

Wachstums- und Zerfallprozesse

- 1.) Bei einem radioaktiven Stoff zerfällt jedes Jahr 10% der noch vorhandenen Masse.
 - a) Geben Sie die Prozessgleichung an.
 - b) Berechne, wie viel nach 10 Jahren noch vorhanden ist.

- 2.) Bei einer schlecht eingeschenkt Maß Bier beträgt die Schaumhöhe anfangs 10cm. Um das Bier einigermaßen trinken zu können, wartet der Gast eine gewisse Zeit. Nach 3 Minuten ist die Schaumhöhe auf die Hälfte zurückgegangen.
 - a) Stelle die Zerfallsgleichung für den Bierschaumzerfall auf.
 - b) Berechne, wann die Schaumhöhe auf 1cm zurückgegangen ist.
 - c) Bei einem anderen Gast beträgt die Schaumhöhe nach drei Minuten noch 3 cm. Wie war die Schaumhöhe nach dem Einschenken?
 - d) Machen Sie plausibel, wann der Zerfall am stärksten ist.

- 3.) In einer Bakterienkultur sind zu Beginn einer Beobachtung 6000 Bakterien vorhanden. Dabei ist bekannt, dass sich bei diesen Bakterien die Anzahl in 5 Stunden verdreifacht.
 - a) Begründen Sie, dass dieses Wachstum durch die Funktionsgleichung:
$$N(t) = 6000 \cdot 1,24573^t$$
beschrieben werden kann.
 - b) Berechnen Sie die Anzahl der Bakterien 3 Stunden nach Beobachtungsbeginn.
 - c) Nach welcher Zeit (in Stunden) hat sich die Anzahl der Bakterien verzehnfacht?

- 4.) Beim Reaktorunglück von Tschernobyl wurde eine Menge von etwa 400g radioaktiven Jod 131 freigesetzt. Dieses Jod 131 hat eine so genannte Halbwertszeit von 8 Tagen, d.h. in jeweils 8 Tagen halbiert sich die Menge des noch vorhandenen radioaktiven Materials Jod 131.
 - a) Wie kann man die Menge $M = M(t)$ des radioaktiven Jod 131 als Funktion der Zeit t angeben?
 - b) Welcher Prozentsatz der ursprünglich vorhandenen Menge $M_0 = 400\text{g}$ war nach einem Tag bzw. nach 30 Tagen noch vorhanden?
 - c) Wie lange musste man etwa warten, bis von den 400g Jod 131 nur noch 1 Milligramm vorhanden war?

- 5.) Ein Taucher interessiert sich wegen Unterwasseraufnahmen dafür, welche Helligkeit in verschiedenen Tiefen herrscht. Messungen in einem bestimmten (recht trüben) See ergeben, dass die Helligkeit pro Meter Wassertiefe um ca. 17% abnimmt.
- Wie groß ist die Helligkeit in 1m, 2m, 5m bzw. 10m Tiefe, verglichen mit der Helligkeit an der Wasseroberfläche?
 - Beschreiben Sie die Helligkeit H als Funktion der Wassertiefe x als Bruchteil der Helligkeit H_0 an der Wasseroberfläche.
 - In welcher Tiefe beträgt die Helligkeit weniger als $0,01 \cdot H_0$?
- 6.) Das schmerzstillende Mittel Acetylsalicylsäure (Aspirin, Aspro,...) wird im Körper exponentiell abgebaut, seine wirksame Menge im Körper eines nierengesunden Menschen halbiert sich alle 3 Stunden.
- Stellen Sie die Funktionsgleichung auf, die den Abbau einer Tablette mit $m_0 = 500\text{mg}$ beschreibt.
 - Berechnen Sie die Anzahl der Stunden, bis von einer solchen Tablette nur noch 10mg im Körper sind.