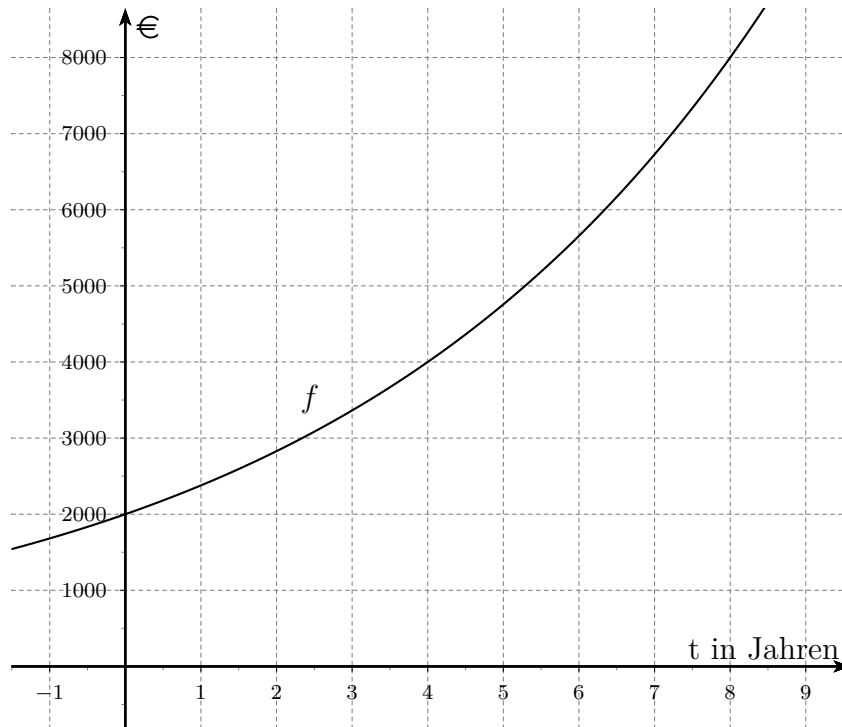


FA 5.5 - 1 Verdoppelungszeit - OA - BIFIE

1. Die unten stehende Abbildung zeigt den Graphen einer Exponentialfunktion f mit $f(t) = a \cdot b^t$. _____/1
FA 5.5



Bestimme mithilfe des Graphen die Größe der Verdoppelungszeit.

z.B.: $f(0) = 2000$ und $f(4) = 4000 \rightarrow$ In 4 Jahren ist der doppelte Betrag vorhanden. Die Verdoppelungszeit beträgt also 4 Jahre.

FA 5.5 - 2 Halbwertszeit von Felbamat - OA - BIFIE

2. Zur Behandlung von Epilepsie wird oft der Arzneistoff Felbamat eingesetzt. Nach der Einnahme einer Ausgangsdosis D_0 nimmt die Konzentration D von Felbamat im Körper näherungsweise exponentiell mit der Zeit ab. _____/1
FA 5.5

Für D gilt folgender funktionaler Zusammenhang: $D(t) = D_0 \cdot 0,9659^t$. Dabei wird die Zeit t in Stunden gemessen.

Berechne die Halbwertszeit von Felbamat! Gib die Lösung auf Stunden gerundet an.

$$\frac{D_0}{2} = D_0 \cdot 0,9659^t$$

$$\frac{1}{2} = 0,9659^t$$

$$\ln(0,5) = t \cdot \ln(0,9659)$$

$$\Rightarrow \frac{\ln(0,5)}{\ln(0,9659)} \approx 20 \text{ Stunden}$$

FA 5.5 - 3 Halbwertszeit eines Isotops - MC - BIFIE

3. Der radioaktive Zerfall des Iod-Isotops ^{131}I verhält sich gemäß der Funktion N mit $N(t) = N(0) \cdot e^{-0,086 \cdot t}$ mit t in Tagen. _____/1
FA 5.5

Kreuze diejenige(n) Gleichung(en) an, mit der/denen die Halbwertszeit des Isotops in Tagen berechnet werden kann.

$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = -0,086 \cdot t \cdot \ln e$	<input checked="" type="checkbox"/>
$2 = e^{-0,086 \cdot t}$	<input type="checkbox"/>
$N(0) = \frac{N(0)}{2} \cdot e^{-0,086 \cdot t}$	<input type="checkbox"/>
$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\ln 0,086 \cdot t \cdot e$	<input type="checkbox"/>
$\frac{1}{2} = 1 \cdot e^{-0,086 \cdot t}$	<input checked="" type="checkbox"/>

FA 5.5 - 4 Biologische Halbwertszeit - OA - BIFIE

4. Die biologische Halbwertszeit bezeichnet diejenige Zeitspanne, in der in einem biologischen Organismus (Mensch, Tier, ...) der Gehalt von zum Beispiel einem Arzneimittel ausschließlich durch biologische Prozesse (Stoffwechsel, Ausscheidung usw.) auf die Hälfte abgesunken ist. Für das Arzneimittel *Penicillin G* wird bei Erwachsenen eine biologische Halbwertszeit von 30 Minuten angegeben. _____/1
FA 5.5

Einer Person wird um 10:00 Uhr eine Dosis *Penicillin G* verabreicht. Ermittle, wie viel Prozent der ursprünglichen Dosis vom Körper der Person bis 11:00 Uhr noch nicht verarbeitet wurden.

Zwischen 10:00 Uhr und 11:00 Uhr hat sich die noch nicht verarbeitete *Penicillin-G*-Dosis zweimal halbiert. Bis 11:00 Uhr wurden also 25 % der ursprünglichen Dosis noch nicht verarbeitet.

FA 5.5 - 5 Technetium - OA - Matura 2014/15 - Haupttermin

5. Für eine medizinische Untersuchung wird das radioaktive Isotop $^{99m}_{43}\text{Tc}$ (Technetium) künstlich hergestellt. Dieses Isotop hat eine Halbwertszeit von 6,01 Stunden. _____/1
FA 5.5

Gib an, wie lange es dauert, bis von einer bestimmten Ausgangsmenge Technetiums nur noch ein Viertel vorhanden ist.

Es dauert 12,02 Stunden

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit Stunden nicht angeführt werden muss.

Toleranzintervall: [11,55; 12,06]

FA 5.5 - 6 Bienenbestand - OA - Matura 2015/16 - Nebentermin 1

6. Wegen eines Umweltgifts nimmt der Bienenbestand eines Imkers täglich um ____/1 einen fixen Prozentsatz ab. Der Imker stellt fest, dass er innerhalb von 14 Tagen FA 5.5 einen Bestandsverlust von 50 % erlitten hat.

Berechne den täglichen relativen Bestandsverlust in Prozent.

täglicher relativer Bestandsverlust: _____ %

$$N_0 \cdot 0,5 = N_0 \cdot a^{14}$$

$$0,5 = a^{14} \Rightarrow a \approx 0,9517$$

täglich relativer Bestandsverlust: 4,83 %

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung. Toleranzintervall: [4,8 %; 4,9 %]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

FA 5.5 - 7 Halbwertszeit von Cobalt-60 - OA - Matura 2016/17 - Haupttermin

7. Das radioaktive Isotop Cobalt-60 wird unter anderem zur Konservierung von Lebensmitteln und in der Medizin verwendet. Das Zerfallsgesetz für Cobalt-60 lautet $N(t) = N_0 \cdot e^{-0,13149 \cdot t}$ mit t in Jahren; dabei bezeichnet N_0 die vorhandene Menge des Isotops zum Zeitpunkt $t = 0$ und $N(t)$ die vorhandene Menge zum Zeitpunkt $t \geq 0$. _____/1
FA 5.5

Berechne die Halbwertszeit von Cobalt-60!

Mögliche Berechnung:

$$\frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-0,13149 \cdot t} \Rightarrow t \approx 5,27$$

Die Halbwertszeit von Cobalt-60 beträgt ca. 5,27 Jahre.

Lösungsschlüssel:

Ein Punkt für die richtige Lösung, wobei die Einheit „Jahre“ nicht angegeben sein muss. Toleranzintervall: [5 Jahre; 5,5 Jahre]

Die Aufgabe ist auch dann als richtig gelöst zu werten, wenn bei korrektem Ansatz das Ergebnis aufgrund eines Rechenfehlers nicht richtig ist.

FA 5.5 - 8 Dicke einer Bleischicht - OA - Matura NT 16/17

8. Die Intensität elektromagnetischer Strahlung nimmt bei Durchdringung eines Körpers exponentiell ab. _____/1
FA 5.5

Die Halbwertsdicke eines Materials ist diejenige Dicke, nach deren Durchdringung die Intensität der Strahlung auf die Hälfte gesunken ist. Die Halbwertsdicke von Blei liegt für die beobachtete Strahlung bei 0,4 cm.

Bestimme diejenige Dicke d , die eine Bleischicht haben muss, damit die Intensität auf 12,5 % der ursprünglichen Intensität gesunken ist!

$$d = 1,2 \text{ cm}$$

