

Auf dem Bild sehen Sie einen Wassertank aus Kunststoff. Er ist annähernd quaderförmig, hat aber leicht abgerundete Ecken und Kanten, und zur Stabilisierung leichte Rillen an den Wänden. Der Wassertank ist 1,20 m lang, 1,00 m breit und 1,16 m hoch.

Er hat oben eine verschraubbare Öffnung, durch die er befüllt werden kann. An einer Seitenfläche hat er 10 cm über seiner Bodenfläche einen Auslass mit Hahn.

Im Moment ist so viel Wasser im Tank, dass es 70 cm hoch steht.

Der Hahn wird geöffnet, und es fließen 10 Liter/min ab. 5 Minuten nachdem der Wasserstand im Tank die Höhe des Hahns erreicht hat, wird der Hahn geschlossen. 8 Minuten später wird der Tank mit einem Schlauch wieder von oben mit Wasser befüllt. Die Zuflussrate beträgt dabei 15 Liter/min. Der Füllvorgang wird beendet, wenn das Wasser im Tank 1,00 m hoch steht.



a) Stellen Sie für diesen Vorgang die Höhe des Wasserstands in dem Tank in Abhängigkeit von der Zeit dar.

b) Stellen Sie auch die Zufluss-/Abflussrate in Abhängigkeit von der Zeit dar.

Ein Besitzer eines derartigen Wassertanks fängt darin Regenwasser auf, das vom Dach seiner Garage abläuft, um damit seinen Garten zu gießen. Dazu kann er das Regenrohr der Garage in der oberen Öffnung des Wassertanks enden lassen.

c) Vor einem Sommergewitter war der Tank vollständig geleert. Zu Beginn des Gewitters stieg die Zuflussrate von 0 Liter/min zu Beginn auf 22 Liter/min nach 6 Minuten, blieb dann die nächsten 10 Minuten unverändert und klang danach innerhalb von 8 Minuten wieder auf 0 Liter/min ab. Nehmen Sie vereinfachend an, dass sich die Zuflussrate jeweils gleichmäßig ändert. Stellen Sie die Zuflussrate während des Gewitters grafisch dar und untersuchen Sie, ob der Tank die Wassermenge fassen kann.

Stellen Sie auch die Wassermenge im Tank in Abhängigkeit von der Zeit grafisch dar. Nimmt die Wassermenge ebenfalls gleichmäßig zu?

✂

d) Die Zuflussrate während eines Regenschauers soll nun durch die Funktion

$$f(t) = -\frac{1}{6}t^2 + 4t, \quad t \in [0; 24]$$

modelliert werden. Dabei wird t in Minuten und die Zuflussrate in Liter/Minute gemessen. Der Wassertank ist zu Beginn leer.

Erstellen Sie damit eine Tabelle, aus der man in Abständen von zwei Minuten jeweils die Zuflussrate, die Menge des in den letzten zwei Minuten neu hinzugekommenen Wassers und die Wassermenge im Tank entnehmen kann.

Stellen Sie die Zuflussrate und die Wassermenge im Tank in Abhängigkeit von der Zeit auch grafisch dar.

Beschreiben Sie, welche Zusammenhänge Sie zwischen beiden Größen sehen oder auch vermuten.

Überlegen Sie außerdem, wie sich der Graph der Wassermenge verändern würde, wenn der Tank zu Beginn nicht leer wäre.