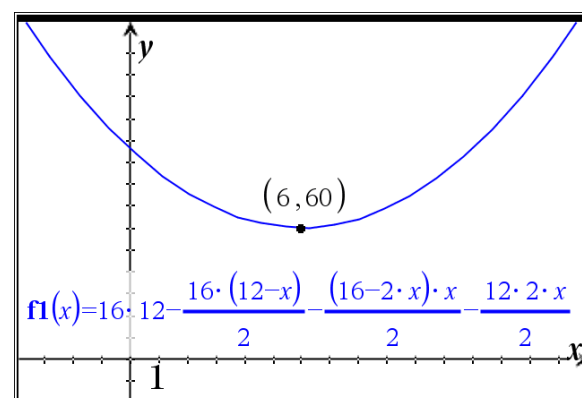
b) Areal av den gula triangeln blir då

$16 \cdot 12 - f(x)$:

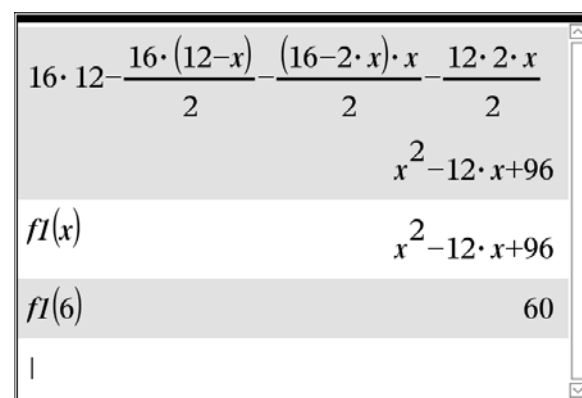
$$A(x) = 12 \cdot 16 - \frac{16 \cdot (12 - x)}{2} - \frac{(16 - 2x) \cdot x}{2} - \frac{12 \cdot 2x}{2}$$

Vi tittar på grafen och beräknar minimivärdet:

Infoga, Grafer och skriv in funktionen. Justera fönstret med *Verktyg, Fönster/Zooma, Fönsterinställningar* och låt x variera mellan -1 och 15 och y mellan -5 och 100



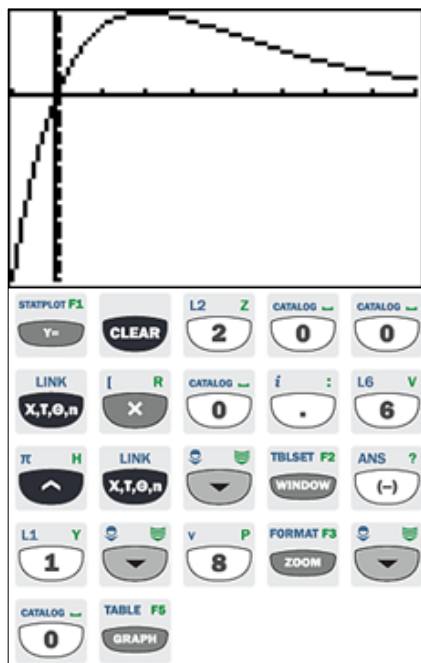
Här kan man förenkla uttrycket.



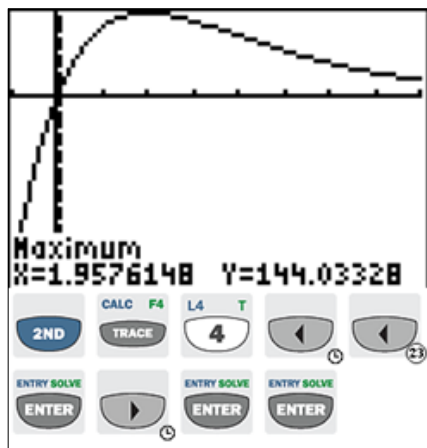
10. Om du tar en C-vitamins tabletter på 500 mg så kommer halten y $\mu\text{g/ml}$ av C-vitamin i blodet att variera enligt funktionen $y = 200x \cdot 0,6^x$ där x är tiden i timmar sedan du tog tabletten.
- a) Vilken är den största halten av C-vitamin i blodet och när uppträder den?
- b) Hur länge är koncentrationen över 75 $\mu\text{g/ml}$?

TI84Plus/TI82Stat

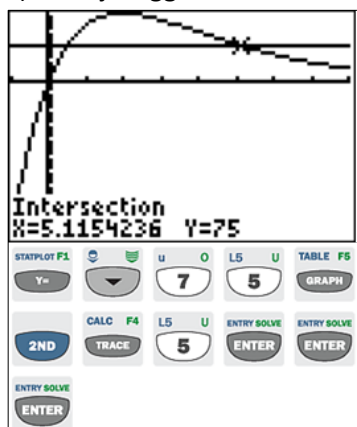
Här skriver vi först in funktionen och tittar på grafen.



a) Vi undersöker var maximum är:



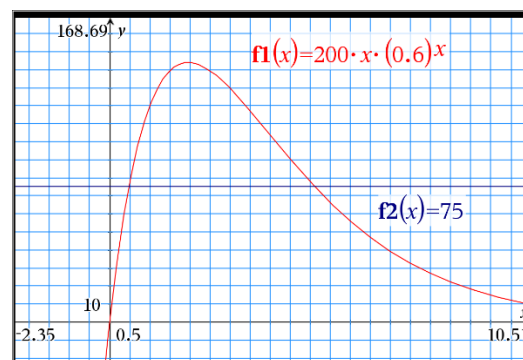
b) En linje läggs in för att kolla värden över 75 $\mu\text{g/ml}$.



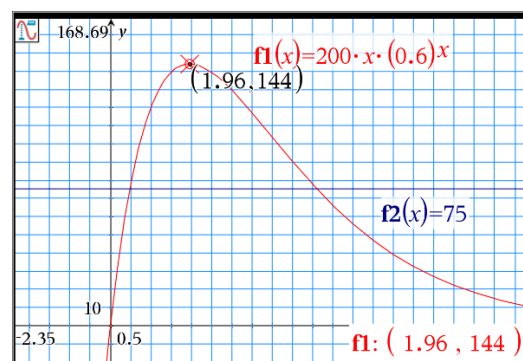
Samma sak vid den andra skärningen ger värdet $x = 0.4789$.

TI Nspire™ CAS

Vi skriver in funktionen $f1(x)$ samt även $f2(x)=75$. Alltså *Infoga, Grafer* och skriv in första funktionen. Tryck sedan på pil ner för nästa inmatning

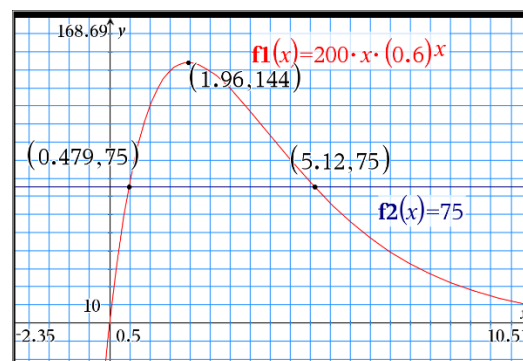


Maxvärdet hittar vi lätt med spårning: *Verktyg, Spåra, Spåra graf* och flytta markören till maxvärdet. Tryck Enter när du är där.



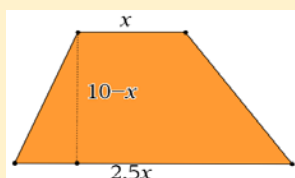
Genom att se var funktionerna skär varandra kan man se mellan vilka x -värden som funktionen är större än 75.

Välj *Verktyg, Geometri, Punkter och Linjer, Skärningspunkter* och klicka sedan på de två kurvorna.



Vi ser att x -värden mellan 0,48 och 5,12 ger y -värden större än 75.

11. Beräkna med hjälp av derivata parallelltrapetsets maximala area.



TI84Plus/TI82Stat

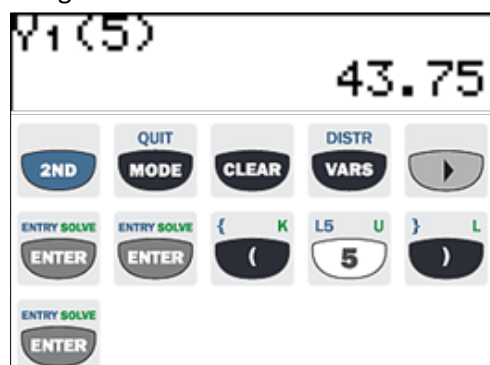
Arean tecknas

$$f(x) = \frac{(x + 2,5x)}{2} \cdot (10 - x) = \frac{3,5x}{2} \cdot (10 - x)$$

Vi deriverar uttrycket och sätter sedan derivatan lika med 0. Då hittar vi x-värdet för maximal area. Först matar vi in funktionen vid Y1 och därefter använder vi oss av Solver.



X=5 ger maxvärdet.



TI Nspire™ CAS

Arean tecknas

$$f(x) = \frac{(x + 2,5x)}{2} \cdot (10 - x) = \frac{3,5x}{2} \cdot (10 - x)$$

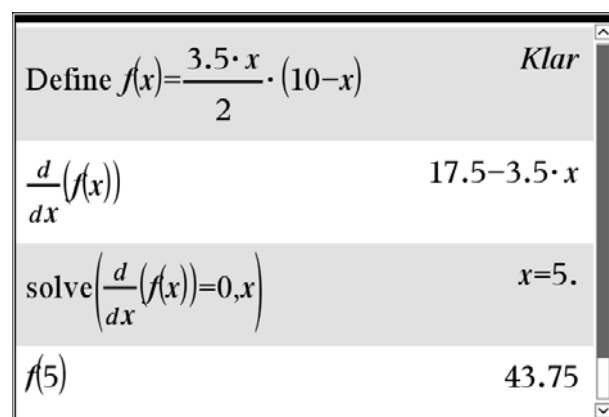
Infoga, Räkna och sedan definiera funktionen Verktyg, Åtgärder, Definiera och skriv in funktionen.

Deriveringsinstruktionen hittar du genom Verktyg, Analys, Derivata

Genom att lösa ekvationen där du sätter derivatan lika med 0 får du x-värdet för maximum.

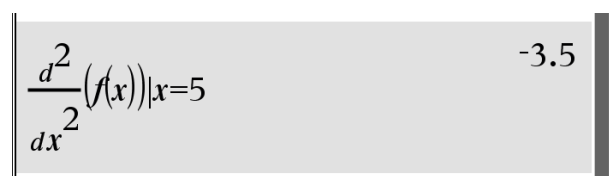
Alltså: Verktyg, Algebra, Lös.

Derivatauttrycket infogar du på plats med pil upp, pil upp, Enter. Då klistras uttrycket in på den plats du står. Med Enter får du svaret. Därefter beräknar man funktionens värde för 5 genom att beräkna f(5).

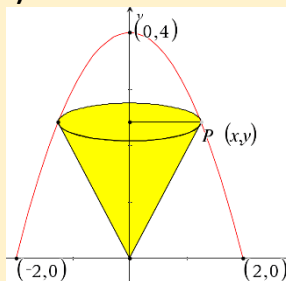


Man kan även kolla att det är maximum genom att undersöka andraderivatans värde för 5. Är det negativt är det ett maximum.

För att skriva in uttrycket nedan välj "boken", Matematikmallar, välj rätt mall och tryck Enter. Strecket bakom betyder "under förutsättning att" och du hittar den under "Boken", Beteckningar och "I".



12. En kon har spetsen nedåt och basradiens ena ändpunkt P på kurvan $y = 4 - x^2$ i första kvadranten som figuren visar.
- Uttryck konens volym V som funktion av x och y ?
 - Vilket samband finns mellan x och y ?
 - Uttryck V som funktion av x .
 - Vilka x -värden är tillåtna?
 - Undersök funktionen V med derivata och bestäm volymens största värde.
 - Kontrollera resultatet grafiskt.

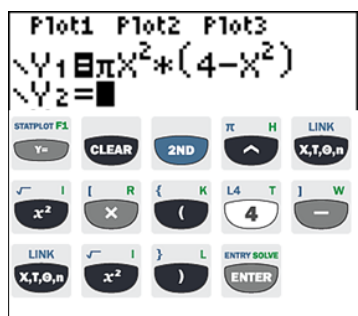


TI84Plus/TI82Stat

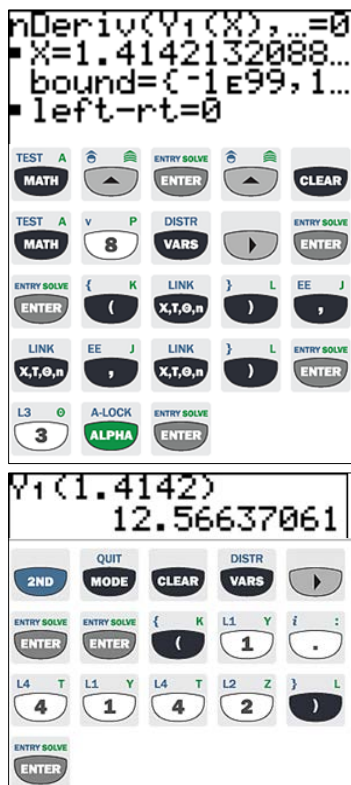
Konens volym blir ju $V = \pi \cdot x^2 \cdot y$

Eftersom $y = 4 - x^2$ kan volymen skrivas som

$$V(x) = \pi \cdot x^2 \cdot (4 - x^2)$$



Vi löser ekvationen $V'(x) = 0$ med hjälp av ekvationslösaren. Därefter sätter in x -värdet i $V(x)$.



TI Nspire™ CAS

Här kan man med fördel använda Anteckningar. *Infoga, Anteckningar Verktyg, Infoga, 1 infoga matematiskt uttryck.*

π skriver man in enklast som pi.

Konens volymen som funktion av x och y blir

$$v = \pi \cdot x^2 \cdot y$$

$$y = 4 - x^2$$

Konens volym som funktion av x blir

$$v = \pi \cdot x^2 \cdot (4 - x^2)$$

x kan enbart variera mellan -2 och 2 . Men eftersom x är en radie i konen kan x variera mellan 0 och 2

Define får man genom *Verktøy, 6Beräkningar, 1Definera, 1Definera variabler, 1Definera*, Derivering får man genom *"Boken", Matematikmallar, Derivering*. Ekvationslösningen erhålls genom *Verktøy, 6Beräkningar, 3 Algebra, 1Lös*

Genom att definiera och sedan derivata funktionen och därefter sätta derivatan lika med 0 får vi max-värdet.

$$\text{Define } v(x) = \pi \cdot x^2 \cdot (4 - x^2) \quad \text{Klar}$$

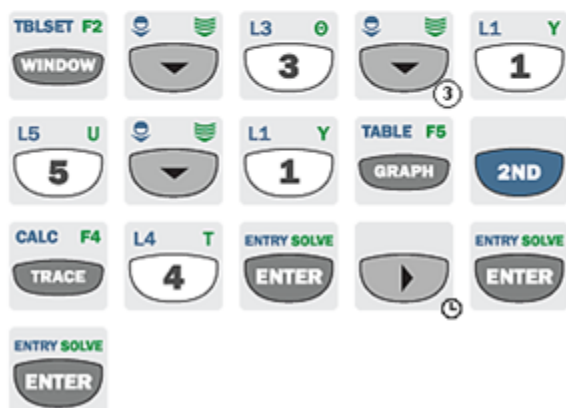
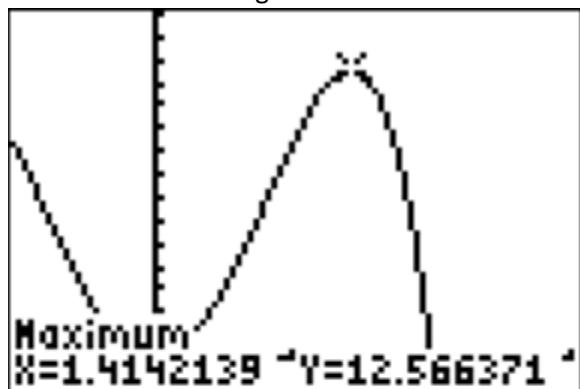
$$\frac{d}{dx}(v(x)) = -4 \cdot \pi \cdot x \cdot (x^2 - 2)$$

$$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(v(x)) = 0, x\right) \rightarrow x = \sqrt{2} \text{ or } x = 0 \text{ or } x = \sqrt{2}$$

$$v(\sqrt{2}) = 4 \cdot \pi \cdot v(\sqrt{2}) \approx 12.5664 \quad \text{Vilket är konens största volym}$$

TI84Plus/TI82Stat

Kontrollerar med en graf



Maxvolymen 12,6 erhålls vid $x=1.414$.

TI Nspire™ CAS

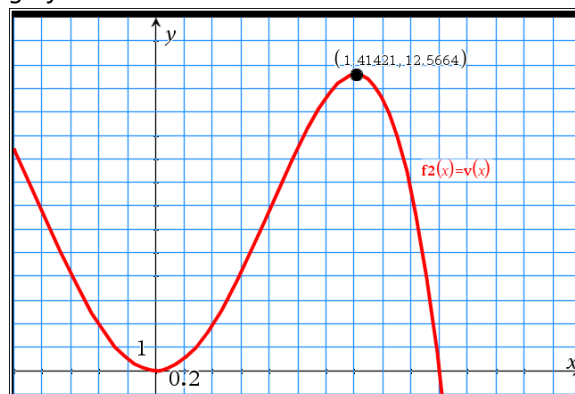
Kontrollerar med en graf.

Infoga, Graf

Dra i axlarnas skala för att få ett bra fönster

Dra i bara en axels skala genom att hålla inne Shift-tangenten samtidigt som du drar.

Max värdet erhålls genom *Verktyg, Spåra, Spåra grafer*



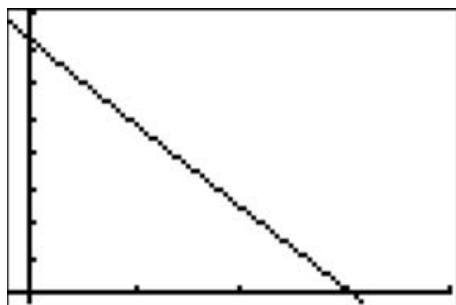
Maxvolymen 12,6 erhålls vid $x=1.414$.

Här kan man även få exakta värden. Volymen är 4π vid $x=\sqrt{2}$.

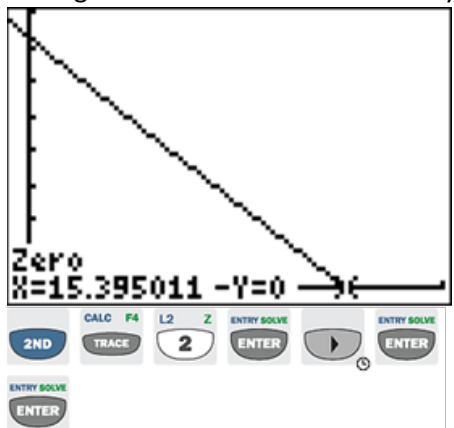
13. För ett flygplan som landat beskrivs hastigheten $v(t)$ m/s på landningsbanan av formeln $v(t) = 36 - 2,4t + 0,004t^2$. I formeln är t tiden i sekunder efter det att flygplanet börjat bromsa.
- Efter hur lång tid är hastigheten noll?
 - Hur lång är bromssträckan?
 - Beräkna och tolka $v'(10)$

TI84Plus/TI82Stat

Först skriver vi funktionen som en graf.



Vi ser i grafen att kurvan skär x-axeln vid x lika med 15 ungefär. Vi undersöker med verktyget Zero



Vi sparar nollställets x -värdet i A.



Bromssträckan är ju arean under kurvan. Om vi integrerar funktionen mellan 0 och A får vi bromssträckan.

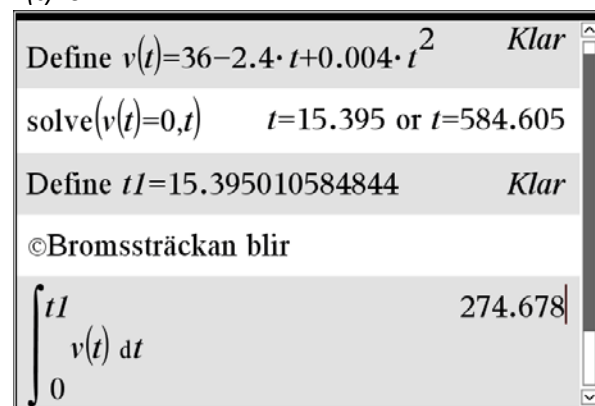
TI Nspire™ CAS

Först definierar vi funktionen och därefter hittar vi nollstället genom att lösa en ekvation.

För att infoga Define:

Verktyg, Åtgärd, Define eller så skriver man Define följt av funktionen.

Ekvationen löser man genom att först skriva Solve eller Verktyg, Algebra, Lös följt av ekvationen $v(t)=0$.



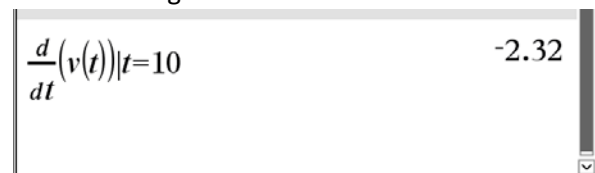
Här ser vi att hastigheten är 0 då $t=15,4$ s.

Bromssträckan blir då arean under kurvan. Vi får integrera funktionen mellan 0 och tiden t_1 .

Integraltecknen hittar man genom "Boken", Matematikmallar, klicka på integralsymbolen.

Bromssträckan är 275 m.

$v'(10)$ betyder ju accelerationen, i detta fall retardationen, som flygplanet har 10 s efter landningen. Alltså hastighetsförändringen 10 s efter landningen.



Hastigheten minskar med -2,32 m/s just i det ögonblick då det gått 10 s efter landningen.

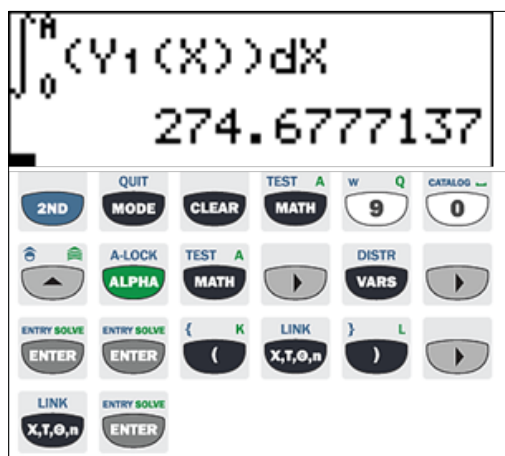
För att skriva in uttrycket ovan:

"Boken", Matematikmallar, klicka på derivatan

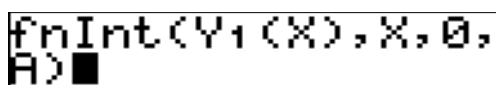
Det lodräta strecket betyder "under förutsättning att". För att infoga detta välj:

"Boken", Beteckningar, klicka på |

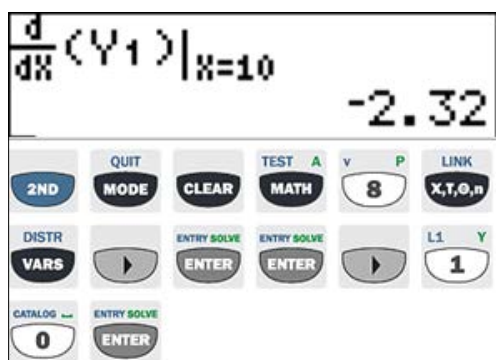
TI84Plus/TI82Stat



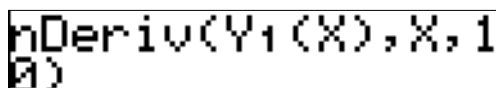
På TI82Stat ser det ut så här



Deriverar man hastigheten $v(t)$ får man ju accelerationen eller i detta fall retardationen (inbromsningen).



På TI82Stat ser det ut så här



$v'(10)$ blir alltså $-2,32 \text{ m/s}^2$.

Det betyder att flygplanet minskar sin hastighet med $-2,32 \text{ m/s}$ precis 10 s efter att det landat.

TI Nspire™ CAS

Man kan ju se allt detta genom grafen också
Välj grafapplikationen genom
Infoga, Grafer och skriv in $v(x)$.

Välj nu *Verktyg, Analysera graf, Nollställe*.

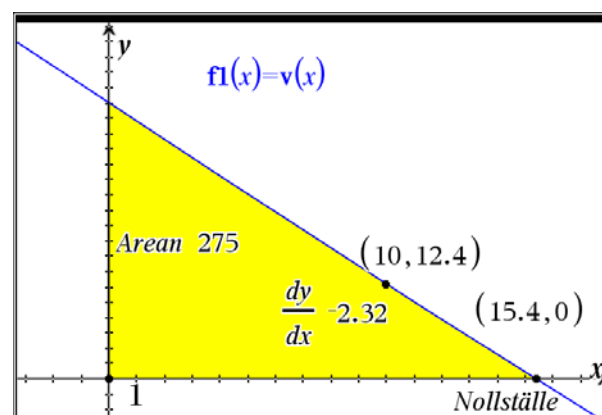
Ger möjlighet till att hitta nollstället. Välj värde till vänster om nollstället, tryck Enter, välj sedan värde till höger, tryck Enter och klicka slutligen på Enter.

Derivatavärdet vid $x=10$ hittar man genom *Verktyg, 6 Analysera graf, 6 dy/dx* och skriv sedan 10 följt av Enter.

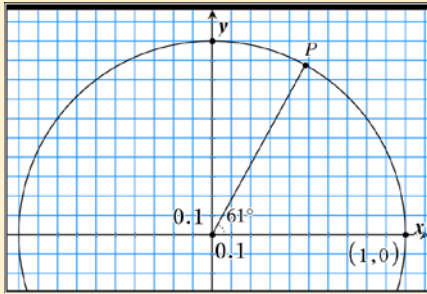
Arean får man genom att integrera mellan 0 och t_1 .

Verktyg, Analysera graf, 7 Integral, Enter

Skriv sedan 0 följt av Enter samt t_1 följt av Enter.

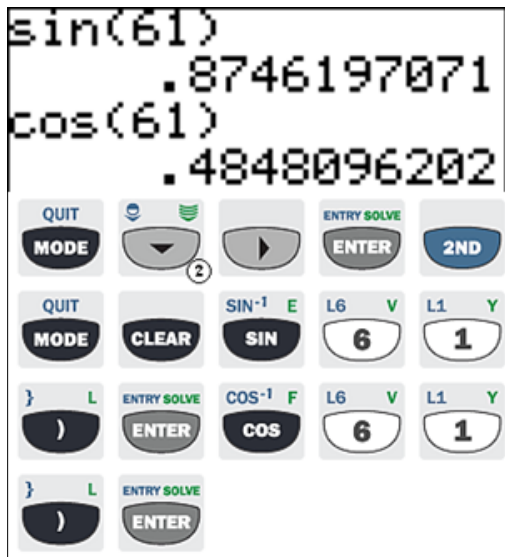


14. Bestäm koordinaterna för P med tre värdesiffror.



TI84Plus/TI82Stat

Här får man först ställa in så att man har Grader som vinkelmått.

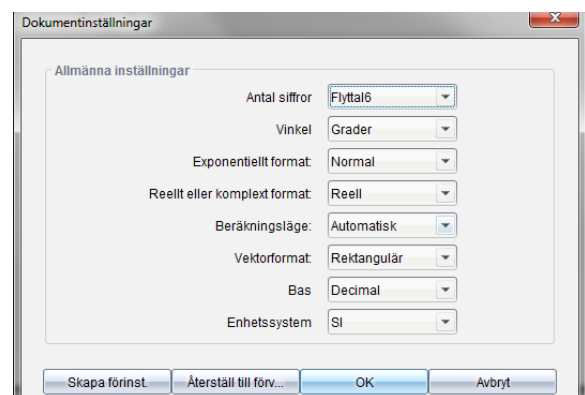


Här ser man att punkten P har koordinaterna $(0,485,0,875)$

TI Nspire™ CAS

Infoga, Räkna

Därefter får vi ställa in Grader som vinkelmått. Dubbelklicka på knappen *Inställningar* längst ner på sidan och välj grader och sedan OK.



Man skriver in $\sin($ och $\cos($ med tangenterna direkt

$\sin(61)$	$\sin(61)$
$\sin(61)$	0.87462
$\cos(61)$	0.48481

Först svarar den exakt. Men vill man få det *ungefärliga* svaret får man hålla inne Ctrl och trycka på Enter.

Här ser man att punkten P har koordinaterna $(0,485,0,875)$.

I bilden kan man visuellt se att värdena verkar riktiga.

15. Beräkna sidan AC samt vinklarna b och c i triangeln ABC om $a = 40,0^\circ$, $AB = 36,0$ cm och $BC = 50,0$ cm.

TI84Plus/TI82Stat

Här bör man rita upp triangeln först.

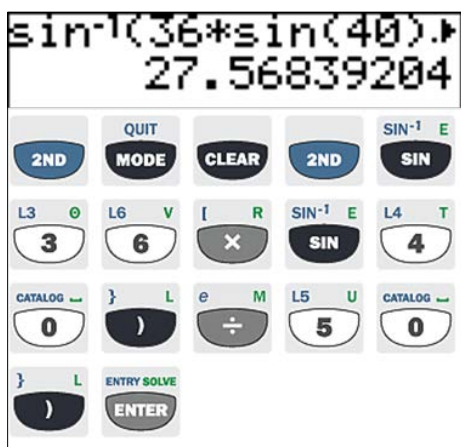
Därefter kan man skriva

$$\frac{\sin(40)}{50} = \frac{\sin(c)}{36}$$

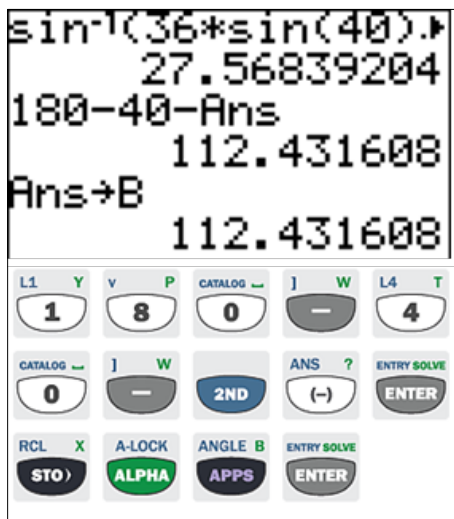
Löser man ut $\sin(c)$ kan man använda inversen av sin för att direkt få vinkeln.

Kolla först med MODE att vinkelinställningen är grader.

$$\sin^{-1}\left(\frac{36 \cdot \sin(40)}{50}\right)$$



Nu kan vi räkna ut vinkeln b som $180-40-27,6$ och använda sinusteoremet igen.



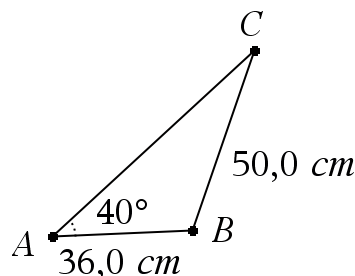
Slutligen söker vi sträckan AB .

$$\frac{\sin(b)}{AC} = \frac{\sin(40)}{50} \quad AC = \frac{\sin(b) \cdot 50}{\sin(40)}$$

$$\sin(B) \cdot 50 / \sin(40) = 71.90055133$$

$AC=72$ cm, $b=112^\circ$ och $c=28^\circ$.

TI Nspire™ CAS



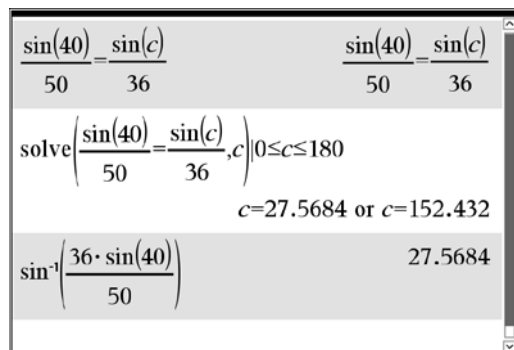
Här ritas man först upp triangeln.

Därefter använder vi sinusteoremet.

Man skriver in $\sin()$ och $\cos()$ direkt med tangenterna.

Solve kan man också skriva in direkt eller så går man till *Verktyg*, *Algebra*, *Lös*. Efter sista parentes skriver man in ett villkor. Strecket betyder "Under förutsättning att" och hittas genom "Boken", *Beteckningar*, *Klicka på*.

Olikheten skrivs med tangenterna som $0 \leq c \leq 180$.

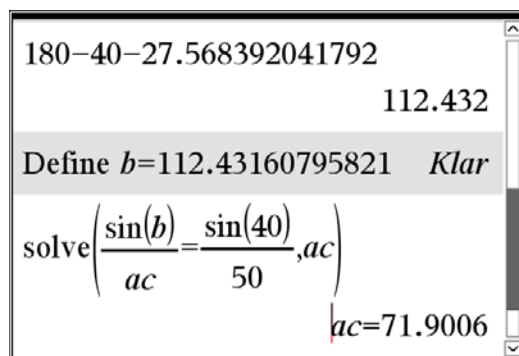


Här får man två svar men c måste ju vara en spetsig vinkel under 90 grader.

Man kan även räkna ut det utan ekvation. Då inför man $\sin^{-1}$ som är inversen till $\sin$.

Ett sätt är att man skriver in $\sin$ och sedan går man till "boken", *Beteckningar*, *Scrolla ner till botten*. Där hittar man -1 .

Nu kan vi räkna ut vinkeln b som $180-40-27,6$.

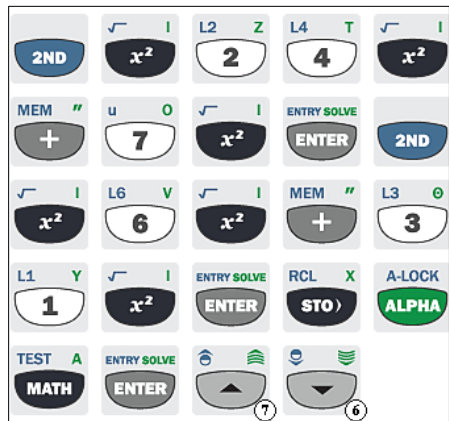
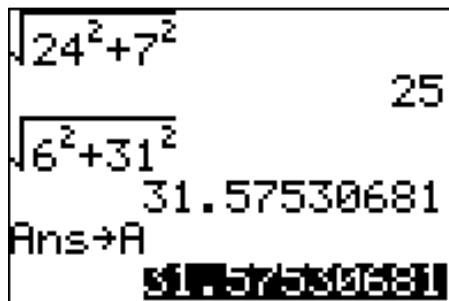


$AC=72$ cm, $b=112^\circ$ och $c=28^\circ$.

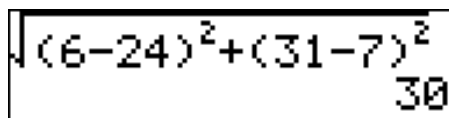
16. Triangeln ABC är inlagd i ett koordinatsystem så att $A=(24, 7)$, $B=(6, 31)$ och $C=(0, 0)$.
Hur stor är vinkeln BAC , dvs. vinkeln A ?

TI84Plus/TI82Stat

Först måste vi räkna ut triangelns sidor
Vi börjar med AC och sedan BC .



Därefter räknar vi ut sidan AB .



Nu kan vi lösa vinkeln med cosinusteoremet:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2 \cdot AC \cdot AB \cdot \cos(v)$$

Och då använder vi oss av solvern. Räkaren måste då ha inställningen grader (Finns under MODE).

Se nästa sida.

TI Nspire™ CAS

Först ritar vi upp triangeln ABC .

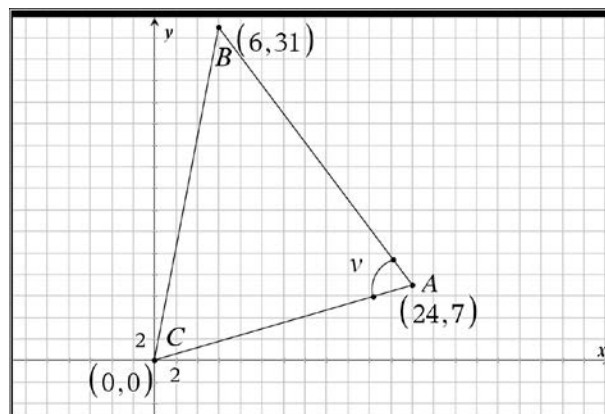
Infoga, Grafer

För att visa rutnät: *Verktyg, 2Visa, 6Rutnät, 3Linjerutnät.*

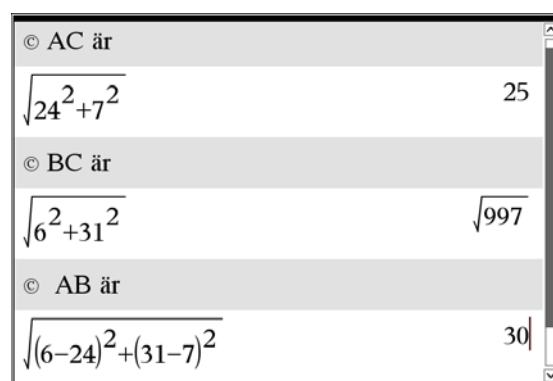
För att sätta ut punkterna väljer man *Verktyg, Geometri, Punkter och linjer, Punkt.*

Därefter trycker man för den första punkten på (24 Enter 7 Enter. Sedan på samma sätt för de övriga två punkterna.

Högerklickar man på en punkt kan man välja *Etikett* och skriva in en bokstav för att beteckna hörnet.



Kan vi sidornas längder kan vi ju använda Cosinusteoremet. Rottecknet hämtas genom "Boken", *Matematikmallar, markerar rottecknet och tryck på Enter.*



Tecknet efter Solve parentesen betyder "under förutsättning att". Man infogar det genom "Boken", *Beteckningar, l och tryck på Enter*

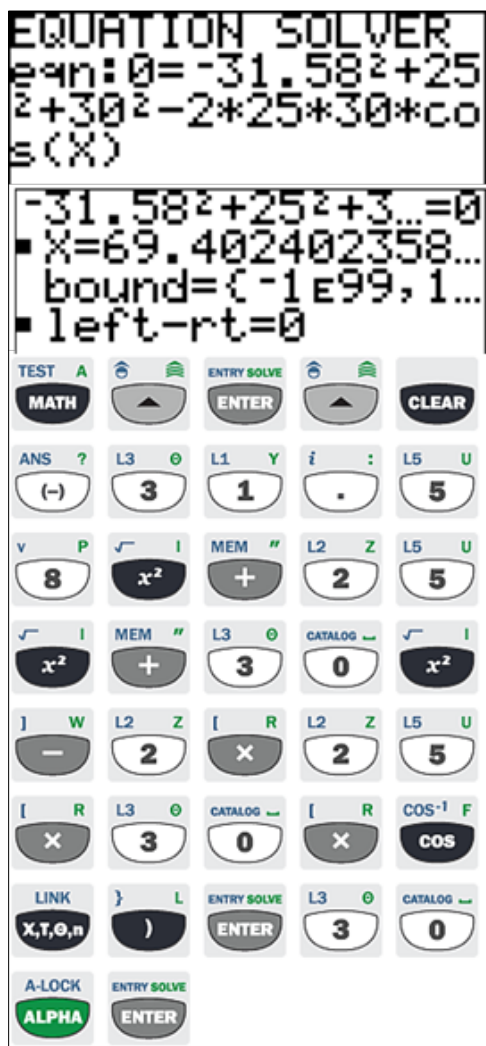
$$\text{solve}\left(\left(\sqrt{997}\right)^2 = 30^2 + 25^2 - 2 \cdot 25 \cdot 30 \cdot \cos(v), v\right) | 0 < v < 90$$

$v = 69.3903$

Svar: Vinkeln BAC är 69,4 grader.

TI84Plus/TI82Stat

Först måste vi räkna ut triangelns sidor.
Vi börjar med AC och sedan BC



Svar: Vinkeln BAC är 69,4 grader.

TI Nspire™ CAS