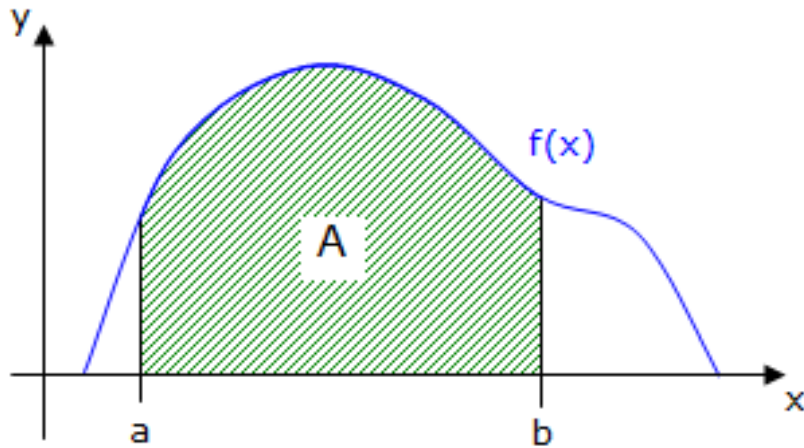


Integralrechnung

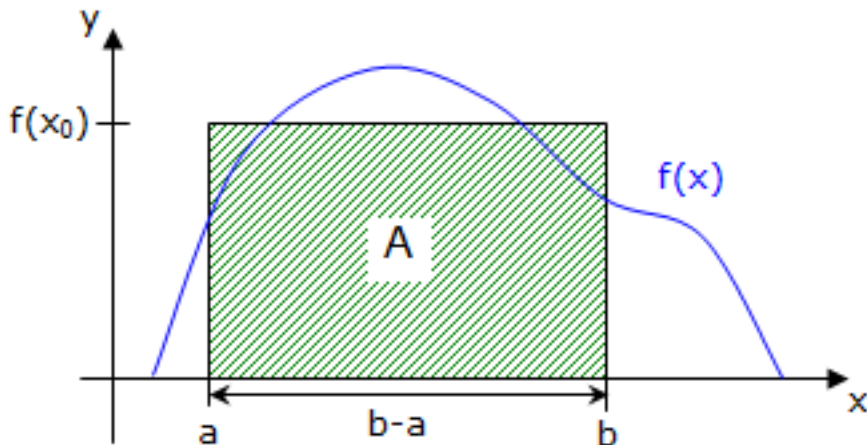
Mittelwerte



Für die Fläche A links finde ein flächengleiches Rechteck mit der Intervalllänge als Grundseite.

Idee: Mittelwert der Funktionswerte ist die Höhe des Rechtecks.

Mittelwert \Rightarrow **Integral**



Integralrechnung

Mittelwerte

Der Mittelwert m einer Funktion $f(x)$ im Intervall $[a, b]$ ist gegeben durch:

$$m = \frac{1}{b - a} \int_a^b f(x) dx$$

Integralrechnung

Mittelwerte - Rechenbeispiele

- Rechenbeispiel 1:

Berechne den Mittelwert von $f(x) = x$ im Intervall $[0; 2]$

- Lösung:
$$m = \frac{1}{2-0} \int_0^2 x \, dx = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_0^2 = \frac{1}{2} (2-0) = 1$$

Integralrechnung

Mittelwerte - Rechenbeispiel

- Rechenbeispiel G

Ein Messfühler misst jede Stunde die aktuelle Umgebungstemperatur in einem Kühlraum.

Während der ersten 20 Stunden wird der Temperaturverlauf durch $f(x) = 24 - 0,2x^2$ wiedergegeben.

Bestimme die Durchschnittstemperatur innerhalb der ersten 20 Stunden.

Integralrechnung

Mittelwerte - Rechenbeispiel

- Lösung:

$$\begin{aligned} m &= \frac{1}{20-0} \int_0^{20} (24 - 0,2 x^2) dx = \frac{1}{20} [24x - 0,0667 x^3]_0^{20} \\ &= \frac{1}{20} (-53,33) \approx -2,66 \end{aligned}$$

- Die Durchschnittstemperatur während der ersten 20 Stunden beträgt **näherungsweise(!)** $-2,66 \text{ } ^\circ\text{C}$.