
Mathematik für Biologen, Biotechnologen und Biochemiker

Sommersemester 2009

Übungsblatt 12

(45) Caesium 137 ist radioaktiv und hat eine Halbwertszeit von $T = 30,17$ Jahren. Zum Zeitpunkt $t = 0$ sei 1mg Caesium vorhanden.

(a) Geben Sie die Caesiummenge als Funktion von t an. Nach wie vielen Jahren sind noch 0,125mg vorhanden?

Hinweis: Versuchen Sie das ohne Taschenrechner zu lösen! (auch wenn zur Klausur nur einfachere Zahlenwerte kommen)

(b) Wieviel Caesium ist nach 1 Jahr, nach 10 Jahren, nach 100 Jahren noch vorhanden?

(c) Wieviel Caesium zerfällt im 1. Jahr, wieviel Caesium im 2. Jahr? Geben Sie die Funktion an, die beschreibt, wieviel Caesium zwischen dem Zeitpunkt t und dem Zeitpunkt $t + 1$ zerfällt (t in Jahren).

(2+1+2 Infopunkte)

(46) Berechnen Sie ohne Taschenrechner: $\log_{10} 100$, $\log_3 81$, $\log_2 8$, $\log_{1/2} \frac{1}{8}$, $\log_{1/2} 8$, $\log_4 2$.

(2 Infopunkte)

(47) Eine Bakterienkolonie wächst mit der Zuwachsrate von 10% pro Stunde. Zum Zeitpunkt $t = 0$ seien 1000 Bakterien vorhanden.

(a) Geben Sie die entsprechende Funktion als Funktion der Zeit t (in Stunden) an.

(b) Nach wie vielen Stunden hat sich die Zahl der Bakterien verdoppelt? Hängt die Anzahl der Stunden von der Größe der Anfangskolonie ab?

(c) Betrachten Sie nun eine Bakterienkolonie, die mit einer *momentanen* Zuwachsrate von 10% wächst. Wie groß ist die Verdoppelungszeit in diesem Fall? Ist sie größer, kleiner oder gleich der Verdoppelungszeit der anderen Population?

(1+1+2 Infopunkte)

Bitte wenden!

(48) Lösen Sie die Gleichungen

(a) $2^{x+2} = 3^x$ und

(b) $e^x = 5 \cdot 2^x$.

(2 Infopunkte)

(49) Zum Zeitpunkt $t = 0$ leben in einem Wald 300 graue Eichhörnchen und 500 braune Eichhörnchen. Die grauen Eichhörnchen vermehren sich mit einer Zuwachsrate von 5%, die braunen Eichhörnchen mit einer Zuwachsrate von 3% pro Jahr.

(a) Geben Sie die Populationsgröße für beide Populationen als Funktion der Zeit t an.

(b) Wann gibt es gleich viele graue und braune Eichhörnchen?

(2+2 Infopunkte)

freiwillige Extraaufgabe: Leiten Sie die Formel $\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$ her, indem Sie die Gleichung $x = b^{\log_b x}$ geeignet logarithmieren.

Java-Applets zur Schwebung finden sich unter

<http://www.walter-fendt.de/ph14d/schwebung.htm> (probieren Sie verschiedene Zahlenwerte aus) und

<http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/schwebung1.html> (zum Anhören)

Abgabe bis zum 7.7.2009, 12.00 Uhr