a) Mit dem Ansatz $f(x) = a \cdot x^2$ und der Bedingung $f(2,5) = 10$ ergibt sich $f(x) = \frac{8}{5} \cdot x^2$.

b) Auflösen der Gleichung $y = \frac{8}{5} \cdot x^2$ nach x und Vertauschen der Variablen führen zur Gleichung $y = \sqrt{\frac{5}{8} \cdot x}\ (x \geq 0)$.

c) $V = \pi \cdot \int_0^{10} \frac{5}{8} \cdot x\,dx = 31{,}25 \cdot \pi \approx 98{,}2$

Das Volumen des Sektglases beträgt knapp 100 ml.
Volumen des Kreiszylinders: $V_Z = \pi \cdot 2{,}5^2 \cdot 10 = 62{,}5 \cdot \pi$

Es gilt demnach $V = \frac{1}{2} \cdot V_Z$

d) Zu skizzieren ist wegen des nach oben größer werdenden Querschnitts eine linksgekrümmte Füllkurve.
Gleichung der Füllkurve:

Die Integration bis zu einer Höhe h mit $h \leq 10$ cm ergibt: $V = \pi \cdot \int_0^h 0{,}625 \cdot x\,dx = 0{,}3125 \cdot \pi \cdot h^2$

Die Füllkurve ist der Graph einer quadratischen Funktion.

e) Eine kubische Abhängigkeit von der Füllhöhe ergibt sich, wenn der Integrand quadratisch in der Variablen x ist. Dazu muss die Funktion, die das Profil des Kelchs modellhaft beschreibt, ebenso wie ihre Umkehrfunktion linear sein. Der Kelch hat also die Form eines Kegels.
Formale Bestätigung: Wird der Rand des Kelches durch die lineare Funktion f mit $f(x) = a \cdot x$ ($a > 0$) dargestellt, so gilt
$V = \pi \cdot \int_0^h (ax)^2\,dx = \pi a^2 \cdot \int_0^h x^2\,dx = \frac{1}{3} \cdot \pi a^2 h^3$.