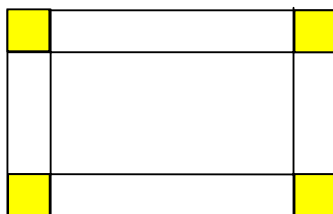


Att tillverka en låda med största möjliga volym

Du har ett stycke tjockt papper med formaten 20 cm x 25 cm och vill tillverka en låda med rektangulär botten genom att klippa bort lika stora kvadrater från de fyra hörnen och därefter vika upp de fyra sidorna i lådan. Se nedanstående schematiska bild!

Hur stor sida ska en sådan kvadrat ha för att lådan ska få så stor volym som möjligt?



Starta med att tillverka en låda enligt beskrivningen ovan för att bilda dig en uppfattning om hur du ska utföra beräkningen av volymen.

Använd sedan TI-Nspires listhanterare för att utföra ett stort antal beräkningar där du startar med att klippa bort kvadrater med sidan 0,5 cm och fortsätt beräkningen i steg om 0,5 cm så länge det är tillämpligt. I de båda närliggande kolumnerna beräknar du hur stora sidorna blir i den blivande basytan av din låda. Slutligen beräknar du volymen av lådan i nästa kolumn.

Rita ett punktdiagram med längden av kvadratens sida som x-värden och volymen som y-värden.

Extra:

Kalla kvadratens sida för x och tänk efter hur långa de båda sidorna i basytan blir. Skriv upp ett uttryck som visar hur volymen beror av x . Rita denna funktion. Hur stor blir den maximala volymen?

Matematisk nivå

Kunskaper motsvarande grundskolans senare år eller matematik kurs A.

För den fördjupade undersökningen beskriven i läraranvisningarna behövs matematik kurs C.

Teknisk nivå

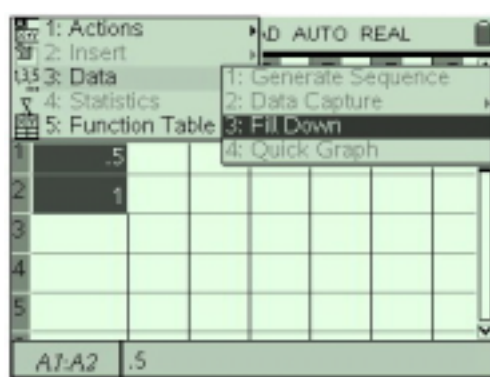
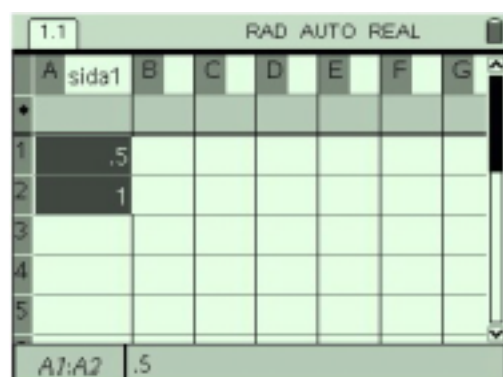
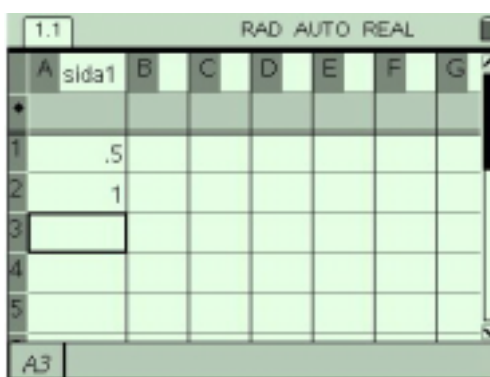
Någon tidigare kunskap om TI-Nspire önskvärd.

Läraranvisningar

Starta ett nytt dokument (C , New Document) och infoga en sida med Lists & Spreadsheet. Döp kolumn A till *sida1*. I bilden har kolumnbredden ökat för att visa hela kolumnnamnet.

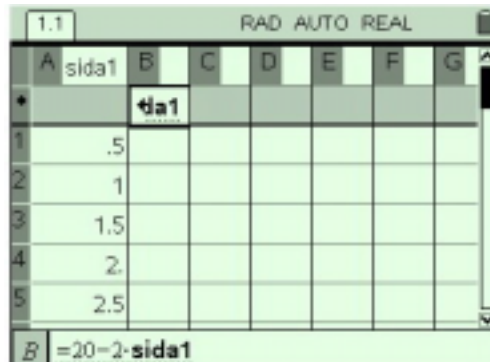
Värdena 0.5 och 1 skrivs in. Därefter placeras markören i cell A1. Medan du håller ner shift-tangenten använder du pilner-tangenten för att markera A1 och A2.

Tryck sedan \square -tangenten och gör valen som visas i bilden nedan.



Använd pil-nertangenten för att markera celler nedåt i kolumn A så länge som du tycker är lämpligt. Vad är då lämpligt? Jo, du får tänka efter hur mycket det är möjligt att klippa bort. Avsluta med \cdot för att fylla i värdena.

Flytta markören till formelcellen i kolumn B och skriv in en lämplig formel för att beräkna kortsidan i den blivande basytan. Se bilden till höger.



Tryck på \cdot för att beräkna värdena och bläddra neråt i kolumnen och du kan då se att samtliga längder beräknats för de värden som finns inlagda i kolumn A.

Flytta markören upp till formelcellen i kolumn C och skriv in en formel för att beräkna längden av långsidan i den blivande basytan. Tryck sedan på enter för att fylla i värdena.

Placera markören i titelcellen i kolumn D (vid sidan av bokstaven D) och skriv in namnet *volym* för kolumnen,

Skriver in en formel för volymberäkningen i formelcellen för kolumn D och tryck \cdot . Se nedan!

	A	B	C	D	E	F	G
	sida1						
		=20-					
1	.5	19.					
2	1	18					
3	1.5	17.					
4	2	16.					
5	2.5	15.					

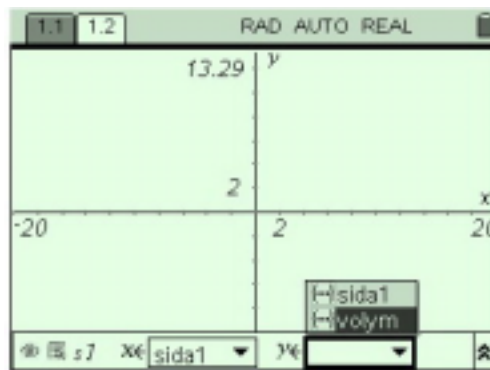
	A	B	C	D	E	F
	sida1					
		=20-	=25-			
				=a*b*c		
1	.5	19.	24.			
2	1	18	23			
3	1.5	17.	22.			
4	2	16.	21.			
5	2.5	15.	20.			

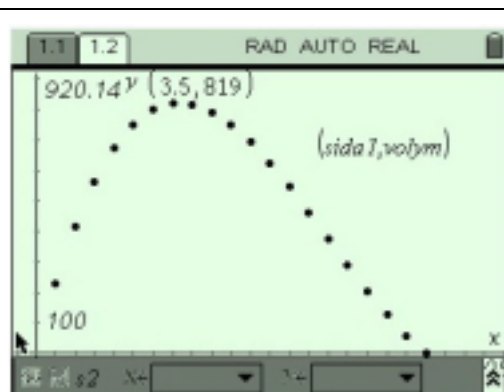
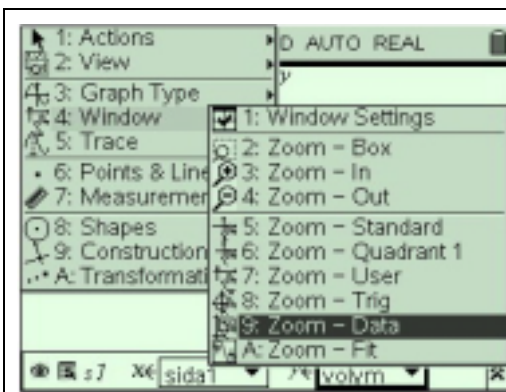
	A	B	C	D	E	F
	sida1					
		=20-	=25-			
				=a*b*c		
1	.5	19.	24.	228.		
2	1	18	23	414		
3	1.5	17.	22.	561.		
4	2	16.	21.	672.		
5	2.5	15.	20.	750.		

Infoga en ny sida med Graphs & Geometry (C, Graphs & Geometry). Välj lämplig diagramtyp (D, Graph Type, Scatter Plot).

Ange sedan att du vill ha variabeln *sida1* som x-värden och *volym* som y-värden. Se bilden. Justera fönsterinställningarna så att du ser hela ditt diagram (D, Window, Zoom Data).

I den högra bilden, på nästa sida, har en tracemarkör placerats på grafen för att visa vilken av de beräknade punkterna som ger störst volym.





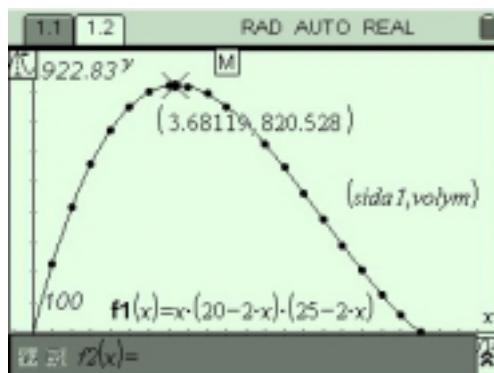
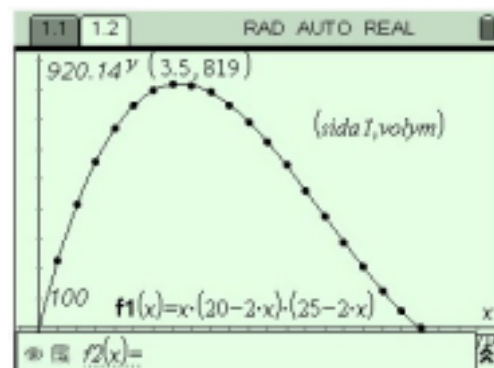
Byt sedan till graf-typen funktion (B , Graph Type, Function) och skriv in den funktion, som bestämmer hur volymen beror av kvadratens sida, som nu kallas för x .

För att vägleda eleverna, om det behövs, för diskussionen med dem vad de gjorde med värdena i kolumn A för att beräkna kolumn B i termerna "20 minus två gånger det som står i kolumn A", där det faktiskt står diskreta värden.

Erfarenhetsmässigt är detta en enklare väg att leda eleverna och att överbygga problemen att införa en variabel x .

Fortsätt eventuellt resonemanget för C och D om det skulle behövas.

I sista bilden framgår resultatet, av en trace-markör på grafen. Störst volym, 820 cm^3 , får vi med en sida i kvadraten, som är cirka 3,7 cm.



Fördjupad undersökning med derivata

Definiera derivatan av funktionen $f1(x)$ som $f1d(x)$ och bestäm derivatans nollställan. Bestäm funktionsvärdet för det värde på x som ger maximal volym

