

- 1) Bestimme die Exponentialgleichung
- a)  $P(0|14,2)$ ;  $Q(1|16,6)$       b)  $P(0|100)$ ;  $Q(30|85,9)$       c)  $P(0|2)$ ;  $Q(2|5)$   
 d)  $P(-2|5000)$ ;  $Q(2|0,8)$       e)  $P(5|-18)$ ;  $Q(10|-1,62)$       f)  $P(-3|17)$ ;  $Q(5|2)$
- 2) Mit Hilfe der Radiocarbon-Methode (C-14-Methode) lassen sich Altersbestimmungen durchführen. Aus der Luft nehmen Organismen das radioaktive C-14 auf. Nach dem Tod der Organismen wird kein neues C 14 mehr aufgenommen und das aufgenommene radioaktive C 14 zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5730 Jahren, d.h. dass nach 5730 Jahren die Hälfte des C14 zerfallen ist!

- a) Zeige, dass die Zerfallsfunktion die Darstellung  $N(t) = N(0) \cdot 0,999879^t$  [t in Jahren] hat!
- b) Wie hoch ist die prozentuale Abnahme des C14s pro Jahr?
- c) Wie viel C14 ist nach 100, 200, 400, nach 500 bzw. nach 1000 Jahren noch nachweisbar?
- d) Wann sind 20%, 30%, bzw. 80% des C14s zerfallen?
- e) Im Jahre 1991 wurde am Hauslabjoch in den Öztaler Alpen die Leiche eines Steinzeitmenschen „Ötzi“ gefunden. Messungen ergaben einen C 14 Gehalt von 57%. Wann hat der Steinzeitmensch ungefähr gelebt?
- f) Bei dem Mammutkalb „Dima“, welches im Permafrost in Beringia in Ostsibirien gefunden wurde, konnte ein C14-Anteil von 0,995% nachgewiesen werden. Wie alt ist das Mammut?
- g) In der Naturwissenschaft wird oft die Basis 10 bevorzugt. Zeige, dass  $N(t) = N(0) \cdot 10^{-5,2552812 \cdot 10^{-5} \cdot t}$  eine weitere Darstellung der C14-Zerfallsfunktion ist!
- h) Ein Holzstück enthält noch einen C14-Anteil von 48% und soll aus der Jungsteinzeit [5500 bis 2200 v. Chr.) stammen! Stimmt das?



- 3) Im Meer oder in Seen verringert sich – verursacht durch das Wasser selbst sowie durch sich im Wasser befindenden Schwebeteilchen – erfahrungsgemäß die Lichtintensität, d.h. die Helligkeit mit größer werdender Wassertiefe. Die untenstehende Tabelle gibt Messwerte für die Lichtintensität I in einem See für verschiedene Wassertiefen T an:

<b>Wassertiefe T in m</b>	1	2	3	4
<b>Intensität I in Lux</b>	3000	1800	1080	648

a) Weise

rechnerisch nach, dass der Zusammenhang zwischen der Tiefe und der Intensität durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden kann.

- b) Bestimme mit Hilfe zweier Wertepaare den Funktionsterm dieser Exponentialfunktion mit Maßeinheiten. Überprüfe, ob die anderen Wertepaare die Funktionsgleichung erfüllen.
- c) Zeichne den Graphen dieser Exponentialfunktion in das Koordinatensystem
- d) Berechne die Lichtintensität in 10, in 15 und in 20 Metern Wassertiefe.
- e) Berechne die Wassertiefen, in denen die Lichtintensität nur noch 1250Lux, nur noch 10% bzw. nur noch 1% der Lichtintensität an der Wasseroberfläche beträgt.
- f) Berechne die Halbwertstiefe  $T_H$ , d.h. die Strecke im Wasser, nach der sich jeweils die Lichtintensität halbiert.

