



Aufgabe A1.1

Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 6 - \frac{100}{(x^2-16)^2}$

- a) Geben Sie sämtliche Asymptoten des Schaubilds von f an.
Geben Sie die Nullstellen von f an.
Skizzieren Sie das Schaubild von f samt Asymptoten für $-7 \leq x \leq 7$.
Weisen Sie nach, dass f genau eine Extremstelle besitzt.

Das Schaubild von f , die x -Achse und die Gerade $y = 7$ begrenzen im Bereich $-7 \leq x \leq 7$ eine Fläche. Diese Fläche stellt die Seitenansicht einer 14 m langen, 7 m hohen und 10 m breiten Steinbrücke dar.

- b) Wie viele Kubikmeter Stein wurden für die Brücke verbaut?
c) Unter dem Brückenbogen fährt mittig ein Zug hindurch. Sein Querschnitt kann als Rechteck der Breite 3 m und der Höhe 4 m angesehen werden.
Wie nah kommt der Zug der gewölbten Wandfläche

Aufgabe A1.2 (nicht mehr prüfungsrelevant)

Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion die Gültigkeit der folgenden Gleichung für alle $n \geq 1$:

$$5^0 + 5^1 + 5^2 + \dots + 5^n = \frac{5^{n+1} - 1}{4}$$

Aufgabe A1.3

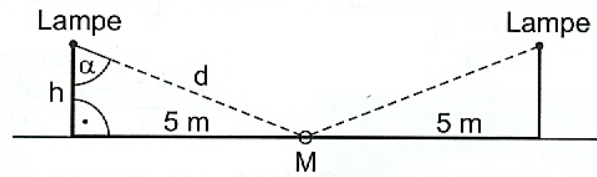
Gegeben ist die Funktion f durch $f(x) = 2 \left(\sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) \right)^2$

Ihr Schaubild ist K .

- a) Skizzieren Sie K im Intervall $[0; 4]$.
Geben Sie die Periode von f an.
Geben Sie alle Hoch- und Tiefpunkte von K auf ganz \mathbb{R} an.
Für welche Werte von x nimmt f im Intervall $[0; 2]$ den Wert 1 an?
- b) Die Funktion f kann auch in der Form $f(x) = a - \cos(bx)$ dargestellt werden.
Bestimmen Sie a und b .
 K und die x -Achse begrenzen zwischen benachbarten Nullstellen jeweils eine Fläche.
Berechnen Sie den Inhalt einer solchen Fläche exakt
- c) Das Schaubild einer ganzrationalen Funktion g dritten Grades hat in $P(1|2)$ einen Hochpunkt und in $Q(2|0)$ einen Tiefpunkt.
Bestimmen Sie einen Funktionsterm für g .
An welchen Stellen im Intervall $[1; 2]$ weichen die Funktionswerte von f und g am stärksten voneinander ab?

Aufgabe A2.1

Zwei in gleicher Höhe h ($h \leq 5$) befestigte Lampen sollen einen 10 m langen Abschnitt eines ebenen Spazierweges beleuchten (siehe Skizze).



Für die Maßzahl H der Helligkeit in der Mitte M gilt:

$$H = 100 \cdot \frac{\cos \alpha}{d^2} \quad (d \text{ in Meter})$$

In welcher Höhe müssen die Lampen befestigt werden, damit der Weg bei M möglichst hell beleuchtet wird?

Aufgabe A2.2

Die normale Körpertemperatur eines gesunden Menschen liegt bei $36,5^\circ\text{C}$. Die Funktion f mit

$$f(t) = 36,5 + t \cdot e^{-0,1t}$$

beschreibt modellhaft den Verlauf einer Fieberkurve bei einem Erkrankten. Dabei ist $t \geq 0$ die Zeit in Stunden nach Ausbruch der Krankheit und $f(t)$ die Körpertemperatur in $^\circ\text{C}$.

- a) Wann innerhalb der ersten 48 Stunden ist die Temperatur am höchsten? Geben Sie diese Temperatur an.
Skizzieren Sie die Fieberkurve innerhalb der ersten 48 Stunden in einem geeigneten Ausschnitt eines Koordinatensystems.
Zu welchen bei den Zeitpunkten innerhalb der ersten 48 Stunden nimmt die Körpertemperatur am stärksten zu bzw. ab?
- b) Wann sinkt die Körpertemperatur unter 37°C ?
Weisen Sie nach, dass die Temperatur ab diesem Zeitpunkt dauerhaft unter 37°C bleibt.
Bestimmen Sie die mittlere Körpertemperatur für den Zeitraum vom Krankheitsbeginn bis zu diesem Zeitpunkt.
In welchem 2-Stunden-Zeitraum nimmt die Temperatur um ein Grad zu?
- c) Fünf Stunden nach Ausbruch der Krankheit erhält der Erkrankte ein fiebersenkendes Medikament. Von diesem Zeitpunkt an sinkt die Temperatur nach der Gesetzmäßigkeit des beschränkten Wachstums und nähert sich der normalen Körpertemperatur. Zwei Stunden nach Einnahme des Medikaments beträgt die Temperatur $38,4^\circ\text{C}$.
Bestimmen Sie eine Funktion g , welche den weiteren Temperaturverlauf beschreibt.
Zu welchem Zeitpunkt nach der Einnahme des Medikaments ist die Körpertemperatur erstmals um ein Grad niedriger, als sie ohne Medikament wäre?