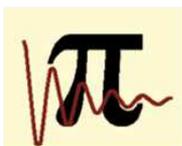


SRDP HT 2016 Aufgabe 9, Cluster 5,
Abbau von Arzneimitteln

Roland Pichler

pc@htl-kapfenberg.ac.at

SRDP Haupttermin 2016, Cluster 5,1; Aufgabe 10,9
Abbau von Arzneimitteln

Aufgabe 10 (Teil B)

Abbau von Arzneimitteln

Bei der Einnahme von Arzneimitteln gelangen Wirkstoffe über den Verdauungstrakt in den Blutkreislauf, wo diese dann abgebaut werden.

- a) Nach Einnahme einer Tablette kann die Wirkstoffmenge im Blut näherungsweise durch die Funktion m beschrieben werden:

$$m(t) = 20 \cdot (1 - e^{-0,06 \cdot t}) - 0,125 \cdot t \quad \text{mit } t \geq 0$$

t ... Zeit nach der Einnahme in Minuten (min)

$m(t)$... Wirkstoffmenge im Blut zur Zeit t in Milligramm (mg)

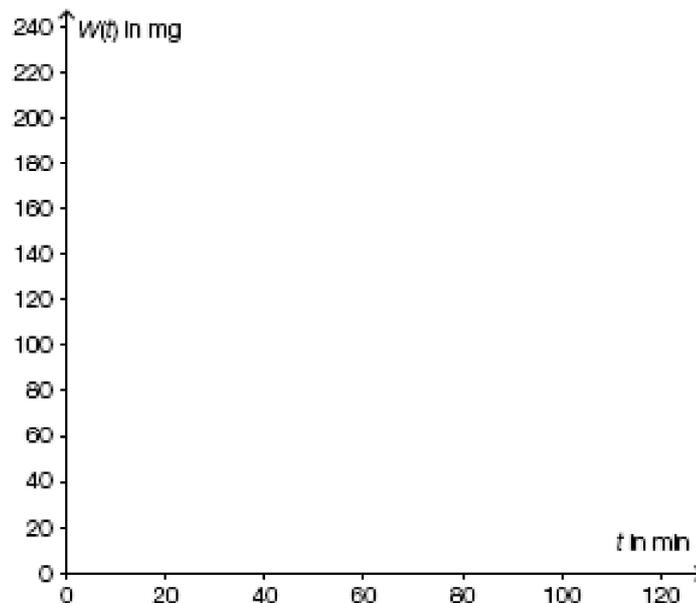
- Ermitteln Sie, zu welchem Zeitpunkt der Wirkstoff vollständig abgebaut ist. [1 Punkt]
- Berechnen Sie, zu welchem Zeitpunkt die momentane Änderungsrate der Wirkstoffmenge im Blut 0,5 mg/min beträgt. [1 Punkt]
- Argumentieren Sie mithilfe der Differenzialrechnung, dass die Funktion m negativ gekrümmt ist. [1 Punkt]

SRDP HT 2016 Aufgabe 9, Cluster 5,
Abbau von Arzneimitteln

- b) Zur näherungsweisen Beschreibung des Abbaus eines Arzneimittels können lineare oder exponentielle Modelle verwendet werden.

Zu Beginn ($t = 0$ min) sind 200 mg des Wirkstoffs im Blut, nach 120 Minuten ist nur noch ein Achtel dieser Menge vorhanden.

- Veranschaulichen Sie den Verlauf des linearen Modells im nachstehenden Diagramm.
[1 Punkt]



- Ermitteln Sie die Halbwertszeit desjenigen exponentiellen Modells, das diesen Abbau beschreibt, in Minuten. [1 Punkt]
– Veranschaulichen Sie den Verlauf des exponentiellen Modells unter Verwendung der ermittelten Halbwertszeit im obigen Diagramm. [1 Punkt]
– Erklären Sie, für welches der beiden Modelle zu jedem Zeitpunkt gilt: $\frac{dW}{dt} = -\frac{35}{24}$. [1 Punkt]

Möglicher Lösungsweg

- a) - Ermittlung des Zeitpunktes des vollständigen Abbaus.

Bemerkung 1:

Die Eingabe der Daten erfolgt über das Menü *Matrizen/Tabellen* durch *Tabelle einfügen*.

$$m(t) := 20 \cdot (1 - e^{-0.05 \cdot t}) - 0.125 \cdot t$$

$$m(t) = 0 \xrightarrow{\text{solve, } t} 159.94618135187018006$$

SRDP HT 2016 Aufgabe 9, Cluster 5,
Abbau von Arzneimitteln

- Berechnung der momentanen Änderungsrate.

$$m'(t) := \frac{d}{dt} m(t) \rightarrow 1.0 \cdot e^{-0.05 \cdot t} - 0.125 \quad \text{mittlere Änderungsrate}$$

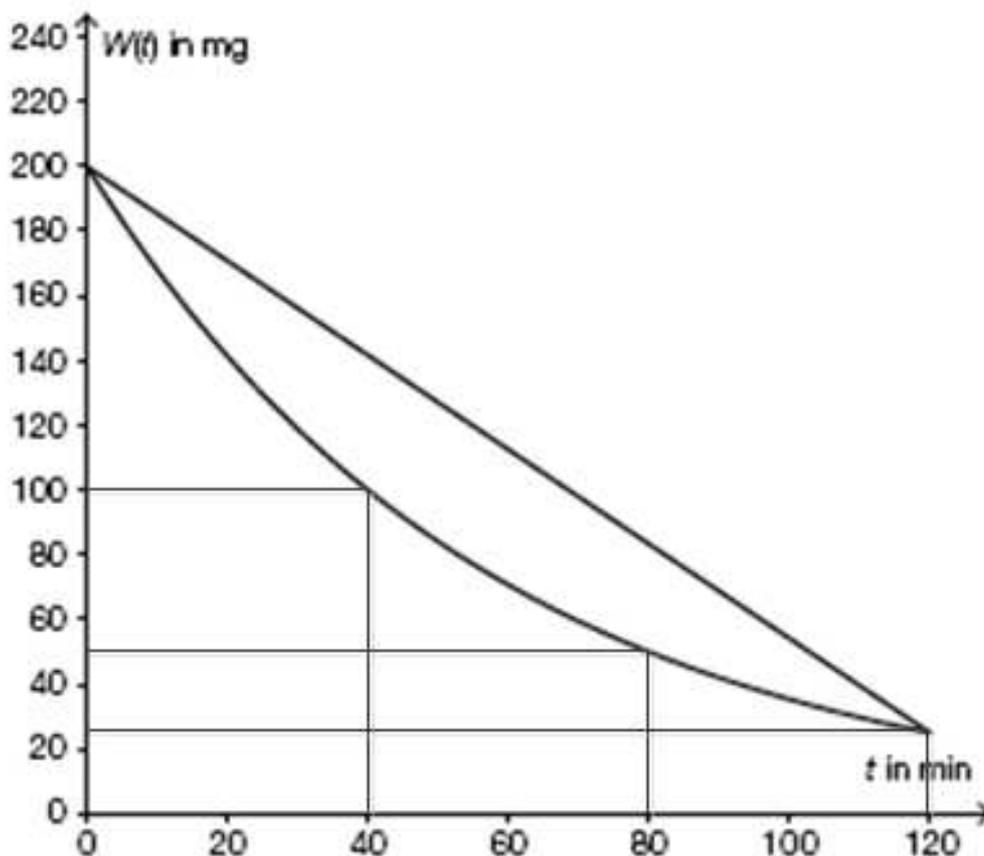
$$m'(t) = 0.5 \xrightarrow{\text{solve, } t} 9.400072584914711073$$

- Ermittlung des Zeitpunktes des vollständigen Abbaus.

$$m''(t) := \frac{d^2}{dt^2} m(t) \rightarrow -0.05 \cdot e^{-0.05 \cdot t}$$

Die Funktion m ist für alle $t \in D$ negativ gekrümmt, da die zweite Ableitung $m''(t)$ (Maß für die Krümmung) für alle $t \in D$ negativ ist

b) - Veranschaulichung des Verlaufes des linearen und exponentiellen Modells.



- Die Halbwertszeit beträgt 40 Minuten