Modellera en andragradsfunktion

Paraboliska former förekommer i många sammanhang i den verkliga världen.

Målet med denna aktivitet att du ska modellera banan hos en basketboll med en kvadratisk funktion när den kastas mot korgen. Du ska analysera den framräknade kvadratiska funktionen och tolka funktionens parametrar i relation till olika mått i bilden.

Så här ser bilden ut och vi ser bollens bana.

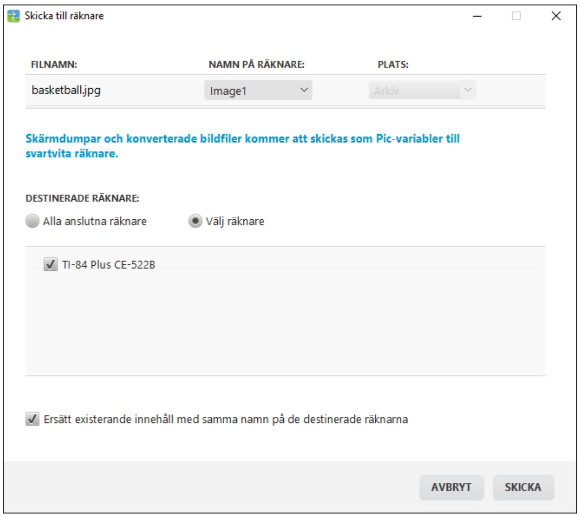
Vissa mått kan uppskattas. Det gäller t.ex. bollens höjd över marken i kastögonblicket. Vet också att korgens överkant är placerad 3,05 meter över marken. Utifrån detta mått kan vi ur fotot uppskatta avståndet från kastaren till korgen till ungefär 5,2 m. Då har vi två bra mått att utgå från när vi ska ställa in koordinatsystemet.

Det är viktigt att du när du ska göra denna aktivitet har tillgång till bilden med kastbanan. Den ska alltså vara sparad på en dator och ska sedan överföras till räknaren med programmet TI Connect. Den ser ut så här:

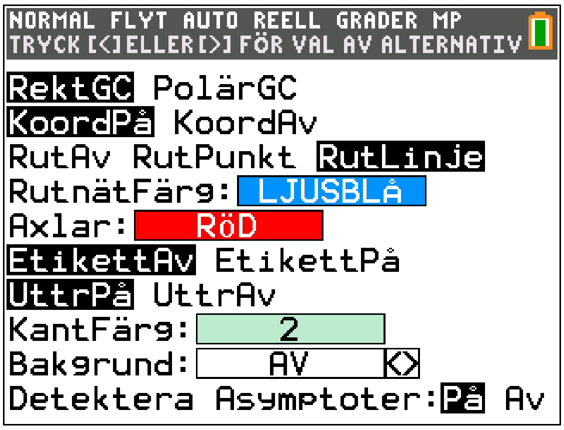
Vi visar nu här hur det går till.

Starta programmet TI Connect och se till att räknaren är ansluten till datorn. Under *Åtgärder* i huvudmenyn väljer du *Lägg till filer från dator*. Gå till platsen för bildfilen, välj den och tryck på Öppna. På räknaren kan importerade bildfiler ha namnet Image0 till Image 9.

Nu dyker följande dialogruta upp. Välj namn Image0 till Image9 på räknarvariabeln och tryck på SKICKA.

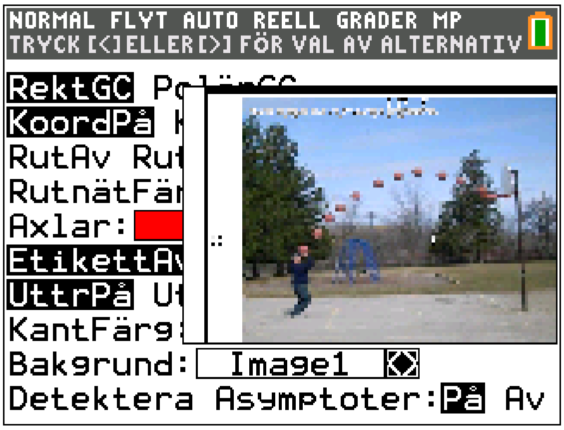


På räknaren: Tryck på [2nd] [FORMAT]. Då öppnas en meny för olika inställningar när det gäller grafritning.



Gå till Bakgrund och tryck på och tryck på knappen **<>.**

Nu kan vi se bilden på räknaren som Image1. Se nästa sida.



Nu har vi valt bilden som bakgrund vid graf-ritning.

Tryck på [GRAPH] och ställ in grafönstret så här:

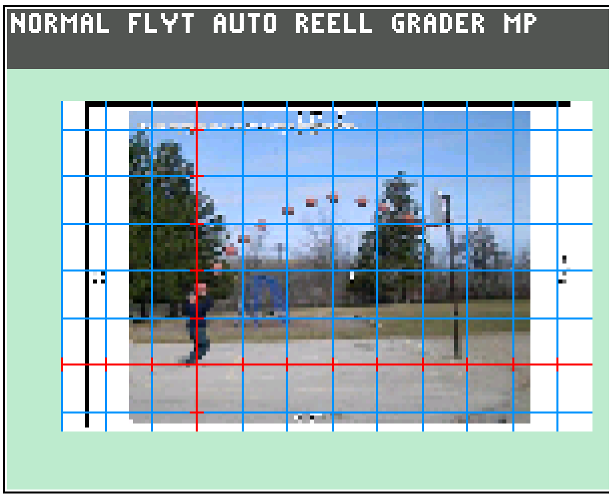
```
NORMAL FLYT AUTO REELL GRADER MP

FöNSTER
 Xmin=-3
 Xmax=8.75
 Xskl=1
 Ymin=-1.4
 Ymax=5.6
 Yskl=1
 Xres=1
 △X=0.04450757575757
 SpåraSteg=0.089015151515…
```

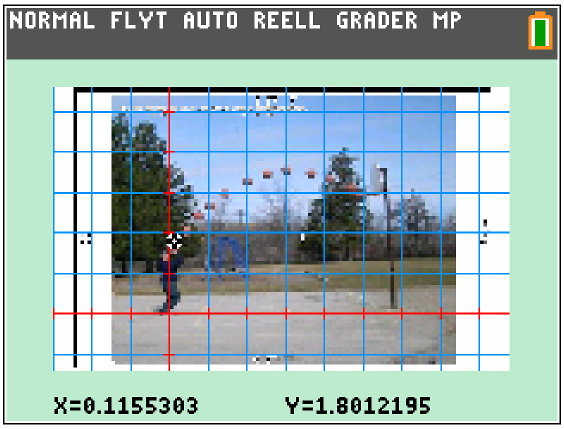
Vi har med denna inställning sett till att origo är placerat vid kastarens fötter och att skalan i x- och y-led stämmer ungefär med de mått vi känner till.

Se nu till att du inte har någon inmatad graf.

Om du trycker på [GRAPH] så ser det nu ut så här:



Om du trycker på [TRACE] kan du flytta markören runt i grafen och du kan se att bollen vid utkastet är placerad på höjden 1,8 m. Det verkar ju rimligt.



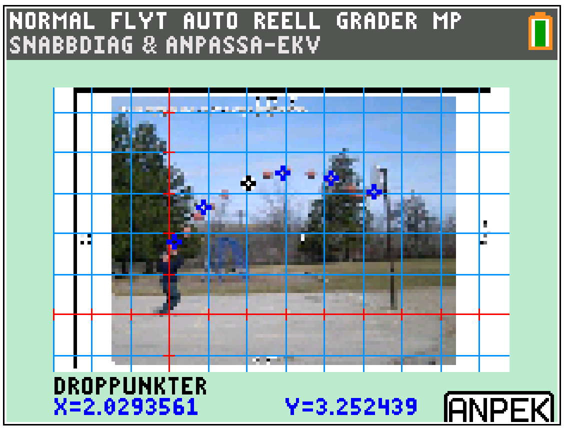
Nu ska vi göra en modellering av kastkurvan.

Tryck då på [STAT] och välj BERÄKNINGAR i menyn överst. Välj där E:SnabbDiag&PassaEkv

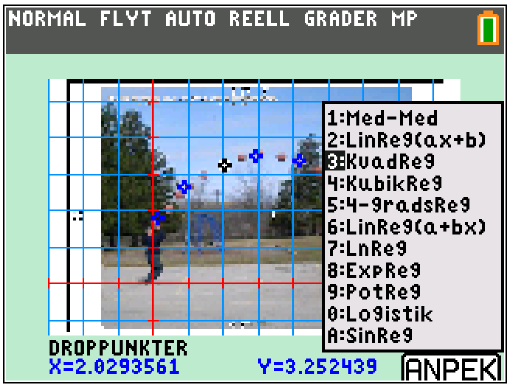
```
NORMAL FLYT AUTO REELL GRADER MP

REDIGERA BERÄK TESTER
7↑4-gradsReg
8:LinReg(a+bx)
9:LnReg
0:ExpReg
A:PotReg
B:Logistik
C:SinReg
D:Manuell-Anpassa Y=mX+b
E:SnabbDiag&Passa-Ekv
```

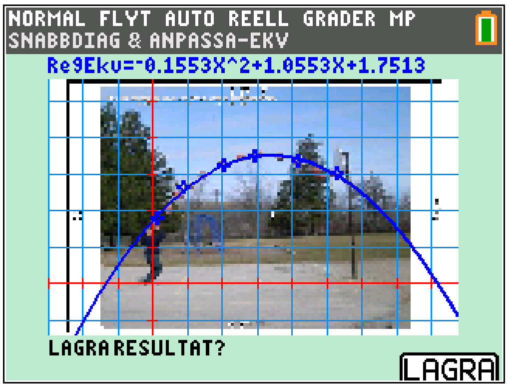
Då kommer vi tillbaka till graffönstret och längst ner på skärmen så står det DROPP-PUNKTER. Det betyder att du ska välja ett antal punkter på kurvbanan. Flytta markören, välj punkter och tryck [ENTER] efter varje val.



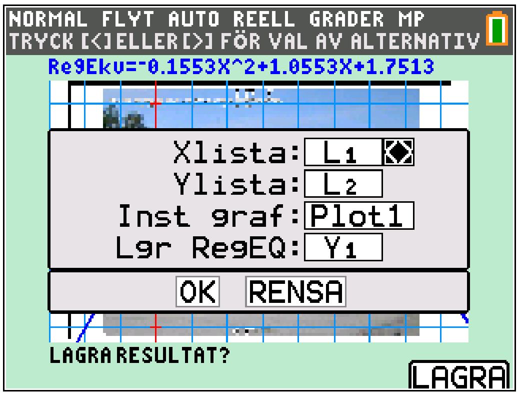
Tryck nu på tangenten under ANPEK, dvs. [GRAPH] (ANPEK står för anpassa ekvation). Nu ska vi välja regressionsmodell. Välj 3:KvadReg och tryck på [ENTER].



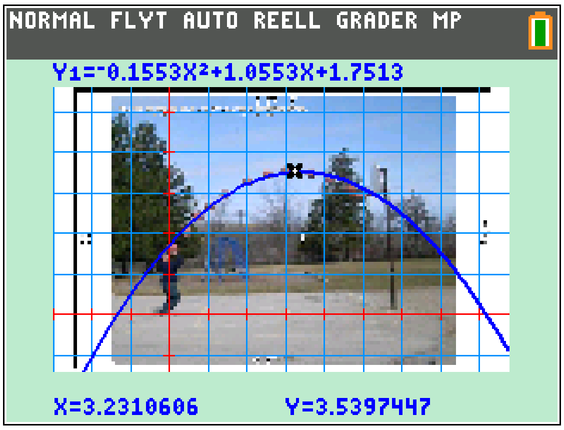
Nu kommer vår beräknade regressionskurva farande. Högst upp står den beräknade funktionen.



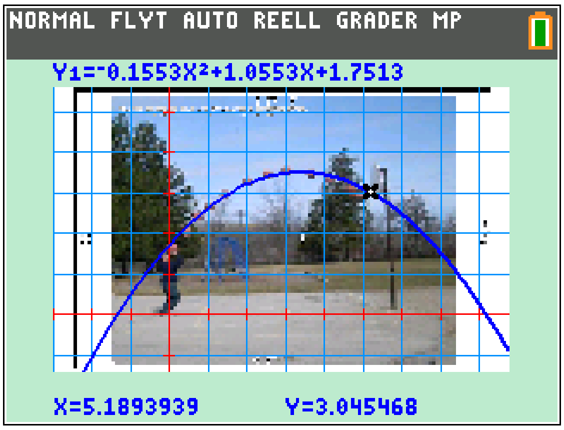
Tryck på [GRAPH] som betyder att vi lagrar funktionen i räknaren. Nu kan vi även lagra droppunkterna i statistikeditorn. Här lagrar vi dem i lista L1 och L2. Plot1 betyder att vi har inställningen för droppunkterna i den första av tre plottinställningar för statistiska data. Lgr RegEQ, dvs den framräknade funktionen finns i Y1 i funktionseditorn (tryck på [Y=] så ser du funktionen).



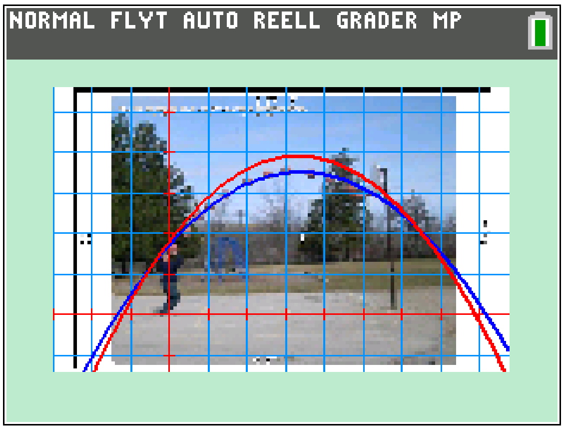
Vi kan nu analysera vår funktion genom att trycka på [TRACE]. Vi ser att maxpunkten har koordinaterna (3,23, 3,54).



Bollen verkar hamna i korgen 5,2 m från kastaren och på en höjd av 3,05 m.



Vi har gjort samma undersökning med Texas Instruments TI-Nspire, som har lite fler verktyg för modellering. Där fick vi en annan regressionsekvation. Skillnaden beror på bl.a. på hur noggrann man är när man droppar punkterna Se nedan.



Fördjupning: Med fysikens ekvationer

Sådana här kastbanor brukar behandlas I kurs 2 I fysik. Då brukar man arbeta med kastbanan uttryckt i parameterform, där rörelsen i x- och y-led är en funktion av tiden. Vi visar kort hur man göra detta.

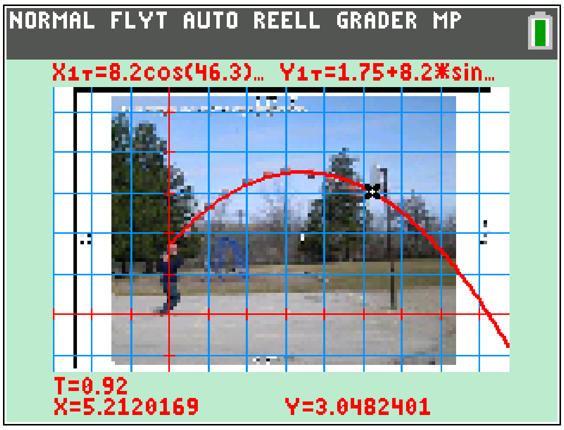
Tryck först på MODE och ställ in parameterform.

Här har först vi prövat oss fram med olika värden på begynnelsehastigheten och utgångsvinkeln för att få det att stämma.

Ekvationerna i parameterform blir då

X(t)=8.2·cos(46.3)·T

Y(t)=1.75+8.2·sin(46.3)-1/2·9.82·T^2



Vi ser att bollen är vid korgen efter 0,92 sekunder.