

Hausübung 2

1. Es soll ein Sektglas entworfen werden, das folgenden Anforderungen entspricht:
 - Der Kelch soll ein Fassungsvermögen von 100 ml haben, wenn er bis 1 cm unter den Rand gefüllt wird.
 - Der Kelch soll exakt 10 cm hoch sein.
 - Der Kelch soll die Form einer Wurzelfunktion haben ($f(x) = a \cdot \sqrt{x}$)
 - Die Aufgabe ist **ohne** Technologieeinsatz zu lösen!
2. Wieviel Liter Luft sind in diesem Heißluftballon?



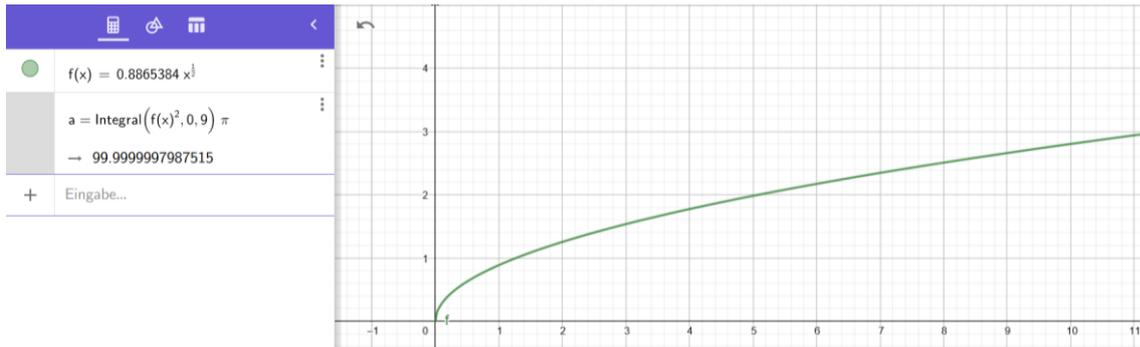
- Berechne das Luftvolumen des Heißluftballons!
- Berechne die Lufttemperatur im Inneren des Ballons, damit der Ballon die dargestellte Last tragen kann! (Internetrecherche für benötigte Parameter)

Lösungen

Aufgabe 1:

$$100 = \pi \int_0^9 (a \cdot \sqrt{x})^2 dx = \pi \int_0^9 a^2 \cdot x dx = \pi \frac{1}{2} \cdot a^2 \cdot 9^2$$

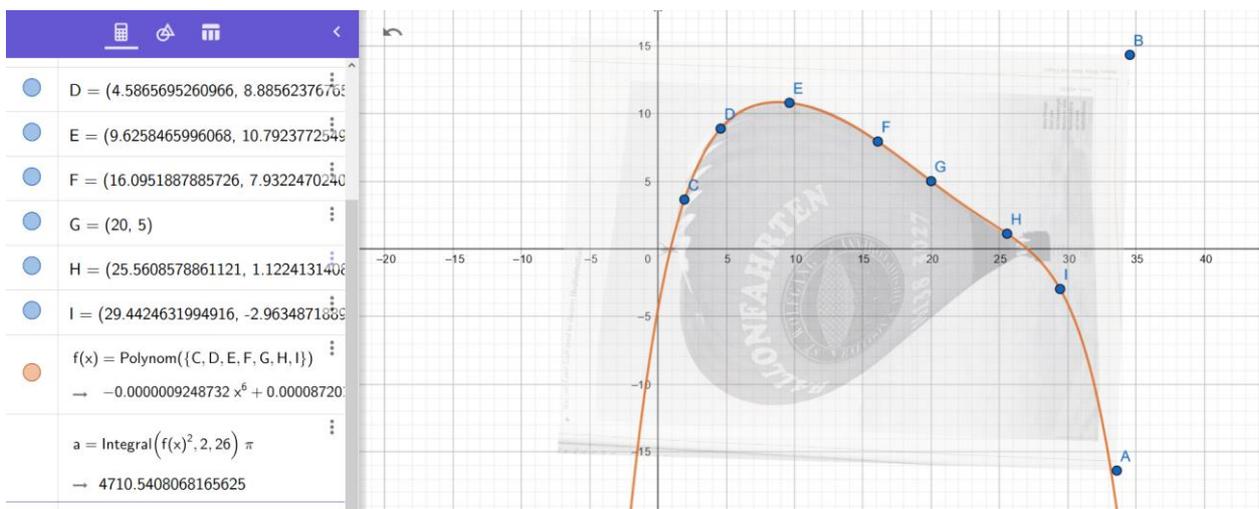
$$\Leftrightarrow a = \sqrt{\frac{200}{81 \cdot \pi}} \cong 0,886538$$



Geogebra-Applet: <https://www.geogebra.org/graphing/zpzhzsux>

Aufgabe 2:

Das Bild des Heißluftballons wird so in ein Koordinatensystem gelegt, dass der Mensch mit ausgestreckten Armen (und dazugedachten Beinen) eine Größe von 2 Metern einnimmt. Dann wird mit Hilfe einer Liste von Punkten ein Polynom erstellt, welches für die Berechnung des Integrals herangezogen wird.



Es ergibt sich ein Volumen von etwa 4700 m^3 .

Trockene Luft bei 20°C hat eine Dichte von etwa 1,18 kg/m³. Das Gesamtgewicht (Ballonhülle, Korb, Brenner, Ausrüstung, Gasflaschen und 4 Personen beträgt etwa 130+80+25+30+160+320=745kg) beträgt ca 750 kg. (https://www.ballonfahrten-allgäu-bodensee.de/index.php?option=com_content&view=article&id=77:technische-daten-eines-heissluftballons&catid=31:allgemein&Itemid=101)

Es ist also ein Auftrieb von mindestens 750 kg notwendig.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 1,18 \cdot 4700 = 5500 \text{ kg}$$

$$5500 - 750 = 4800 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{4800}{4700} = 1,02 \text{ kg/m}^3$$

Die Luft darf also eine maximale Dichte von 1,02 kg/m³ haben. Dies ist dann der Fall, wenn die Luft ca 70°C heiß ist. (<https://rechneronline.de/barometer/luftdichte.php>)