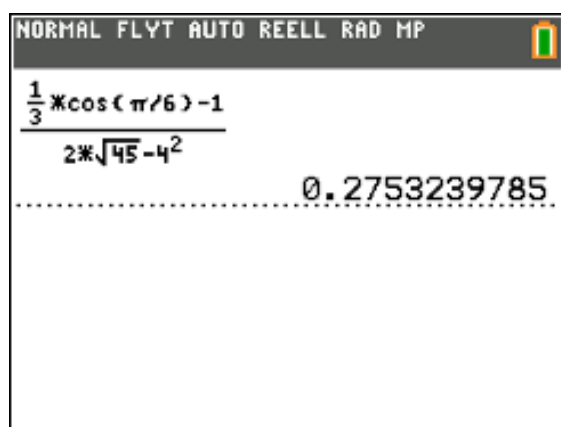


Tricks och tips för din grafräknare

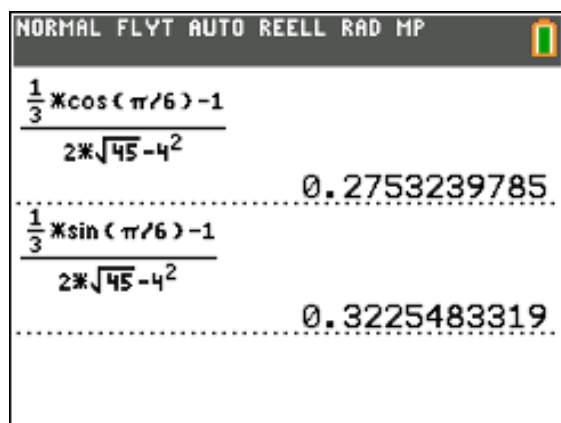


Upprepade beräkningar eller om rotknappen inte fungerar

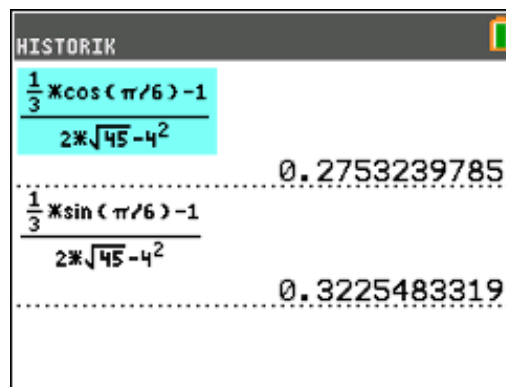
När du trycker på **[enter]** på startskärmen för att beräkna ett uttryck eller exekvera en instruktion placeras uttrycket eller instruktionen i ett lagringsområde som kallas **ENTRY** (last entry). Även när du har stängt av räknaren lagras ENTRY i minnet. Nedan har vi matat in ett lite krångligt uttryck och gjort en beräkning. Om du upptäcker ett fel i inmatningen kan du snabbt ta fram det igen.



För att hämta ENTRY, tryck på **[2nd]** [entry]. Den senaste inmatningen klistras in på markörens plats där du kan redigera ditt uttryck och exekvera inmatningen.

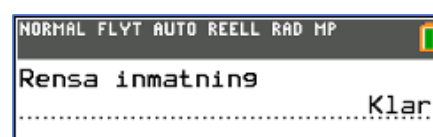


Om du vill ha tillbaka det första uttrycket igen kan du bläddra uppåt med piltangenta <PIL UPP> och markera uttrycket du vill ha ner på inmatningsraden



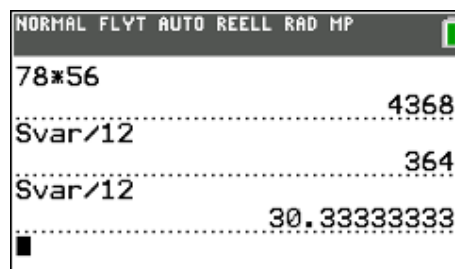
Tryck sedan på **[enter]** igen. Du får tillbaka det ursprungliga uttrycket på inmatningsraden. Ofta kan man ha väldigt många inmatningar och beräkningar i räknaren och för att komma åt dem så bläddrar man uppåt med <PIL UPP> och markerar det man vill ha ner på inmatningsraden.

Man kan rensa all HISTORIK genom att gå till Minneshanteraren. Tryck på **[2nd]** [mem]. Välj sedan 3 Rensa inmatning. Tryck på **[enter]** när instruktionen kommer upp på skärmen.



På samma som med ENTRY (sista inmatningen) är det med *sista svaret*. Det ligger lagrat som **[2nd]** [ans]. Vi tar nu ett exempel: Vi ska beräkna produkten av 78 och 56. Därefter ska vi dividera det resultatet med 12.

När vi ska dividera med 12 skriver vi bara \div **[1]****[2]**. "Svar", alltså 4368, från föregående beräkning sätts *automatiskt* in. Sedan trycker vi en gång till på **[enter]** och då upprepas divisionen med 12 men nu med talet 364.



Tricks och tips för din grafräknare



Detta kan man utnyttja för att göra många upprepade beräkningar. Titta på skärmarna nedan. 150 kr växer med 30 % varje år. Efter 4 år har vi 420 kr. I den nedre skärmen så har vi situationen "300 kr växer med 30 kr varje år.

NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP	
	150
Svar*1.3	195
Svar*1.3	253.5
Svar*1.3	329.55
Svar*1.3	428.415

NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP	
	300
Svar+30	330
Svar+30	360
Svar+30	390
Svar+30	420

Vi ser att det översta fallet "vinner"!

Det här kan man visa på en skärm genom att använda räknarens listfunktion. När man skriver en lista så omgärdar man elementen i listan med klammerparenteser, { }. Vi har två element i listan så vi får två olika svar, svar(1) och svar(2). Man når funktionen "Svar" genom att trycka på 2nd [ans]. Se nedan.

NORMAL FAST0 AUTO REELL RAD MP	
	{150 300}
{Svar(1)*1.3, Svar(2)+30}	{195 330}
{Svar(1)*1.3, Svar(2)+30}	{254 360}
{Svar(1)*1.3, Svar(2)+30}	{330 390}
{Svar(1)*1.3, Svar(2)+30}	{428 420}

Vi har ställt in så att inga decimaler visas i beräkningarna.

Det här är exempel på *rekursiva* beräkningar. Vi får en följd av tal, talföljd, där nästa tal i talföljden följer från tidigare tal enligt en bestämd regel, eller formel om du vill. Tal som behövs för att komma i gång kallas *startvärden*.

På räknaren finns särskilda verktyg för att arbeta med den här typen av beräkningar. Man väljer då inställningen **SEKV** (står för sekvens, eller *sequence* på engelska). I matematiksammanhang använder vi ordet talföljd.

Tryck på mode och ställa in på SEKV på rad 5.

NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP	
TRYCK [JELLER] FÖR VAL AV ALTERNATIV	
MATHPRINT	CLASSIC
NORMAL	SCI ENG
FLYTANDE	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIANER	GRADER
FUNKTION	PARAMETRISK POLÄR SEKV
THICK	DOT-THICK THIN DOT-THIN
SEKVENTIELL	SIMUL
REELL	a+bi re^(θi)
FULL	HORISONTELL GRAF-TABELL
BRÅRTYP:	n/d Un/d
SVAR:	AUTO DEC
STAT-DIAGNOSTIK:	AV PA
STAT-GUIDER:	PA AV
STÄLL KLOCKA	22/09/17 12:55
SPRÅK:	SVENSKA K>

Tryck nu på y= . Då öppnas fönstret för att du ska kunna arbeta med talföljder. Variabeln här är inte x utan n , som blir någon slags varvräknare.

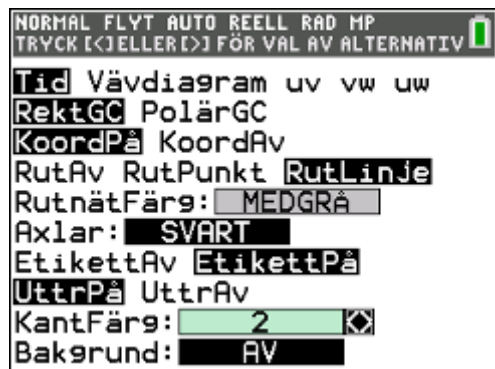
NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP		
Dia.91	Dia.92	Dia.93
TYPE:	SEKV(n)	SEKV(n+1) SEKV(n+2)
nMin=		
\blacksquare u(n)=		
u(0)=		
u(1)=		
\blacksquare v(n)=		
v(0)=		
v(1)=		
\blacksquare w(n)=		

Så här ser fönstret för inmatningar ut. Vi ska nu göra om exemplet som vi arbetade med i startfönstret (hemskrmen). Som du ser så heter de tre talföljder man kan arbeta med u , v och w . $u(0)$ och $u(1)$ betyder att man kan ha uttryck med två startvärden. Det använder man sig av när man ska ta fram tal i *Fibonacci*serien.

Tricks och tips för din grafräknare

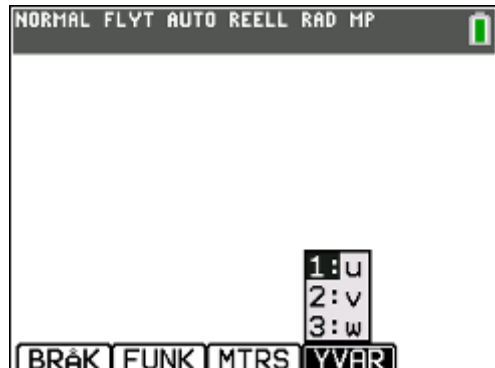


Tryck nu först på $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[format]}$. Då kommer du till formatmeny m för talföljder. På rad 1 ställer du in vilken typ av diagram du vill kunna plotta.

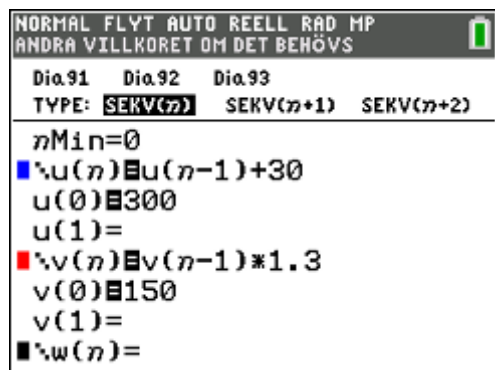


Tid: Detta är den mest populära typen av diagram. Den oberoende variabeln n står på x-axeln och $u(n)$, $v(n)$ eller $w(n)$ står på y-axeln.

Nu börjar vi mata in våra rekursiva uttryck i inmatningsfälten. u , v och w är $\boxed{2\text{nd}}$ -funktioner till tangenterna $\boxed{7}$, $\boxed{8}$ och $\boxed{9}$. Du kan också nå dem från en *snabbmeny*. Tryck då på $\boxed{alpha} \boxed{[f4]}$:



Efter inmatning kan se ut så här:

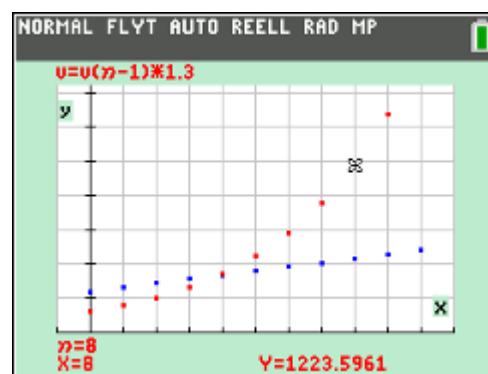


Vi börjar med att ta fram en tabell

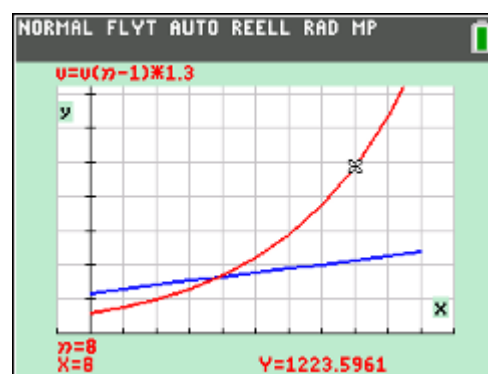
n	$u(n)$	$v(n)$		
0	300	150		
1	330	195		
2	360	253.5		
3	390	329.55		
4	420	428.42		
5	450	556.94		
6	480	724.02		
7	510	941.23		
8	540	1223.6		
9	570	1590.7		
10	600	2067.9		

$n=0$

En plottning kan se ut så här:



Med linjestycken mellan de beräknade punkterna blir det så här:



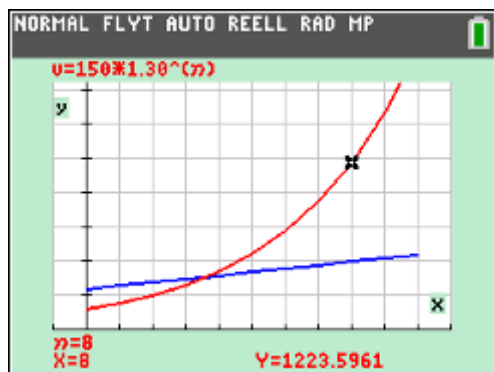
Uppgiften att beräkna hur mycket de ursprungliga beloppen 300 kr och 150 kr växer kan naturligtvis göras utan att vi använder rekursiva uttryck. Vi byter ut de rekursiva uttrycken mot uttryck som beror av den oberoende variabeln n . Se nästa sida!

Tricks och tips för din grafräknare



```
NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP
ANDRA VILLKORET OM DET BEHOVS
Dia.91 Dia.92 Dia.93
TYPE: SEKV(n) SEKV(n+1) SEKV(n+2)
nMin=0
u(n)≡300+25*n
u(0)≡300
u(1)=
v(n)≡150*1.30^n
v(0)≡150
v(1)=
```

Vi får nu precis samma plottningar som med de rekursiva uttrycken.



Rekursiva beräkningar kan man ha nytta av när man ska göra beräkningar som handlar om pengar och ränta. Vi visar nu ett exempel som visar styrkan i de rekursiva verktygen.

Du behöver låna pengar för att köpa en begagnad bil. Du behöver låna 80 000 kr och du vet att den bästa ränta du kan få är 6,50 %. Du kan max betala 18 000 kr varje år. Hur lång tid tar det då att betala av lånet?

Så här kan inmatningen se ut:

```
NORMAL FLYT AUTO REELL RAD CL
ANDRA VILLKORET OM DET BEHOVS
Dia.91 Dia.92 Dia.93
TYPE: SEKV(n) SEKV(n+1) SEKV(n+2)
nMin=0
u(n)≡u(n-1)*(1+0.065)-18000
u(0)≡110000
u(1)=
v(n)=
v(0)=
v(1)=
```

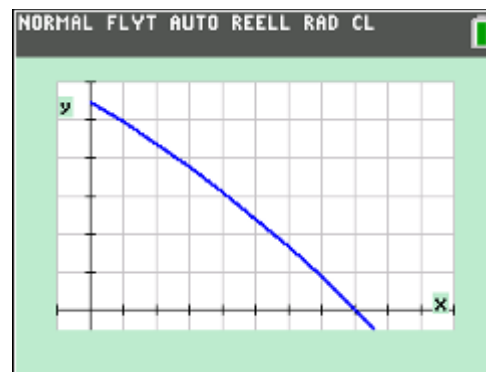
Vi tar fram en tabell:

n	u(n)			
0	110000			
1	99150			
2	87595			
3	75288			
4	62182			
5	48224			
6	33359			
7	17527			
8	666.11			
9	-17291			
10	-36414			

u(8)=666.107176909

Man ser att du efter 8 har endast har en liten skuld kvar (666 kr).

Så här blir plottningen.



Nu tillbaka till frågan i dokumentets titel:

Redan för flera tusen år sedan visste Babylonierna hur man beräknade närmevärden för kvadratrötter. Så här gjorde de till exempel när de skulle beräkna $\sqrt{2}$:

De började med en första gissning, till exempel $x_1 = 3/2 = 1,5$. När vi kvadrerar $x_1 = 3/2$ får vi $9/4 = 2,25$, som är större än 2. Alltså är $3/2 > \sqrt{2}$. De beräknade sedan $2/x_1 = 2/(3/2)$. Vi får resultatet $4/3$, vars kvadrat är $16/9$, som är mindre än 2 Alltså: $2/x_1 < \sqrt{2}$.

För att få ett bättre närmevärde tog de medelvärdet, som vi kallar x_2 :

$$x_2 = \frac{1}{2} \cdot \left(x_1 + \frac{2}{x_1} \right) = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{2} + \frac{4}{3} \right) = \frac{17}{12} \approx 1,4166..$$

Man kan nu beräkna nu ett ännu bättre närmevärde x_3 genom att stoppa in värdet på x_2 i formeln igen. Sedan fortsätter man tills man är nöjd.

Det här kan räknaren klara av!

Tricks och tips för din grafräknare



```
NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP
ANDRA VILLKORET OM DET BEHÖVS
Dia.91 Dia.92 Dia.93
TYPE: SEKV(n) SEKV(n+1) SEKV(n+2)
nMin=0
█ u(n) = (u(n-1)^2 + u(n-1)) / 2
u(0) = 1.5
u(1) =
█ v(n) =
v(0) =
v(1) =
```

```
NORMAL FLYT AUTO REELL RAD MP
TRYCK ◀ FÖR ATT REDIGERA FUNK.
```

n	u(n)				
0	1.5				
1	1.4167				
2	1.4142				
3	1.4142				
4	1.4142				
5	1.4142				
6	1.4142				
7	1.4142				
8	1.4142				
9	1.4142				
10	1.4142				

u(4)=1.4142135623731

Redan efter 4 beräkningar får man ett resultat med 13 korrekta decimaler. Rotknappen på räknaren ger 1,414213562.

En patient får 500 mg av en medicin. Mängden medicin i kroppen bryts ned så att efter ett dygn återstår bara en tredjedel. Patienten får då ett dagligt tillskott på 150 mg. Hur utvecklas mängden medicin i kroppen för patienten?

Så här ser patientens kurva ut mängden medicin i kroppen. Förklara vad som händer! Vad händer om man ändrar ursprungsmängden.

