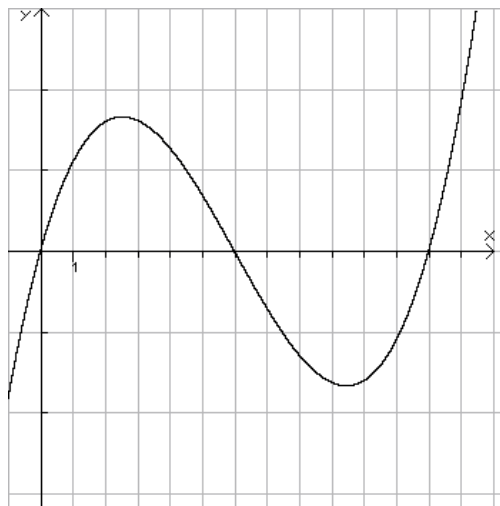


Anwendungen der Integralrechnung**1. Zufluss / Abfluss**

In einem Gezeitenkraftwerk strömt bei Flut Wasser durch eine Turbine in einen Speicher, bei Ebbe strömt das Wasser ebenfalls durch die Turbine aus dem Speicher wieder heraus.

Der Zufluss / Abfluss des Gezeitenkraftwerks wird in etwa durch die Funktion $f(t) = 0,1t \cdot (t-6) \cdot (t-12)$ $0 < t \leq 12$ [t in Stunden; $f(t)$ in $\frac{1000\text{m}^3}{\text{h}}$] beschrieben.

Schaubild:



I. Interpretiere das Schaubild:

- Wie lang ist der dargestellte Zeitraum?
- Welche Einheiten gehören an die Koordinatenachsen?
- Zu welchen Zeitpunkten t geht Zufluss in Abfluss über und Abfluss in Zufluss über?
- Zu welchem Zeitpunkt t befindet sich am meisten / am wenigsten Wasser im Speicher?
- Zu welchem Zeitpunkt ist der Zufluss / der Abfluss am größten (ablesen)?
- Welche Bedeutung hat $\int_a^b f(t) dt$?

II. Wassermengen

- Berechne, wie viel Wasser sich zum Zeitpunkt $t = 6$ im Speicher befindet!
- Berechne, wie viel Wasser sich zum Zeitpunkt $t = 9$ im Speicher befindet!
- Berechne, wie viel Wasser bis zum Zeitpunkt $t = 9$ durch die Turbine geflossen ist!
- Wie viel Wasser ist zwischen den beiden Niedrigwasserständen durch die Turbine geflossen?

2. Fläche zwischen Tangente und Graph

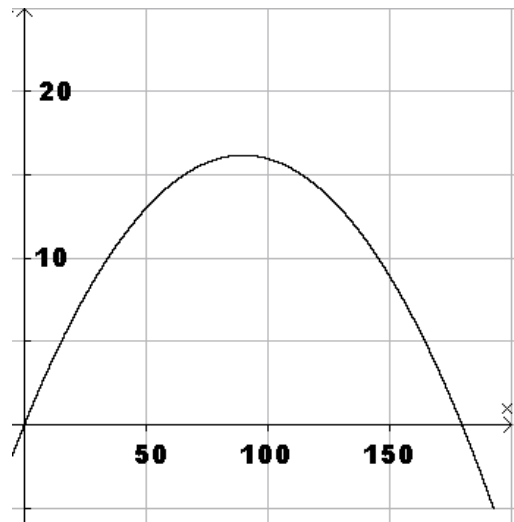
Wie groß ist die Fläche zwischen dem Graphen von f , der Tangente in P und der x -Achse?

a) $f(x) = 0,5x^2$
 $P(3|4,5)$

b) $f(x) = (x-2)^4$
 $P(0|16)$

3. U-Bahn-Fahrt

Eine U-Bahn benötigt für die Fahrt zwischen zwei Haltestellen etwa 3 Minuten. Die Geschwindigkeit der U-Bahn zwischen den beiden Haltestellen wird in etwa durch die Funktion $f(t) = -0,002t^2 + 0,36t$ $0 < t \leq 180$ [t in Sekunden; $f(t)$ in $\frac{m}{s}$] beschrieben.



I Interpretiere das Schaubild!

- Beschreibe die Fahrt der U-Bahn.
- Zu welchem Zeitpunkt t fährt die U-Bahn am schnellsten?
- Zu welchen Zeitpunkten steht die U-Bahn?
- Welche Einheiten gehören an die Koordinatenachsen?
- Welche Bedeutung hat $\int_0^{180} f(t) dt$?

II. Wege / Geschwindigkeiten

- Wie viele Meter Tunnel befinden sich zwischen den beiden Stationen?
- Wie viele Meter nach der Abfahrt in der 1. Station bremst der Fahrer den Zug langsam ab?
- Wie schnell fährt die U-Bahn 90 Sekunden nach der Abfahrt in der 1. Station (gib das Ergebnis in $\frac{km}{h}$ an).
- Berechne die durchschnittliche Geschwindigkeit der U-Bahn in $\frac{m}{s}$.
- Berechne $\frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b f(t) dt$ mit $a = 0$ und $b = 180$. Was fällt dir auf?

4. Fläche zwischen Gerade und Graphen

Berechne den Inhalt der Fläche zwischen dem Graphen der Funktion $f(x) = 3x^2$ und der Gerade, die durch die Punkte $P(2|0)$ und $Q(-1|9)$.