

Name:

Datum:

Berechnung Bestimmter Integrale mit Stammfunktionen

Die Geschäftsleitung eines großen Chemieunternehmens gab gestern einen Unfall in Ihrem Werk bekannt. Nach Angaben des Unternehmens versagte um 0⁰⁰ Uhr nachts das Absperrventil eines 8m³ großen Behälters mit giftiger Flüssigkeit. Das Leck konnte erst um 1⁰⁰ Uhr morgens geschlossen werden. Wie die Firmenleitung weiter mitteilte, floss die gesamte ausgelaufene Flüssigkeit in ein leeres Überlaufbecken mit einer Kapazität von 6,5m³, so dass keine Schädigung der Umwelt befürchtet werden muss.

Umweltschützer bezweifelten die Aussagen der Unternehmensleitung und forderten genauere Informationen über den Unfall. Die Geschäftsleitung gab daraufhin bekannt, dass aufgrund einer automatischen Messung am Abflussventil des Behälters der momentane Abfluss aus dem Behälter zwischen 0⁰⁰ Uhr und 1⁰⁰ Uhr durch den Term $f(t) = -3t^2 + 12t - 12$ beschrieben werden kann. **Beachte:** Der Term $f(t)$ beschreibt nicht die Füllmenge des Behälters und auch nicht die insgesamt abgeflossene Menge, sondern die momentane Änderungsrate der Füllmenge.

Die Unternehmensleitung folgerte aus diesen Daten, dass Ihre Angaben stimmen, die Umweltschützer dagegen, dass das Überlaufbecken für die ausgelaufene Flüssigkeit nicht ausgereicht hat.

Arbeitsaufträge:

a) Fülle die nachstehende Wertetabelle aus.

t (Zeit in h)	0	0,25	0,5	0,75	1
f (Momentaner Durchfluss in m³/h)					

- b) Fertige ein beschriftetes und skaliertes Koordinatensystem an und zeichne den Graphen von f in dieses Koordinatensystem ein.
- c) Interpretiere die Funktionswerte $f(0)$ und $f(1)$ im Sinne der Sachaufgabe.
- d) Wie kann man herausfinden, ob das Überlaufbecken für die ausgelaufene Flüssigkeitsmenge ausreicht? Beantworte die Frage ausführlich.
- e) Veranschauliche die insgesamt aus dem defekten Behälter abgeflossene Flüssigkeitsmenge im Graphen.

Beharrliches Nachfragen der Umweltschützer führt dazu, dass die Unternehmensleitung Informationen über den zeitlichen Verlauf der Füllmenge des Behälters bekannt gibt. Diese wird demnach beschrieben durch den Term $F(t) = -t^3 + 6t^2 - 12t + 8$.

f) Fülle die nachstehende Wertetabelle aus.

t (Zeit in h)	0	0,25	0,5	0,75	1
F (Füllmenge in m³)					

- g) Fertige ein zweites beschriftetes und skaliertes Koordinatensystem an und zeichne den Graphen von F in dieses Koordinatensystem ein.
- h) Interpretiere die Funktionswerte $F(0)$ und $F(1)$ im Sinne der Sachaufgabe.
- i) Wie kann man mit den neuen Erkenntnissen herausfinden, ob das Überlaufbecken für die ausgelaufene Flüssigkeitsmenge ausreicht? Beantworte die Frage ausführlich.
- j) Berechne die insgesamt aus dem defekten Behälter abgelaufene Flüssigkeitsmenge und veranschauliche diese im zweiten Graphen.