

Berechnen Sie für die Funktionen die mittlere Änderungsrate in den Intervallen

$I = [1;3]$, $J = [-3;-1]$ und $K = [-1;2]$:

$f(x) = x^2$, $g(x) = x^3 + 2x$, $h(x) = 2x^2 - x$

$$\begin{aligned} & \underline{f(x)} \\ m_I &= \frac{f(3)-f(1)}{3-1} \\ m_I &= \frac{3^2-1^2}{2} \\ m_I &= \frac{8}{2} \\ m_I &= 4 \\ m_J &= \frac{f(-1)-f(-3)}{-1+3} \\ m_J &= \frac{-1^2-(-3)^2}{2} \\ m_J &= \frac{8}{2} \\ m_J &= 4 \\ m_K &= \frac{f(2)-f(-1)}{2+1} \\ m_K &= \frac{2^2-(-1)^2}{3} \\ m_K &= \frac{3}{3} \\ m_K &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \underline{g(x)} \\ m_I &= \frac{g(3)-g(1)}{(3^3+6)-(1^3+2)} \\ m_I &= \frac{33-3}{2} \\ m_I &= \frac{30}{2} \\ m_I &= 15 \\ m_J &= \frac{g(-1)-g(-3)}{(-1^3+2)-(-3^3-6)} \\ m_J &= \frac{-1+3}{2} \\ m_J &= \frac{-3+33}{2} \\ m_J &= \frac{30}{2} \\ m_J &= 15 \\ m_K &= \frac{g(2)-g(-1)}{(2^3+4)-(-1^3-2)} \\ m_K &= \frac{(2^3+4)-(-1^3-2)}{3} \\ m_K &= \frac{12+3}{3} \\ m_K &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \underline{h(x)} \\ m_I &= \frac{h(3)-h(1)}{(2 \cdot 3^2-3)-(2 \cdot 1^2-3)} \\ m_I &= \frac{15+1}{2} \\ m_I &= 8 \\ m_J &= \frac{h(-1)-h(-3)}{(2 \cdot (-1)^2+3)-(2 \cdot (-3)^2+3)} \\ m_J &= \frac{-1+15}{2} \\ m_J &= 7 \\ m_K &= \frac{h(2)-h(-1)}{(2 \cdot 2^2-2)-(2 \cdot (-1)^2+1)} \\ m_K &= \frac{6+1}{3} \\ m_K &= \frac{7}{3} \end{aligned}$$

Bestimmen Sie zu den Funktionen f und g die Steigung der Sekante im Intervall $[-1;2]$

a)

$$f(2) = 2, \quad f(-1) = -1$$

$$m_f = \frac{2+1}{2+1}$$

$$m_f = \frac{3}{3}$$

$$m_f = 1$$

$$g(2) = 5, \quad g(-1) = 1.5$$

$$m_g = \frac{5-1.5}{2+1}$$

$$m_g = \frac{3.5}{3}$$

$$m_g = \frac{7}{6}$$

b)

$$f(2) = 0, \quad f(-1) = 2$$

$$m_f = \frac{0-2}{2+1}$$

$$m_f = -\frac{2}{3}$$

$$g(2) = 4, \quad g(-1) = 2$$

$$m_g = \frac{4-2}{2+1}$$

$$m_g = \frac{2}{3}$$

Der Graph zeigt die Messwerte einer CO₂-Ampel während einer Unterrichtsstunde.

- a) Beschreiben Sie den Verlauf der CO₂-Konzentration.
- b) Bestimmen Sie die mittlere Änderungsrate der CO₂-Konzentration zwischen der 25. und der 30. Minute.
- c) Interpretieren Sie den Wert bei $t = 25\text{min}$ und die mittlere Änderungsrate im Intervall $[10\text{min}; 30\text{min}]$

a)

Zunächst steigt die CO₂-Konzentration stetig an, fällt jedoch nach etwa 25 Minuten Unterrichtszeit schnell ab.

b)

$$f(30) = 800\text{ppm}, f(25) = 1200\text{ppm}$$

$$m_f = \frac{800-1200}{30-25}$$

$$m_f = -\frac{400}{5}$$

$$m_f = -80$$

c)

Der Wert erreicht seinen Höhepunkt nach etwa 25 Minuten Unterrichtszeit. Ich nehme an, dass der drastische Fall hinterher mit der Öffnung eines Fensters in Verbindung gebracht werden kann. Der Wert fällt bis zur 30. Minute wieder auf den Ausgangszustand zurück, weshalb die mittlere Änderungsrate während des 10-30 Minuten Intervalls eine Konstante CO₂-Konzentration vortäuscht.