

**Aktivitetsbeskrivning**

Denna aktivitet samlar ett antal olika sätt att hantera rymdgeometriska beräkningar med formler på en grafräknare. Dessa metoder finns som uppgifter eller som en samling tips i en "lathund".

**Matematiskt innehåll**

Eleverna får träna på att beräkna värden på formeluttryck. De får även träna på enkel ekvationslösning, att lösa ut variabler ur formler och att spara värden i variabler. Eleverna tränas dessutom på utförlig skriftlig redovisning. En del grafritning samt list- och tabellhantering ingår.

**Begrepp**

Uttryck, värdet av ett uttryck, samband, formel, graf, funktion, lista, diagram, storhet, enhet, tabell.

**Klassrumstips**

Börja gärna med en kort genomgång av variabelbegreppet som "skokartong". Förklara att räknarna har 27 st "skokartonger", alltså att de kan lagra värdet av 27 st olika variabler. En del elever kan vara bekanta med enkla räknarens minnesfunktion och räknarens variabler kan då förklaras som 27 st minnen.

Förklara sedan begreppen samband och formel. Sambandet mellan en cylinders basarea, höjd och volym kan skrivas på olika sätt, i (minst) tre olika formler. Men de är bara tre olika sätt att studera samma samband.

$$B \cdot h = V \quad \frac{V}{B} = h \quad \frac{V}{h} = B \quad \text{jämför med} \quad 2 \cdot 5 = 10 \quad \frac{10}{2} = 5 \quad \frac{10}{5} = 2$$

Visa hur en av storheterna (här volymen = 10) är speciell så till vida att den alltid är överst i divisionerna och står ensam i multiplikationen. De båda andra storheterna (här basarean = 2 och höjden = 5) kan byta plats utan problem. En del elever lär sig se sambandet som en "triangel" men är osäkra på vad som skall stå överst. Då är denna framställning nyttig för att se strukturen i dessa typer av samband. Den som en gång sett strukturen kan "vända och vrida" på uttrycken efter behag.

### **Att vara beredd på**

När eleverna ritat grafer kan det hända att räknaren har gamla inställningar, aktiva grafer etc som ställer till det för dem. Du måste som lärare kunna tillräckligt mycket för att hjälpa dem radera/inaktivera gamla funktioner, få rätt inställningar på fönstret etc.

Det är en stor hjälp om du har tillgång till ett "återställningsprogram" (eller kan skriva ett eget) som ställer in alla grundläggande inställningar på räknaren. Detta program kan eleverna alltid köra i början av en lektion.

De vanligaste frågorna och deras svar finns i dokumentet "Grafräknarhjälp – Frågor och Svar" som kan laddas ned från Texas Instruments svenska webbplats på <http://education.ti.com/sverige>.

Eleverna kommer eventuellt att klaga på att de måste skriva så mycket i sina skrivhäften. Då kan det vara på sin plats att diskutera strävansmål och kriterier för de högre betygsstegen, men framförallt måste du som lärare ha en klar bild av vad du själv kräver av eleverna. Frågan "Duger det här?" besvaras lämpligen med motfrågan "För vem/vad/vilket betyg ska det duga?"

Det kan vara lämpligt att ha tillgång till olika konserverburkar, cylindrar, bollar och andra geometriska föremål som eleverna själva får mäta på. Då blir det intressanta diskussioner om mätning och avrundning när de jämför sina resultat. Trevligt är även att kontrollera volymen på föremål genom att använda volymbägare eller hinkar och litermått som ni kan doppa ned föremålen i. Det ger en bra koppling mellan ml och  $\text{cm}^3$ . I brist på detta kan eleverna få färdiga värden att mata in.

### **Tekniska förkunskaper**

Eleverna skall veta hur de:

- Använder grundläggande egenskaper hos räknaren.
- Använder [2nd], [DEL], [ON], [ENTER], [CLEAR] m.fl.
- Ritat en graf och visar en tabell
- Sparar ett värde i en variabel med [STO▶]

### **Hopsamling**

Sammanfatta metoderna, arbetsgången och begreppen i en snabb repetition. Använd begreppen variabel, formel, samband, lista, listeditor, automatiskt beräknad etc.

### **Fördjupning**

Har skolan tillgång till CAS-verktyg, t.ex. TI-89 eller TI-nSpire™ kan läraren visa hur dessa hanterar formler och algebra.

### **Utvärdering**

Var tydlig med hur eleverna ska redovisa när de jobbar fritt med grafräknare. Hur noggrant de redovisar beror på lärarens ambitioner och instruktioner, elevernas tidigare vana att redovisa och deras vana vid att hantera det matematiska innehållet. Skall alla grafer "skissas av", eller räcker det med att tydligt ange det eleven läser ut från grafen?

Det går också bra att inte skriva så mycket utan jobba "papperslöst" med räknarna. Eleverna kan istället senare skriftligt få reflektera över hur metoderna fungerade och vad de lärt sig, kanske i en journal, dagbok, elevbok eller blogg.

Att redovisa tydligt och strukturerat är en färdighet som kräver mycket träning. Det är även ett kriterium för betyget MVG och kontrolleras ganska hårt i de nationella proven i år 9. Eleverna behöver få veta vad som krävs och ges tillfälle att träna på det. När eleverna visar sina skrivhäften och frågar "Duger det här?" bör det självklara svaret vara "För vad då? För mig? För dig? För MVG? För dina föräldrar?" etc.

Det huvudsakliga målet med denna aktivitet är att eleverna får pröva olika sätt att hantera uppgifter som berör formelräkning.

**Snabbfacit**

1)  $A = 1800 \text{ cm}^2$  2)  $P = 151 \text{ cm}$  3)  $A = 4,62 \text{ cm}^2$  4)  $A = 45 \text{ cm}^2$

5)  $V = 1100 \text{ cm}^3$  och  $A = 590 \text{ cm}^2$

6)  $V = 480 \text{ cm}^3$  och  $A = 392 \text{ cm}^2$

7)  $B = 510 \text{ cm}^2$  och  $A = 2040 \text{ cm}^2$  samt  $V = 8,6$  liter

8)  $L = 140$  milj  $\text{km}^2$  och  $V = 1080$  miljarder  $\text{km}^3$  samt  $m = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg

9)  $A = 5,5 \text{ m}^2$  och  $V = 624$  liter

**Lösningförslag till uppgifterna**

1. *Arean på cirkeln,  $A = \pi r^2 = \pi \cdot 24^2 \approx 1089 \text{ cm}^2 \approx 1800 \text{ cm}^2$*

2. *Omkretsen på cirkeln,  $P = \pi d = 48 \cdot \pi \approx 150,8 \text{ cm} \approx 151 \text{ cm}$*

3. *Arean på kvadraten,  $A = s^2 = 2,15^2 = 4,6225 \text{ cm}^2 \approx 4,62 \text{ cm}^2$*

4. *Arean på triangeln,  $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{7,5 \cdot 12}{2} = 45 \text{ cm}^2$*

Det som beräknats i rutan på sid 5 är volmen på en kon med diametern 5 cm och höjden 10 cm. Volymen blir ca  $65 \text{ cm}^3$ .

5. *Burkens diameter,  $d = P/\pi = 30/\pi \approx 9,549 \text{ cm}$*

*Radien  $r$  blir då  $d/2 = 9,549 \text{ cm}/2 \approx 4,77 \text{ cm}$*

*Basarean  $B = \pi r^2 = \pi \cdot 4,77^2 \approx 71,48 \text{ cm}^2$*

*Mantelarean  $M = P \cdot h = 30 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} = 450 \text{ cm}^2$*

*Volymen  $V = B \cdot h = 71,48 \text{ cm}^2 \cdot 15 \text{ cm} = 1072,2 \text{ cm}^3 \approx 1100 \text{ cm}^3$*

*Totala arean,  $A = 2B + M = 2 \cdot 71,48 \text{ cm}^2 + 450 \text{ cm}^2 = 592,96 \text{ cm}^2 \approx 590 \text{ cm}^2$*

6. *Rätblocket kan stå på olika sätt! En möjlig bottenarea är:*

*$B = 12 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^2$*

*Volymen  $V = B \cdot h = 60 \text{ cm}^2 \cdot 8 \text{ cm} = 480 \text{ cm}^3$*

*Totala begränsningsarean =  $2040 \text{ cm}^2$*

*=  $2 \cdot 12 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} + 2 \cdot 12 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} + 2 \cdot 8 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 392 \text{ cm}^2$*

7. *Bollens diameter,  $d = P/\pi = 80/\pi \approx 25,465 \text{ cm}$*

*Radien  $r$  blir då  $d/2 = 25,465 \text{ cm}/2 \approx 12,732 \text{ cm}$*

*Tvärsnittsarean  $B = \pi r^2 = \pi \cdot 12,732^2 \approx 509,3 \text{ cm}^2 \approx 510 \text{ cm}^2$*

*Totala arean,  $A = 4\pi r^2 = 4B = 4 \cdot 509,3 \text{ cm}^2 \approx 2040 \text{ cm}^2$*

*Volymen  $V = 4\pi r^3/3 = 4 \cdot \pi \cdot 12,732^3/3 \approx 8645 \text{ cm}^3 \approx 8,6 \text{ liter}$*

8. *Jordens diameter,  $d = P/\pi = 40\,000 \text{ km}/\pi \approx 12\,732 \text{ km}$*

*Radien  $r$  blir då  $d/2 = 12\,732 \text{ km}/2 \approx 6\,366 \text{ km}$*

*Totala arealen  $A = 4\pi r^2 = 4 \cdot \pi \cdot (6\,366 \text{ km})^2 \approx 509,3 \text{ milj. km}^2$*

*Landarealen  $L$  är ca 28% av detta dvs ca 140 milj  $\text{km}^2$*

*Volymen  $V = 4\pi r^3/3 = 4 \cdot \pi \cdot (6\,366 \text{ km})^3/3 \approx 1080 \text{ miljarder km}^3$*

*Massan,  $m = \text{densiteten} \cdot \text{volymen} = 5,5 \text{ ton/m}^3 \cdot 1,081 \cdot 10^{21} \text{ m}^3 = 5,95 \cdot 10^{21} \text{ ton} \approx 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$*

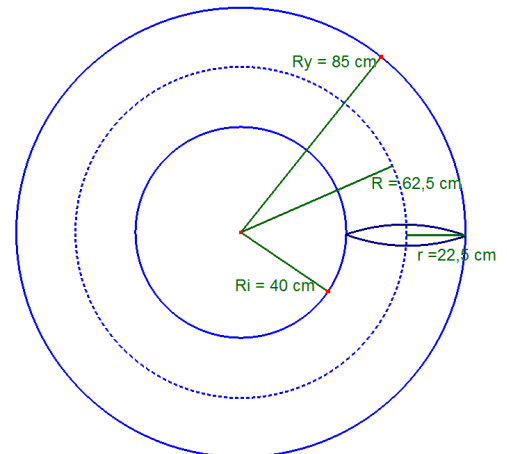
9. *Man kan tänka sig badringen som en "hoprullad" cylinder med radien  $r$  och höjden  $h$ , där  $h$  är omkretsen i den streckade cirkeln.*

*$R$  är medelvärdet av  $R_i$  och  $R_y$ ;*

*$R = (R_i + R_y)/2 = (40 \text{ cm} + 85 \text{ cm})/2 = 62,5 \text{ cm}$*

*$r = (R_y - R_i)/2 = (85 - 40)/2 = 22,5 \text{ cm}$*

*$h = 2\pi R = 2 \cdot \pi \cdot 62,5 \text{ cm} \approx 392,7 \text{ cm}$*



*Cylinderns omkrets,  $P = \pi d = \pi \cdot 45 \text{ cm} \approx 141,4 \text{ cm}$*

*Den totala begränsningsarean = Mantelarean;*

*$A = M = P \cdot h = 141,4 \text{ cm} \cdot 392,7 \text{ cm} \approx 55\,530 \text{ cm}^2 \approx 5,5 \text{ m}^2$*

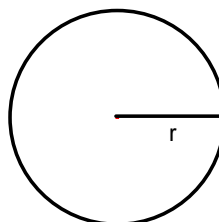
*Basarean hos cylindern blir;  $B = \pi r^2 = \pi \cdot 22,5^2 \approx 1590 \text{ cm}^2$*

*Volymen  $V = B \cdot h = 1590 \text{ cm}^2 \cdot 392,7 \text{ cm} \approx 624\,000 \text{ cm}^3 = 624 \text{ liter}$*

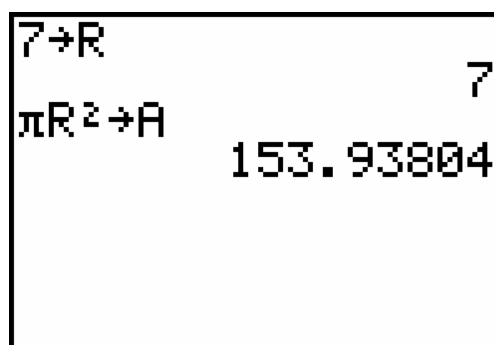
## Stegvis instruktion

### Arean på en cirkel

- Det finns gott om formler i geometrin. För att lära sig hantera dem måste du göra dem synliga. Det är lätt att göra på grafräknaren, bara du använder dig av möjligheten att spara värden i variabler.
- För att beräkna arean på en cirkel med radien 7 cm gör du så här: Spara 7 i variabeln R genom att slå följande på räknaren:  
 $\boxed{7} \boxed{\text{STO}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\times}$   
 (eftersom bokstaven R står ovanför multiplikationstangenten  $\boxed{\times}$ ).  
 Bokstäverna STO på tangenten  $\boxed{\text{STO}}$  är en förkortning för det engelska ordet "store" som betyder "lagra", "spara".
- För att beräkna arean på cirkeln och samtidigt spara den i variabeln A slår du sedan  $\boxed{[\pi]R[x^2] \text{STO}} \boxed{A}$ . För att få  $[\pi]$  slår du  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\wedge}$  på räknaren. För att få R och A använder du  $\boxed{\text{ALPHA}}$ -tangenten.



$$A = \pi r^2$$



- **Skriv t.ex. så här:**  
 $A = \pi r^2 = \pi \cdot 7^2 = 153,9 \text{ m}^2$

- **Beräkna på samma sätt uppgifterna till höger.**

**Spara resultatet i en lämplig variabel.**

**Redovisa i ditt skrivhäfte. Skriv ut formeln ordentligt och glöm inte enheterna.**

### Beräkna

1. Arean på en cirkel med radien 24 cm
2. Omkretsen på samma cirkel
3. Arean på en kvadrat med sidan 2,15 m (glöm ej avrunda på lämpligt sätt)
4. Arean på en triangel med basen 7,5 cm och höjden 12 cm

**Flera formler i rad**

- Att spara ett värde i en variabel är särskilt användbart när du ska återanvända värdet i senare beräkningar.
- Du ska nu beräkna den totala begränsningsarean och volymen för en konservburk med omkretsen 25 cm och höjden 14 cm.
- Mata in omkretsen i P och höjden i H (p står för perimeter på engelska – dessutom är 0 för likt en nolla).

**Redovisa som i exemplet till höger.**

- Beräkna bottenplattans radie och spara resultatet i R. **Skriv:**  
*Radien  $r = p/(2\pi) = \dots$*
- Beräkna bottenplattans area och spara resultatet i B. **Skriv:**  
*Bottenplattans area  $B = \dots$*
- Beräkna mantelytans area och spara resultatet i M. **Skriv:...**
- Beräkna totala begränsningsarean och spara resultatet i A. **Skriv:...**
- Beräkna cylinderns volym och spara resultatet i V. **Skriv:...**

25→P	
	25
14→H	
	14
P/(2π)→R	
	3.978873577
πR <sup>2</sup> →B	■

- **Börja redovisa genom att ange de värden du vet, t.ex. så här:**
- *I en cylinder är omkretsen  $p = 25$  cm höjden  $h = 14$  cm.*
- **Redovisa varje delberäkning på en ny rad i ditt skrivhäfte. Skriv ut formeln ordentligt och glöm inte enheterna.**

**Skriv t.ex. så här på varje rad:**

*Då är radien  $r = p/(2\pi) = 25/(2 \cdot \pi) = 3,98$  cm.*

	49.73591972
P+H→M	
	350
2B+M→A	
	449.4718394
BH→V	
	696.302876

- **Beräkna på samma sätt uppgifterna till höger.**

**Redovisa noggrant på samma sätt som tidigare.**

- **Vad är det som har beräknats här?**

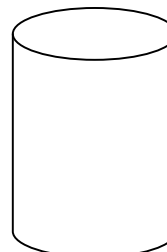
**Konstruera en uppgift som stämmer med skärmens beräkningar.**

**Gör klart beräkningarna!**

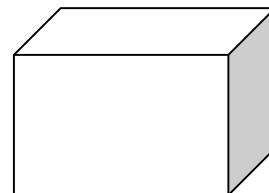
5→D	5
10→H	10
D/2→R	2.5
$\pi R^2 H/3 \rightarrow V$	

**Beräkna**

5. Volymen och den totala begränsningsarean på en konservburk med omkretsen 30 cm och höjden 15 cm.



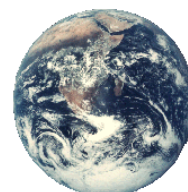
6. Bottenarean och den totala begränsningsarean och volymen på ett rätblock med sidorna 5 cm, 8 cm och 12 cm.



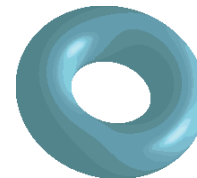
7. Tvärsnittsarean, totala begränsningsarean och volymen på en boll som har omkretsen 80 cm.



8. Totala landarealen på Jorden och Jordens massa. Utgå från att avståndet pol - ekvator är nästan exakt 1000 mil. Medeldensiteten på Jorden är ca 5,5 g/cm<sup>3</sup>.



9. Volymen och totala begränsningsarean på en badring med innerdiametern 80 cm och ytterdiametern 170 cm.



Tänk på den som en "böjd cylinder" vars höjd är en cirkel genom centrum av ringen.



### Formler i tabellform

- Då en beräkning ska utföras många gånger, t.ex. för att beräkna volymen på många olika konservburkar utifrån deras omkrets och höjd kan det vara bättre att jobba med automatiskt beräknade listor (tabeller). Räknavaren kan enkelt beräkna en hel lista med värden samtidigt.
- Du ska nu beräkna den totala begränsningsarean och volymen för många olika konservburkar med olika omkrets och höjd. Mät gärna egna värden på höjder och omkretsar.
- Du ska sedan använda dina resultat för att avgöra hur de burkar ser ut som rymmer mest i förhållande till den mängd plåt de är gjorda av.
- Gör i ordning listhanteraren så den visar de listor du ska använda. Det är oftast bra att döpa listor vid lite större uppgifter.

Tryck **[STAT]** 5: SetUpEditor, och skriv namnen på de listor du ska använda (separerade med **[,]**) innan du trycker **[ENTER]**. Namnen på listorna kan t.ex. vara OMKR, HOJD, RADIE, BAS, MANT, AREA, VOL men du kan även förkorta dem till bara en bokstav om du vill. De får inte vara längre än 5 tecken så t.ex. MANTEL går inte.

- **Redovisa genom att göra en tabell i ditt skrivhäfte. Som rubrik på tabellen kan du t.ex. skriva**

*”Volym och begränsningsarea på olika burkar”.*

- **Skriv ut formlerna ordentligt i tabellhuvudet med enheterna inom parentes.**

**Skriv t.ex. så här i huvudet på kolumnerna:**

*Radien  $r = p / (2\pi)$  (cm)*

```
SetUpEditor  OMKR
,HOJD,RADIE,BAS,
MANT,AREA,VOL
Done
```

- Tryck **[STAT]** 1:Edit för att gå in i listhanteraren. Listorna har just skapats så de är tomma.
- Mata in omkretserna i OMKR och höjderna i HOJD.
- Ställ markören i huvudet på RADIE-listan. Skriv ett "-"-tecken. Tryck **[2nd][LIST]** och bläddra till OMKR. Tryck **[ENTER]** för att kopiera namnet på listan till listhanteraren. Skriv sedan klart uttrycket " $\text{L} \text{OMKR} / (2\pi)$ " vid markören och tryck på **[ENTER]**. Radien för alla konservburkarna beräknas nu samtidigt.

OMKR	HOJD	RADIE 2
30	15	-----
25	10	
25	6	
-----		

HOJD(4) =

NAME	OPS	MATH
5: L5		
6: L6		
7: AREA		
8: BAS		
9: HOJD		
0: MANT		
1: OMKR		

Markör

- I huvudet på listan syns nu en liten markör. Den visar att värdena beräknas automatiskt, precis som i formler i Excel. Hade du matat in uttrycket utan citattecken hade bara värdena beräknats utifrån de omkretser och höjder som fanns inmatade just nu. Genom att använda citattecken kommer listan att uppdateras så fort du ändrar någon omkrets eller höjd. Prova att ändra en av höjderna så får du se vad som händer!

OMKR	HOJD	RADIE 3
30	15	4.7746
25	10	3.9789
25	6	3.9789
-----	-----	-----

RADIE = " LOMKR / (2π)

- Gör nu samma sak i nästa kolumn. Ställ markören i huvudet på BAS-listan. Skriv " $\pi * L \text{RADIE}^2$ " vid markören (hämta listans namn med  $\text{2nd}[\text{LIST}]$  som förut) och tryck på  $\text{ENTER}$ . Basarean för alla konservburkarna beräknas.
- Beräkna på samma sätt mantelytans area genom att mata in formeln i huvudet på MANTL-listan.
- Beräkna slutligen den totala begränsningsarean och volymen på samma sätt.

**Gör klart din tabell i ditt skrivhäfte genom att fylla i lämpligt avrundade värden i den.**

### Analys

- Ett sätt att avgöra vilken burk som rymmer mest i förhållande till den plåt den är gjord av är att rita upp ett spridningsdiagram:
- Gå in i  $\text{Y=}$  och radera eventuella funktioner. Gå sedan in i  $\text{2nd}[\text{STAT PLOT}]$  och aktivera ett diagram. Välj att visa volymen mot arean.
- Välj sedan  $\text{ZOOM} \text{ 9:ZoomStat}$  för att rita upp diagrammet. Gå sedan in i  $\text{WINDOW}$  och ändra till lämpliga värden.

HOJD	RADIE #	AREA # 4
15	4.7746	71.62
10	3.9789	49.736
6	3.9789	49.736
-----	-----	-----

BAS = " $\pi * L \text{RADIE}^2$ "

MANT #	AREA #	VOL # 7
450	593.24	1074.3
250	349.47	497.36
150	249.47	298.42
-----	-----	-----

VOL = " $L \text{BAS} * L \text{HOJD}$ "

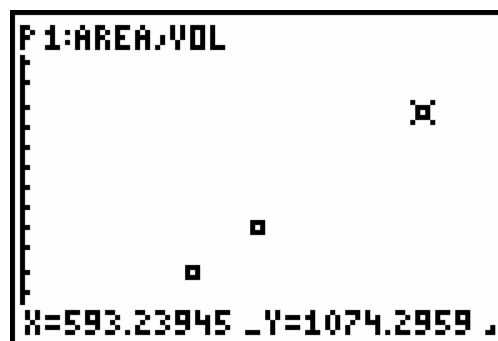
```

ZOOM9 Plot2 Plot3
Off
Type: [ ] [ ] [ ]
      [ ] [ ] [ ]
Xlist: AREA
Ylist: VOL
Mark: [ ] + .
  
```

```

WINDOW
Xmin=0
Xmax=700
Xscl=100
Ymin=0
Ymax=1500
Yscl=100
Xres=1
  
```

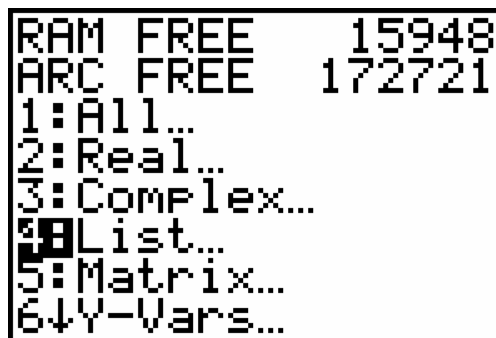
- Tryck på **[TRACE]** för att kunna hoppa mellan punkterna med piltangenterna och samtidigt visa värdena.
- Vilken punkt svarar mot den "effektivaste" burken? Gör en skiss av diagrammet i ditt skrivhäfte och redovisa vilken burk som är mest effektiv och hur du ser det. Skriv hela meningar och använd ord som "eftersom", "då", "jag ser i diagrammet att...", "...har volymen..." etc.
- Fundera ut ytterligare minst ett sätt att beräkna vilken burk som är mest "effektiv". Redovisa med hela meningar.



- *Hur skulle den effektivaste burken se ut?*

### Återställa räknaren

- För att sedan återställa listeditorn till att använda de vanliga listorna L<sub>1</sub>-L<sub>6</sub> väljer du **[STAT]** 5:SetUpEditor, och trycker **[ENTER]** utan att namnge några listor. Dina egna listor finns kvar och är fortfarande kopplade till varandra. Du kan t.ex. hämta dem med **[2nd][LIST]** eller använda SetUpEditor med deras namn för att se dem i listhanteraren igen.
- För att ta bort diagrammet väljer du **[2nd][STAT PLOT]** 4:PlotsOff **[ENTER]**. Diagrammet är nu avstängt men så länge listorna finns kvar kan det enkelt sättas på igen.
- För att radera alla listor du skapat måste du gå in i **[2nd]MEM** 2:Mem Mgmt/Del... välja 4:Lists och trycka på **[DEL]** på de du vill radera.

## Lathund för formelräkning

### Arean på en cirkel

- För att beräkna arean på en cirkel med radien 7 m gör du så här: Spara 7 i variabeln R genom att slå följande på räknaren:  $7 \text{ STO } \alpha \times$  (eftersom bokstaven R står ovanför multiplikationstangenten  $\times$ ). Bokstäverna STO på tangenten  $\text{STO}$  är en förkortning för det engelska ordet "store" som betyder "lagra", "spara".
- För att spara beräkna arean på cirkeln och samtidigt spara den i variabeln A slår du sedan  $[\pi]R[x^2]\text{STO}A$ . För att få  $[\pi]$  slår du först  $2\text{nd}[\wedge]$  på räknaren. För att få R och A använder du  $\alpha$ -tangenten.

### Flera formler i rad - cylinder

- Mata in omkretsen på en cylinder i P och höjden i H.
- Beräkna bottenplattans radie och spara resultatet i R:  $P / (2\pi) \rightarrow R$
- Beräkna bottenplattans area och spara resultatet i B:  $\pi R^2 \rightarrow B$
- Beräkna mantelytans area och spara resultatet i M:  $PH \rightarrow M$
- Beräkna totala begränsningsarean och spara resultatet i A:  $2B + M \rightarrow A$
- Beräkna cylinderns volym och spara resultatet i V:  $BH \rightarrow V$

### Formler i tabellform - cylinder

- Tryck  $\text{STAT} 5$ : Set Up Editor, och skriv namnen på de listor du ska använda (separerade med  $,$ ) innan du trycker  $\text{ENTER}$ . Namnen på listorna kan t.ex. vara OMKR, HOJD, RADIE, BAS, MANT, AREA, VOL men du kan även förkorta dem till bara en bokstav om du vill. De får inte vara längre än 5 tecken så t.ex. MANTEL går inte.
- Tryck  $\text{STAT} 1$ : Edit för att gå in i listhanteraren. Listorna har just skapats så de är tomma. Mata in omkretserna i OMKR och höjderna i HOJD.
- Ställ markören i huvudet på RADIE-listan. Skriv ett "-tecken. Tryck  $2\text{nd}[\text{LIST}]$  och bläddra till OMKR. Tryck  $\text{ENTER}$  för att kopiera namnet på listan till listhanteraren. Skriv sedan klart uttrycket " $\text{L} \text{OMKR} / (2\pi)$ " vid markören och tryck på  $\text{ENTER}$ . Radien för alla burkarna beräknas nu samtidigt. En markör visar att listan beräknas automatiskt.
- Gör nu samma sak i nästa kolumn. Ställ markören i huvudet på BAS-listan. Skriv " $\pi * \text{L} \text{RADIE}^2$ " vid markören (hämta listans namn med  $2\text{nd}[\text{LIST}]$  som förut) och tryck på  $\text{ENTER}$ . Basarean för alla konservburkarna beräknas.
- Beräkna på samma sätt mantelytans area, den totala begränsningsarean och volymen.
- Tabellen uppdateras om du ändrar de ursprungliga värdena.

### **Spridningsdiagram**

- Ett sätt att avgöra vilken burk som rymmer mest i förhållande till den plåt den är gjord av är att rita upp ett spridningsdiagram.
- Gå in i  $\boxed{Y=}$  och radera eventuella funktioner. Gå sedan in i  $\boxed{2nd}[STAT PLOT]$  och aktivera ett diagram. Välj att visa volymen mot arean.
- Välj sedan  $\boxed{ZOOM}$  9:ZoomStat för att rita upp diagrammet. Gå sedan in i  $\boxed{WINDOW}$  och ändra till lämpliga värden. Tryck på  $\boxed{TRACE}$  för att kunna hoppa mellan punkterna med piltangenterna och samtidigt visa värdena.

### **Återställa räknaren**

- För att sedan återställa listeditorn till att använda de vanliga listorna L<sub>1</sub>-L<sub>6</sub> väljer du  $\boxed{STAT}$  5:SetUpEditor, och trycker  $\boxed{ENTER}$  utan att namnge några listor. Dina egna listor finns kvar och är fortfarande kopplade till varandra. Du kan t.ex. hämta dem med  $\boxed{2nd}[LIST]$  eller använda SetUpEditor med deras namn för att se dem i listhanteraren igen.
- För att ta bort diagrammet väljer du  $\boxed{2nd}[STAT PLOT]$  5:PlotsOff. Diagrammet är nu avstängt men så länge listorna finns kvar kan det enkelt att sätta på det igen.
- För att radera alla listor du skapat måste du gå in i `MEM 2:Mem Mgmt/Del... välja 4:Lists och trycka på  $\boxed{DEL}$  på de listor du vill radera.