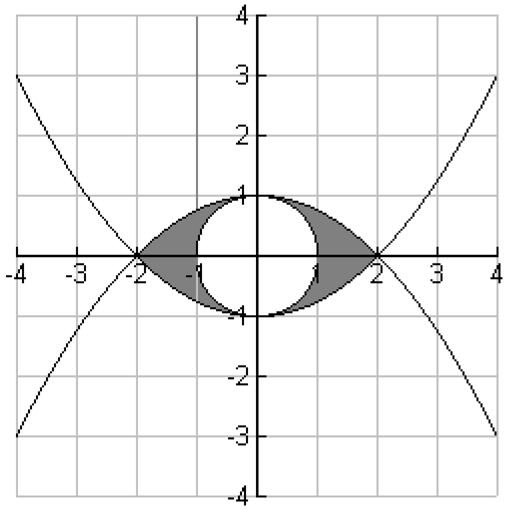
Aufgabe 2.1: ***Das Auge***



Aufgabenstellung ohne CAS:

a) Berechnen Sie den Inhalt der gefärbten Fläche.
b) Wie viel Prozent des Auges entfallen auf die helle Pupille?

Aufgabenstellung mit CAS:

a) Berechnen Sie den Inhalt der gefärbten Fläche.
b) Konstruieren Sie ein Auge, bei dem die vorgegebene helle Pupille die Hälfte des Flächeninhalts ausmacht.

Erwartungshorizont zur Aufgabe 2.1 "Das Auge"

Skizzierung der Lösung	Anforderungsbeschreibung	TR	CAS
Teil a):			
Aufstellen der Funktionsterme der Parabeln : $f_1(x) = -\frac{1}{4}x^2 + 1$; $f_2(x) = \frac{1}{4}x^2 - 1$	S. modellieren die Umrandung einer vorgegebenen Figur mit Hilfe von Funktionstermen	Der Lösungsweg kann hier frei vom S gewählt werden: z.B. durch Interpretation des Graphen, durch Linearfaktorzerlegung bzw. Aufstellen von Gleichungssystemen	
Zerlegung der Gesamtfläche des Auges als Differenzfläche zweier Teilflächen evtl. unter Berücksichtigung von Symmetrien	S. zerlegen komplexe Probleme in Teilprobleme		
Inhalt der Kreisfläche berechnen: $A_k = \pi r^2$	S. wenden elementare Geometriekenntnisse an		
Inhalt der Fläche zwischen den Parabeln mittels Integralen evtl. unter Berücksichtigung von Symmetrien: $A_{ges} = \frac{16}{3}$ FE	S. wenden das bestimmten Integrals zur Flächenberechnung an	Berechnung des bestimmten Integrals	exakte Berechnung des bestimmten Integrals mittels CAS
Berechnung des Inhaltes der gefärbten Fläche als Differenz $A = \frac{16}{3} - \pi \approx 2{,}19$ FE			
Teil b) ohne CAS:			
prozentualer Anteil $A_k : A_{ges} =$ 58,9 %	S. wenden elementare Kenntnisse der Prozentrechnung an		

Skizzierung der Lösung	**Anforderungsbeschreibung**	TR	CAS
Teil b) mit CAS:			
Lösungsalternative 1: $f_a(x) = -ax^2 + 1$; Nullstellen: $-\frac{1}{\sqrt{a}}$; $\frac{1}{\sqrt{a}}$ $\int_{-\frac{1}{\sqrt{a}}}^{\frac{1}{\sqrt{a}}} f_a(x)dx = \frac{4}{3\sqrt{a}}$; $\frac{4}{3\sqrt{a}} = \pi \Leftrightarrow a = \frac{16}{9\pi^2}$ Lösungsalternative 2: $f_a(x) = a(x-2)(x+2) = a(x^2-4)$ $\int_{-2}^{2} f_a(x)dx = -\frac{32}{3}a$; $-\frac{32}{3}a = \pi \Leftrightarrow a = -\frac{3}{32}\pi$	S. finden eine angemessene funktionale Modellierung eines Sachverhaltes; S. setzen die Modellierung in einen algebraischen Lösungsansatz um und bestimmen den Parameter mit Hilfe des bestimmten Integrals		Berechnung des bestimmten Integrals in Abhängigkeit vom Parameter a