

In Faultürmen einer Kläranlage wird Abwasser mit unterschiedlichen mechanischen und biologischen Reinigungsverfahren behandelt.

Die Symmetrieachse eines Faulturms verläuft senkrecht zum ebenen waagerechten Gelände. Der Faulturm wird durch eine Ebene geschnitten, die diese Symmetrieachse enthält. Die dabei entstehende Schnittfläche wird in einem kartesischen Koordinatensystem mit dem Koordinatenursprung O (1 Längeneinheit entspricht 1 Meter) dargestellt (siehe Abbildung).

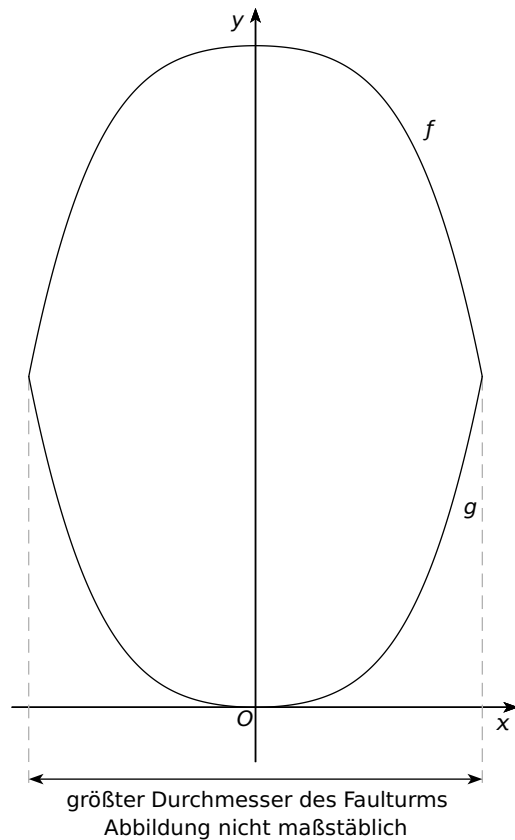
Die Begrenzungslinie der Schnittfläche kann durch die Graphen der Funktionen f und g

$$\text{mit } f(x) = -\frac{1}{1.630} \cdot x^4 - \frac{1}{30} \cdot x^2 + 35 \quad (x \in \mathbb{D}_f)$$

$$\text{und } g(x) = \frac{1}{1.630} \cdot x^4 + \frac{1}{30} \cdot x^2 \quad (x \in \mathbb{D}_g)$$

beschrieben werden.

Die x -Koordinatenachse liegt im ebenen waagerechten Gelände.



1.1)

Geben Sie die Höhe des Faulturms an.

Ermitteln Sie den größten Durchmesser des Faulturms.

(3P)

1.2)

Berechnen Sie den Inhalt der dargestellten Schnittfläche des Faulturms.

(3P)

Um den Faulturm herum soll eine begehbare Plattform errichtet werden. Der Aufstieg zu dieser Plattform verläuft geradlinig vom ebenen Gelände zum Punkt $B(-7, 3 \mid f(-7, 3))$ und liegt auf der Geraden k . Der Aufstieg geht tangential (ohne Knick) im Punkt B in die Begrenzungslinie der Schnittfläche des Faulturms über.

1.3)

Zeigen Sie, dass die Gerade k näherungsweise den Anstieg 1,44 hat.

Bestimmen Sie den Neigungswinkel des Aufgangs zum ebenen Gelände.

Berechnen Sie die Länge des Aufgangs.

(6P)



1.4)

Die Bodenfläche der begehbaren Plattform soll die Form eines Kreisringes haben. Dabei liegt der innere Kreis des Kreisringes am Faulturm an und enthält den Punkt B . Die Breite der Bodenfläche soll 1,00 Meter betragen. Für die Anfertigung eines Quadratmeters der Bodenfläche werden 175,00 € ohne Mehrwertsteuer berechnet.

Berechnen Sie die Kosten für die Anfertigung der Bodenfläche zuzüglich 19 % Mehrwertsteuer.

(3P)

1.5)

Im Faulturm wird Klärschlamm mithilfe von Bakterien zersetzt. Die Anzahl der im Klärschlamm vorhandenen Bakterien in Abhängigkeit von der Zeit t (in Tagen) kann durch eine Funktion h mit

$h(t) = c \cdot a^t$ ($t \in \mathbb{R}, t \geq 0; a \in \mathbb{R}, a > 1; c \in \mathbb{R}, c > 1$) beschrieben werden.

In einer Probe des Klärschlammes sind zu Beginn der Faulzeit 10^7 Bakterien vorhanden. Innerhalb eines jeden Tages wächst die Anzahl der Bakterien auf das 1,75-Fache. Die Faulzeit für den Klärschlamm beträgt 21 Tage.

Geben Sie die Werte von a und c an.

Geben Sie die Anzahl der Bakterien am Ende der Faulzeit an.

(3P)

Der verfaulte Klärschlamm des Faulturms wird mit LKWs entsorgt. Nach der Beladung der LKWs erfolgt eine Kontrolle auf Überladung. Die Auswahl der LKWs erfolgt dabei zufällig. Erfahrungsgemäß sind 15 % der LKWs überladen.

1.6)

Bestimmen Sie die Anzahl der LKWs mit Überladung, die unter 60 kontrollierten LKWs im Mittel zu erwarten sind.

(2P)

1.7)

Berechnen Sie die Mindestanzahl der zu kontrollierenden LKWs, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 90 % mindestens ein kontrollierter LKW überladen ist.

(2P)