

Das Fass

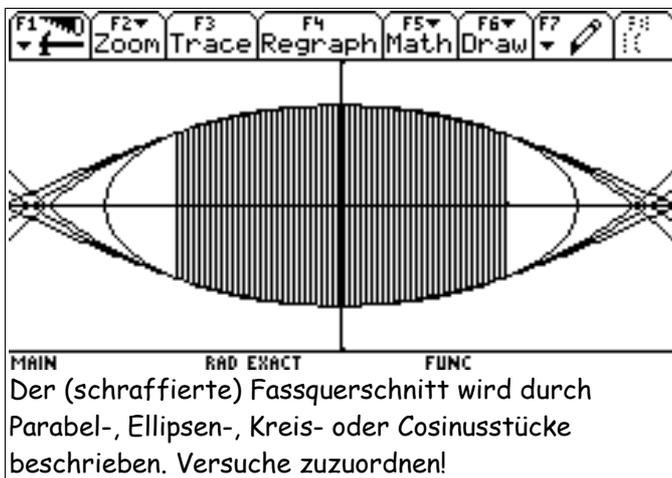
(eine offene Aufgabenstellung)



Ein Weinfass hat einen Spunddurchmesser von 1,4 m eine Höhe von 2 m und einen Bodendurchmesser von 1 m. **Berechne** den Rauminhalt (näherungsweise, aber möglichst genau)!

Hinweise: Lege das Fass so in ein Koordinatensystem, dass die Fassmitte im Koordinatenursprung liegt. Suche eine passende Funktion für den Fassumriss und berechne den Rauminhalt mit Hilfe der Integralrechnung!

1. Umriss ist eine Parabel
2. Umriss ist eine Ellipse
3. Umriss ist ein Kreis
4. Umriss ist eine Winkelfunktion
5. Umriss ist eine Polynomfunktion 4. Grades
6. ...



Gibt man die Funktionsterme für $f(x)$ der Reihe nach im Funktioneneditor ein, so lassen sich die Umrisskurven dadurch darstellen. Beachte, dass für jede Kurvenart zwei $y(x)$ - Terme (oberhalb und unterhalb der x -Achse) eingegeben werden müssen. Die Schraffierung erhält man im Grafiksreen durch $\langle F5 \rangle \langle C \rangle$ zwischen 2 Kurven und den Grenzen -1 und $+1$.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
Zoom	Plot	Style	Func									
$y1 = -.2 \cdot x^2 + .7$ $y2 = .2 \cdot x^2 - .7$ $y3 = \sqrt{\frac{49}{100} - \frac{24}{100} \cdot x^2}$ $y4 = -\sqrt{\frac{49}{100} - \frac{24}{100} \cdot x^2}$ $y5 = \frac{2 \cdot \sqrt{169 - 25 \cdot x^2} - 19}{10}$ $y6 = \frac{-(2 \cdot \sqrt{169 - 25 \cdot x^2} - 19)}{10}$ $y7 = .7 \cdot \cos(b \cdot x)$ $y8 = -.7 \cdot \cos(b \cdot x)$ $y9 = -.1 \cdot x^4 - .1 \cdot x^2 + .7$ $y10 = .1 \cdot x^4 + .1 \cdot x^2 - .7$ $y11 = -.2 \cdot x^4 + .7$ $y12 = .2 \cdot x^4 - .7$ $y13 =$												
y13(x) =												
MAIN				RAD EXACT				FUNC				

Überlege: Wie können die Parameter für die eingegebenen Funktionsterme errechnet werden?

Die Berechnung der Rauminhalte ist sehr einfach:

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y1(x))^2) dx \quad 2.543$ $\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y3(x))^2) dx \quad 2.576$ $\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y5(x))^2) dx \quad 2.551$ $\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y7(x))^2) dx \quad 2.532$ $\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y9(x))^2) dx \quad 2.647$ $\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y11(x))^2) dx \quad 2.755$					
$\pi * 2 * \int (y11(x)^2, x, 0, 1)$					
MAIN		RAD EXACT		FUNC B/30	

Die Unterschiede liegen etwa bei 1,3%.
Rechne nach!

Mit Hilfe der Regressionsrechnung:

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot	Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
DATA	c1	c2	c3			
1	-1	.5	-.5			
2	0	.7	-.7			
3	1	.5	-.5			
4						
5						
6						
7						

r4c1=

MAIN DEG AUTO FUNC

main\fass Calculate

Calculation Type.. QuadReg →

x..... c1

y..... c2

Store RegEQ to.... y13(x)→

Use Freq and Categories? →

Freq.....

Category.....

(include Categories) C

Enter=SAVE ESC=CANCEL

USE ← AND → TO OPEN CHOICES

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot	Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
DATA	c1					
1	-1					
2	0					
3	1					
4						
5						
6						
7						

STAT VARS

y=a·x²+b·x+c

a = -.2

b = 0.

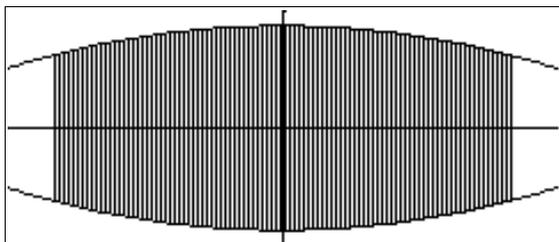
c = .7

R² = 1.

Enter=OK

r4c1=

MAIN DEG AUTO FUNC



$$\pi \cdot 2 \cdot \int_0^1 ((y13(x))^2) dx \quad 2.54259565431$$

Das Ergebnis ist das gleiche, wie bei $y1(x)$!¹

1 Ist ja nicht verwunderlich ... :-)