1. Ein Blutstrommessgerät misst die Strömungsgeschwindigkeit durch eine Arterie. Die Geschwindigkeit kann innerhalb der ersten 0,8 Sekunden angenähert werden durch die Funktion $f(x) = 2000x^4 - 3200x^3 + 1280x^2$. ($x$ ist die Zeit in Sekunden, $f(x)$ die Geschwindigkeit in $\frac{ml}{sec}$.

a) Zeige, dass die Geschwindigkeit bei 0,8 sec auf Null ist. Zeichne den Graphen von $f(x)$.

b) Bestimme den Zeitpunkt und den Wert der maximalen Geschwindigkeit innerhalb der ersten 0,8 Sekunden.

c) Das Maß für das Gesamtvolumen während eines Pulsschlages (0,8 Sek.) ist das Integral über die Geschwindigkeit. Bestimme das Gesamtvolumen.

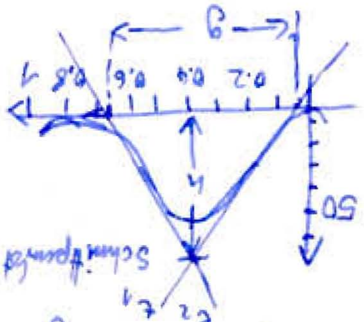
d) Die Wendetangenten (Tangenten an den Wendepunkten) schließen mit der x-Achse eine Fläche ein. Vergleiche diese mit dem Wert für das Gesamtvolumen.

Lösungen:

$HP(0,4 \mid 51,2)$ $f(0,8) = 0$ $WP_1(0,169 \mid 22,76)$ $WP_2(0,631 \mid 22,76)$

Tangente 1: $\underset{t_1(x)=}{y} = 197,1x - 10,56$ Tangente 2: $\underset{t_2(x)=}{y} = -197,1 + 147,9$

$V = \int_0^{0,8} f(x)\,dx = 21,85$



Schnittpunkt $S(0,4 \mid 68,28)$ $h = t(0,4) = 68,28$

$A = 0,3464 \cdot 68,28 = 23,65$

$A = \frac{1}{2} g \cdot h \cdot 2 = g \cdot h$

1) $f(x) = 2x^2 e^{-\frac{1}{3}x}$

$u = 2x^2 \qquad v = e^{-\frac{1}{3}x}$

$u' = 4x \qquad v' = -\frac{1}{3} e^{-\frac{1}{3}x}$

$f' = uv' + u'v$

$f'(x) = 2x^2 \cdot \left(-\frac{1}{3} e^{-\frac{1}{3}x}\right) + 4x e^{-\frac{1}{3}x}$

$\left(-\frac{2}{3}x^2 + 4x\right) e^{-\frac{1}{3}x}$

$u = -\frac{2}{3}x^2 + 4x \qquad v = e^{-\frac{1}{3}x}$

$u' = -\frac{4}{3}x + 4 \qquad v' = -\frac{1}{3} e^{-\frac{1}{3}x}$

$f''(x) = \left(-\frac{2}{3}x^2 + 4x\right)\left(-\frac{1}{3} e^{-\frac{1}{3}x}\right) + \left(-\frac{4}{3}x + 4\right) e^{-\frac{1}{3}x}$

$= \left[\frac{2}{9}x^2 - \frac{4}{3}x - \frac{4}{3}x + 4\right] e^{-\frac{1}{3}x}$

$= \left(\frac{2}{9}x^2 - \frac{8}{3}x + 4\right) e^{-\frac{1}{3}x}$

2) $f'(x) = \left(-8x^2 + 4\right) e^{-x^2}$

$f''(x) = \left(16x^3 - 24x\right) e^{-x^2}$

Leite ab: f', f''

1) $f(x) = 2x^2 e^{-\frac{1}{3}x}$

2) $f(x) = 4x e^{-x^2}$