

# **Musterlösungen**

## **Simulation 1**

**Quant. & form. Probleme**

1. geg. ausgewachsener Pilz : 50 g  
 $\rightarrow 40 \text{ g Pilz} \hat{=} 0,08 \text{ g Amanitin}$

Lösung : Direkte Proportionalität  $\hat{=} \text{Quotientengleichheit}$

$$\frac{40 \text{ g}}{0,08 \text{ g}} = \frac{50 \text{ g}}{x}$$

$$x = \frac{0,08 \text{ g} \cdot 50 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 0,1 \text{ g Amanithin in 50 g Pilz}$$

Tödliche Dosis  $\hat{=} 0,1 \text{ mg pro kg Körpergewicht}$

$$\rightarrow 0,1 \text{ mg} \cdot 80 \text{ kg} = 8 \text{ mg}$$

unsere Person wiegt 80 kg

$$\begin{aligned} 0,1 \text{ g} &= 100 \text{ mg} \hat{=} 100\% \hat{=} \text{Amanitin in 50 g Pilz} \\ 8 \text{ mg} &\hat{=} x \hat{=} \text{tödl. Dosis Amanitin} \end{aligned}$$

$$\rightarrow x = \frac{8 \text{ mg} \cdot 100\%}{100 \text{ mg}} = 8\%$$

2. geg. 10 von 100.000 Achillessehnenriss

$$\rightarrow \frac{10}{100.000} = \frac{1}{10.000} = 1 \cdot 10^{-4} = 0,0001 = 0,01\%$$

$\hat{=} \text{Wahrscheinlichkeit für einen Riss der Achillessehne}$

Exkurs
$1 \hat{=} 100\%$
$0,0001 \hat{=} 0,01\%$

3) In 10% reißt diese erneut :

$$\rightarrow 0,01\% \cdot 0,1 = 0,001\%$$

$10\% \hat{=} 0,1$

Wobei davon 80% innerhalb der ersten 12 Wochen reißten

$$\rightarrow 20\% \text{ erst nach 12 Wochen } 100\% - 80\% = 20\%$$

$$\rightarrow 0,001\% \cdot 0,2 = 0,0002\%$$

$20\% \hat{=} 0,2$

$$0,0002\% = 2 \cdot 10^{-4} \%$$

3. geg.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$

ges.  $b$

Umstellen nach  $b$ :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \quad | - \frac{1}{g}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{g} \quad | \text{ auf den selben Nenner bringen}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{g-f}{f \cdot g}$$

$$b = \frac{f \cdot g}{g-f}$$

Exkurs

$$\left(\frac{1}{f} \cdot \frac{g}{g}\right) - \left(\frac{1}{g} \cdot \frac{f}{f}\right)$$

$$= \frac{g}{f \cdot g} - \frac{f}{g \cdot f}$$

$$= \frac{g-f}{f \cdot g}$$

Alle Werte auf eine Einheit:

f: 1.875.000 nm }  $\cdot 10^3$   
 1.875 mm }  $\cdot 10^3$   
 1,875 mm

g:  $3 \cdot 10^{-1}$  dm }  $\cdot 10^1$   
 3 cm }  $\cdot 10^1$   
 30 mm

Da gleiche Einheit können wir im Folgenden die Einheit weglassen

$$b = \frac{1,875 \cdot 30}{30 - 1,875} = 2 \text{ mm} = 0,2 \text{ cm}$$

4. geg. seltene Nebenwirkung :  $\frac{1}{1000} = 1 \cdot 10^{-3}$

sehr seltene Nebenwirkung :  $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{1000} = 1 \cdot 10^{-4}$

Lösung : Sowohl seltene Nebenwirkung als auch sehr seltene Nebenwirkung ?

→  $1 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 1 \cdot 10^{-7}$

1 Milliarde  $\hat{=}$   $1 \cdot 10^9$

von 1 Milliarde :  $1 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10^9 = 1 \cdot 10^2$

5. geg. 2400 € pro Quadratmeter

$2400 \text{ €} \cdot 250 \text{ qm} = 600\,000 \text{ €}$

da 250 Quadratmeter

Fall 1:  $600\,000 - 300\,000 = 300\,000$

$300\,000 \cdot 1,01 \cdot 1,01 = 306\,030 \text{ €}$

1%  
jährl. 1%  
jährl.

6030 € Zinsen

insg. 2 Jahre

Fall 2:  $600\,000 - 100\,000 = 500\,000$

$500\,000 \cdot 1,01 \cdot 1,01 = 510\,050 \text{ €}$

1%  
jährl. 1%  
jährl.

10050 € Zinsen

insg. 2 Jahre

→  $10050 - 6030 = 4020 \text{ €}$

6. Bein : 2 Zylinder

$$\text{Durchmesser} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Höhe} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Formel : } M = u \cdot h \quad \text{mit } u = 3 \cdot \text{Durchmesser}$$

$$M = 3 \cdot D \cdot h$$

$$= 3 \cdot 0,15 \cdot 1$$

$$= 0,45 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ ein Bein}$$

$$\rightarrow 2 \cdot 0,45 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ zwei Beine}$$

Arm : 2 Zylinder

$$\text{Durchmesser} = 0,08 \text{ m}$$

$$\text{Höhe} = 0,6 \text{ m}$$

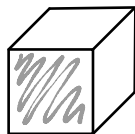
$$\text{Formel : } M = 3 \cdot D \cdot h$$

$$= 3 \cdot 0,08 \cdot 0,6$$

$$= 0,144 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ ein Bein}$$

$$\rightarrow 2 \cdot 0,144 \text{ m}^2 = 0,288 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ zwei Beine}$$

Oberkörper



! NUR Vorder- und Rückseite !

→ Tiefe nicht relevant

$$\text{Höhe} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{Breite} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Formel : } A = 0,5 \cdot 0,4$$

$$= 0,2 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ Vorderseite}$$

$$\rightarrow 2 \cdot 0,2 \text{ m}^2 = 0,4 \text{ m}^2 \hat{=} \text{ Vorder- + Rückseite}$$

$$\text{In Summe : } 0,9 \text{ m}^2 + 0,288 \text{ m}^2 + 0,4 \text{ m}^2 = 1,6 \text{ m}^2$$

7. geg.  $[v] = \frac{m}{s}$   
 $[s] = m$   
 $[t] = s$  } in Antwortmöglichkeiten einsetzen

⚡ (A)  $\frac{m}{s} \cdot m + s = \frac{m^2}{s} + s$

⚡ (B)  $\frac{m^2 \cdot m}{s^2 \cdot s} = \frac{m^3}{s^3}$

⚡ (C)  $\frac{s}{m \cdot m} = \frac{s}{m^2}$

⚡ (D)  $\frac{m}{s} + s$

✓ (E)  $\frac{m \cdot s}{m} = s$

8. geg.  $1 \cdot 10^8$  Bakterien  
 50 Behälter

Lösung 1:  $\frac{1 \cdot 10^8}{50} = 0,02 \cdot 10^8 = 2 \cdot 10^6$

Lösung 2:  $\frac{100 \cdot 10^6}{50} = 2 \cdot 10^6$

EXKURS:  $1 \cdot 10^8 \stackrel{\wedge}{=} 100 \cdot 10^6$

→  $2 \cdot 10^6 = 20 \cdot 10^5 = 200 \cdot 10^4$

9. geg.  $0,6 \cdot 10^6$  Einwohner  
 $\hat{=}$   $6 \cdot 10^5$  Einwohner

$$\begin{array}{l} 6 \cdot 10^5 \text{ EW} \hat{=} 100\% \\ x \hat{=} 0,1\% \hat{=} \text{ziehen weg} \end{array}$$

$$x = \frac{6 \cdot 10^5 \cdot 0,1\%}{100\%} = 600 \text{ Einwohner}$$

$\rightarrow$  50% davon wieder zurück

gesamt :  $6 \cdot 10^5 - 300$   
 $= 600000 - 300$   
 $= 599700 \text{ Einwohner}$

10. geg.  $\frac{a}{b} + c$  und  $A \cdot B - D$

Es gilt :  $\frac{a}{b} + c = x$

$$A \cdot B - D = x$$

$$\rightarrow \frac{a}{b} + c = A \cdot B - D \quad | -c$$

$$\frac{a}{b} = A \cdot B - D - c \quad | : a$$

$$\frac{1}{b} = \frac{A \cdot B - D - c}{a} \quad | \text{Kehrbrech nicht vergessen } \text{😊}$$

$$b = \frac{a}{A \cdot B - D - c}$$

11. geg.  $2 \times C$   
 $2 \times H$   
 $4 \times O$

Lösung:  $O \stackrel{\Delta}{=} 16 H$   
 $C \stackrel{\Delta}{=} \frac{3}{4} O$

$2 \times H$ :  $10 \stackrel{\Delta}{=} 16 H \rightarrow x = \frac{2 \cdot 1}{16} = \frac{1}{8} O$   
 $x \stackrel{\Delta}{=} 2 H$

$2 \times C$ :  $\frac{3}{4} O \stackrel{\Delta}{=} 1 C \rightarrow x = \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 1} = \frac{3}{2} O$   
 $x \stackrel{\Delta}{=} 2 C$

Gesamt:  $2 H + 2 C + 4 O$   
 $\stackrel{\Delta}{=} \frac{1}{8} O + \frac{3}{2} O + 4 O$   
 $= 5,625$

$5,625 \stackrel{\Delta}{=} 100\% \rightarrow x = \frac{1,5 \cdot 100\%}{5,625} = 27\%$   
 $\swarrow$   
 $1,5 \stackrel{\Delta}{=} x$   
 $\stackrel{\Delta}{=} 2 C\text{-Moleküle}$



12. geg. 100.000 Personen

50 Tage

4 Tabletten täglich pro Person

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{pro Tablette} &: 2 \cdot 10^{-7} \text{ kg Wirkstoff} \\ &= 2 \cdot 10^{-4} \text{ g} \\ &= 2 \cdot 10^{-1} \text{ mg} \\ &= 2 \cdot 10^2 \text{ mg Wirkstoff pro Tablette} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wirkstoff insgesamt} &: 2 \cdot 10^2 \text{ mg} \cdot 4 \cdot 50 \cdot 100000 \\ &= 2 \cdot 10^2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 10^1 \cdot 1 \cdot 10^5 \\ &= 40 \cdot 10^8 \\ &= 4 \cdot 10^9 \text{ mg} \end{aligned}$$

13. geg. 5 Tage 200 mg täglich

Start	5. Tag	200 mg	
	6. Tag	100 mg	
	7. Tag	50 mg	
	8. Tag	25 mg	
	9. Tag	12,5 mg	
	10. Tag	6,25 mg	ab hier unter 10 mg

14. geg.  $f = \frac{1}{24 \text{ h}} \stackrel{!}{=} 1 \text{ Umdrehung pro Tag}$

$$\omega = 2 \pi f$$

$$v = \omega r$$

mit Radius  $r = 6 \cdot 10^9 \text{ cm} = 6 \cdot 10^7 \text{ m} = 6 \cdot 10^4 \text{ km}$  in km da auch in Antwortmöglichkeiten

ges.  $v$

$$v = \omega r$$

$$= 2 \pi f r$$

$$= 2 \pi \cdot \frac{1}{24 \text{ h}} \cdot r$$

$$= 2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{24 \text{ h}} \cdot 6 \cdot 10^4 \text{ km}$$

$$= \frac{36 \cdot 10^4 \text{ km}}{24 \text{ h}}$$

$$= 1,5 \cdot 10^4 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

15. geg.  $p \sim v \rightarrow p = v \cdot m \rightarrow m = \frac{p}{v}$

$$F = m \cdot a$$

$$a \sim \frac{1}{t} \rightarrow a = \frac{v}{t}$$

Lösung :  $F = m \cdot a$  mit  $m = \frac{p}{v}$  und  $a = \frac{v}{t}$

$$F = \frac{p}{v} \cdot \frac{v}{t}$$

$$F = \frac{p}{t}$$

16. geg.  $c = \frac{\Delta v}{\Delta p}$

$$\Delta v \hat{=} 60\% \text{ des Schlagvolumens}$$

$$\Delta p \hat{=} \frac{1}{2} \cdot (\text{Syst. Druck} - \text{diast. Druck})$$

Lösung :  $c = \frac{\Delta v}{\Delta p}$  60%  $\hat{=} 0,6$

$$= \frac{70 \text{ ml} \cdot 0,6}{\frac{1}{2} \cdot (120 \text{ mmHg} - 80 \text{ mmHg})}$$

$$= \frac{42 \text{ ml}}{20 \text{ mmHg}}$$

$$= 2,1 \frac{\text{ml}}{\text{mmHg}}$$

17. Durchschnittl. Student : 2,5 Stunden für 80 Seiten  
 Beste des Jahrgangs :  $\frac{1}{4}$  des Buches  
 $\frac{1}{4} \cdot 640 \text{ Seiten} \hat{=} 160 \text{ Seiten}$

25% mehr pro Stunde  
 $\rightarrow 80 \text{ Seiten} \cdot 1,25 \hat{=} 100 \text{ Seiten}$  in 2,5 Stunden  
 $\hat{=}$  durchschnittl. Student in 2,5 Std.

Lösung : Direkte Proportionalität  $\hat{=}$  Quotientengleichheit

$$\frac{2,5 \text{ Std.}}{100 \text{ Seiten}} = \frac{x}{160 \text{ Seiten}}$$

insgesamt die Hälfte des Buches  $\hat{=}$  320 Seiten, jedoch hat der Student schon 160 gelesen  $\rightarrow$  also  $320 - 160 = 160$

$$\rightarrow x = \frac{2,5 \cdot 160}{100} = 4 \text{ Stunden}$$

18. Halbwertszeit : 8 Tage

Start 100%  
 50%  
 25%  
 12,5%  
 6,25%  
 3,125%  
 1,5625%  
 < 1% ab hier unter 1%

8 Tage bzw. 1 HWZ

$\rightarrow$  Insgesamt 7 HWZ  
 $= 7 \cdot 8 \text{ Tage} = 56 \text{ Tage}$

19. geg. 8 von 10 Lungenerk., die auf das Rauchen zurück- (80%)  
zuführen sind.

45% Krebs unter den Lungenerkrankungen

2020 : 55.000 Menschen mit Lungenerkrankungen

$$\rightarrow 0,45 \cdot 55.000 = 24.750 \text{ mit Lungenkrebs}$$

Aus dem Text ist allerdings keine prozentuale Verteilung bekannt  
(es könnten 100% aller Lungenerkrankungen, aber auch nur  
jede zweite oder noch weniger auf das Rauchen zurückzuführen sein)

Lösung: Kann mit den vorliegenden Angaben nicht bestimmt werden

20. MISCHUNG 1:3

Exkurs : Mischung 1:3 bedeutet insg. 4 Teile  
Verdünnung 1:5 würde insg. 3 Teile bedeuten

Beginn : 1 Teil Medikament  $\hat{=}$  5 ml  
3 Teile Wasser  $\hat{=}$  15 ml  
4 Teile gesamt  $\hat{=}$  20 ml

Ende : 1 Teil Medikament  
5 Teile Wasser  
6 Teile gesamt

$$\text{Lösung : } \frac{5 \text{ ml}}{15 \text{ ml} + x} = \frac{1}{5} \quad | \cdot 5$$

$$\rightarrow \frac{5 \text{ ml} \cdot 5}{15 \text{ ml} + x} = 1$$

$$\rightarrow \frac{25 \text{ ml}}{15 \text{ ml} + x} = 1$$

$$\rightarrow x = 10 \text{ ml}$$

Exkurs  
da Bruch  $\hat{=}$  1, muss  
Nenner  $\hat{=}$  Zähler gelten :  
 $25 \text{ ml} = 15 \text{ ml} + x$

21. geg.  $f = 1000 \text{ Hz} = 1000 \frac{1}{\text{s}}$

$$c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda' = \lambda - \frac{v}{f}$$

$$f' = \frac{c}{\lambda'}$$

ges.  $f'$  mit  $v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

I.  $\lambda' = \lambda - \frac{v}{f}$  mit  $\lambda = \frac{c}{f}$

$$= \frac{c}{f} - \frac{v}{f}$$

$$= \frac{340 \text{ m/s}}{1000 \text{ 1/s}} - \frac{100 \text{ m/s}}{1000 \text{ 1/s}}$$

$$= 0,34 \text{ m} - 0,1 \text{ m}$$

$$= 0,24 \text{ m}$$

II.  $f' = \frac{c}{\lambda'}$

$$= \frac{340 \text{ m/s}}{0,24 \text{ m}}$$

$$= 1416 \text{ 1/s} = 1416 \text{ Hz}$$

22. geg.  $h \cdot f_0 = W_A + \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v_e^2 + h \cdot f$

$$[f] = \text{Hz} = \frac{1}{\text{s}}$$

$$[W] = \text{J} = \text{Nm}$$

ges.  $h$

Lösung:  $\underbrace{h \cdot f_0}_1 = \underbrace{W_A}_2 + \underbrace{\frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v_e^2}_3 + \underbrace{h \cdot f}_4$

1-4 müssen stets die selbe Einheit anzeigen, da sie mit +/- getrennt sind und miteinander verrechnet werden müssen!

Exkurs:  $5 \text{ Äpfel} + 2 \text{ Birnen} = \text{⚡}$  da unterschiedl. Einheit  
 $5 \text{ Äpfel} + 2 \text{ Äpfel} = 7 \text{ Äpfel}$ , da gleiche Einheit

Demzufolge gilt:

$$[W_A] = [h \cdot f]$$

$$\text{J} = [h] \cdot \frac{1}{\text{s}} \quad | : \frac{1}{\text{s}} \hat{=} \cdot \text{s}$$

$$\text{Js} = [h]$$

23.

Tisch 6 Beine

Stuhl 4 Beine

Barhocker 3 Beine

Pro Tisch → 6 Stühle

$$\rightarrow 6 \text{ Beine} + 6 \cdot 4 \text{ Beine} = 30 \text{ Beine}$$

$$\text{I. } 72 \text{ Beine} - 30 \text{ Beine} = 42 \text{ Beine}$$

$$42 \text{ Beine} : 3 \hat{=} 14 \text{ Barhocker}$$

⚡ nicht in Antwortmöglichkeiten enthalten

$$\text{II. } 2 \times 30 \text{ Beine} = 60 \text{ Beine}$$

$$72 \text{ Beine} - 60 \text{ Beine} = 12 \text{ Beine}$$

$$12 \text{ Beine} : 3 \hat{=} 4 \text{ Barhocker}$$

24. geg.  $1 \cdot 10^{10}$  Bakterien

80% ungefährl.

20% gefährlich

80 mio. Einwohner Deutschland =  $80 \cdot 10^6$

$$\text{Lösung: } 80 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 10^{10} \cdot 0,2$$

$$= 8 \cdot 10^7 \cdot 1 \cdot 10^{10} \cdot 2 \cdot 10^{-1}$$

$$= 16 \cdot 10^{16}$$

$$= 1,6 \cdot 10^{17}$$



# **Musterlösungen**

## **Simulation 2**

**Quant. & form. Probleme**

1. geg. 5 liter mit 40% Salzsäure

ges. Menge Wasser damit 15% - Lösung

Lösung:  $\underbrace{5 \cdot 0,4}_{\substack{\text{1 Lösung} \\ \text{40\%}}} + \underbrace{x \cdot 0}_{\substack{\text{Wasser} \\ \text{0\% da Wasser}}} = \underbrace{(5 + x) \cdot 0,15}_{\substack{\text{Endlösung} \\ \text{15\%}}}$

$$\begin{aligned} \rightarrow 2 + 0 &= 0,75 + 0,15x & | -0,75 \\ 1,25 &= 0,15x & | : 0,15 \\ 8,3 &= x \end{aligned}$$

2. geg. 5 Krankenschwestern  
40 Minuten  
24 Babys

indirekte Proport.  $\left\{ \right.$  direkte Proport.

jetzt: 5 Krankenschwestern  
32 Minuten  
24 Babys  
x Praktikanten

Lösung: 1 Praktikant  $\hat{=}$   $\frac{1}{4}$  Krankenschwester

Formel:  $\frac{5 \cdot 40}{24} = \frac{(5 + 0,25x) \cdot 32}{24} \hat{=} \text{Gleichung aus Produkt- und Quotientengleichung}$

$$\begin{aligned} \rightarrow 5 \cdot 40 &= (5 + 0,25x) \cdot 32 \\ 200 &= 160 + 8x \\ 40 &= 8x \\ 5 &= x \end{aligned}$$

$\rightarrow$  5 Praktikanten

3. geg.  $A_0 = 200 \text{ MBq}$

$T_{1/2} = 8 \text{ Tage}$

$A(t) \stackrel{!}{=} 80\% \text{ von } A_0$

$A(t) = 160 \text{ MBq}$

Lösung:  $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$  mit  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

$A(t) = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t}$

$160 \text{ MBq} = 200 \text{ MBq} \cdot e^{-\frac{0,69}{8} \cdot t} \quad | : 200 \text{ MBq} \text{ mit } \ln 2 = 0,69$   
 $T_{1/2} = 8$

$0,8 = e^{-\frac{0,69}{8} \cdot t}$

$\frac{4}{5} = e^{-0,1 \cdot t} \quad | \text{ Kehrbrech um neg. Exponenten weg zu bekommen}$

$\frac{5}{4} = e^{0,1 \cdot t} \quad | e \text{ mit } \ln \text{ auflösen}$

$\ln \frac{5}{4} = 0,1 \cdot t \quad \text{mit } \ln \frac{5}{4} = 0,22$

$0,22 = 0,1 \cdot t \quad | : 0,1$

$2,2 = t$

4. geg.  $1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$   
 $p = 100 \text{ mmHg} = 13300 \text{ Pa}$   
 $A = 6 \text{ cm}^2 = 0,0006 \text{ m}^2$

Exkurs:  
 $6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$   
 $6 \text{ cm}^2 = 0,0006 \text{ m}^2$

$$p = \frac{F}{A}$$

ges.  $F$   
 $\rightarrow F = p \cdot A$

$$= 13300 \text{ Pa} \cdot 0,0006 \text{ m}^2$$

$$= 1,33 \text{ Pa} \cdot 6 \text{ m}^2$$

$$= 7,98 \text{ N}$$

Komma verschieben um leichter zu rechnen! 😊

5. geg. Nüsse  $\hat{=}$  + 30%  
Wasser pro Liter = + 8%

Exkurs: auf 130%  $\hat{=}$  um 30%

Student 1: 4 Liter Wasser  
Nüsse

$$\rightarrow 130\% \cdot 1,08 \cdot 1,08 \cdot \cancel{1,08} \cdot \cancel{1,08}$$

Student 2: 2 Liter Wasser

$$\rightarrow 100\% \cdot \cancel{1,08} \cdot \cancel{1,08}$$

kann man sich beim Rechnen sparen, da 4L Wasser - 2L Wasser = 2L Wasser

Student 1: 152 %  
Student 2: 100 %  
 $\rightarrow$  um 52% erhöht

6. geg. NA A.  $v = 45 \text{ km/h}$   
 $s = 15 \text{ km}$

Formel:  $v = \frac{s}{t}$  über Einheiten herleiten!

$$\begin{aligned} \rightarrow t &= \frac{s}{v} \\ &= \frac{15 \text{ km}}{45 \text{ km/h}} = \frac{1}{3} \text{ h} = 20 \text{ Minuten} \end{aligned}$$

NA B.  $v = 100 \text{ km/h}$   
 $s = 15 \text{ km}$

$$\begin{aligned} \rightarrow t &= \frac{s}{v} \\ &= \frac{15 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 9 \text{ Minuten} \end{aligned}$$

Wichtig: NA B. fährt 5 Minuten später los  
 $\rightarrow 9 \text{ Minuten} + 5 \text{ Minuten} = 14 \text{ Minuten}$

$$\text{NA A. } 20 \text{ Minuten} - 14 \text{ Minuten} = 6 \text{ Minuten länger}$$

7. geg. 90% fehlerfrei  
 1. OP jeden Tages : 80% fehlerfrei da  $90\% - 10\% = 80\%$

Lösung: 2 Tage mit je drei OPs

$$\begin{aligned}
 &\rightarrow 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \\
 &= 0,8^2 \cdot 0,9^2 \cdot 0,9^2 \\
 &= 0,64 \cdot 0,81 \cdot 0,81 \\
 &= 0,419 \\
 &= 42\%
 \end{aligned}$$

8. geg.  $E = h \cdot f$  mit  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \text{mit } c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{500 \cdot 10^{-9} \text{ m}}$$

Runden, da Antwortmöglichkeiten weit auseinander!

$$\approx \frac{20 \cdot 10^{-26}}{5 \cdot 10^{-7}} \text{ J}$$

$$\text{Exkurs: } 500 \cdot 10^{-9} \hat{=} 5 \cdot 10^{-7}$$

$$= 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Es gilt: } \begin{aligned} 1 \text{ eV} &\hat{=} 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \\ x &\hat{=} 4 \cdot 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

$$\rightarrow x = \frac{1 \text{ eV} \cdot 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}$$

$$= 2,5 \text{ eV} \rightarrow \text{Antwortmöglichkeit: } 1 \text{ eV}$$

9. geg.  $v = \sqrt{2 \cdot \frac{Q}{m} \cdot u}$

$[Q] = \text{As}$

$[m] = \text{kg}$

$[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

ges.  $u$

$v = \sqrt{2 \cdot \frac{Q}{m} \cdot u} \quad | \uparrow^2$

$v^2 = 2 \cdot \frac{Q}{m} \cdot u \quad | : 2 \quad : \frac{Q}{m} \hat{=} \cdot \frac{m}{Q}$

$\frac{v^2 \cdot m}{2 \cdot Q} = u$

Exkurs: Da es um Einheiten geht ist die z irrelevant

$\rightarrow u = \frac{v^2 \cdot m}{Q}$

$[u] = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{As}}$

$= \frac{\text{kg m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$

10. geg. Dosis  $\hat{=} 2400 \text{ mg}$  auf 4 Tabletten

$:4 \left( \begin{array}{l} 2400 \text{ mg} \hat{=} 4 \text{ Tabletten} \\ 600 \text{ mg} \hat{=} 1 \text{ Tablette} \end{array} \right) :4$

Halbwertszeit: **2,5 Stunden**

start:  $\begin{array}{l} 600 \text{ mg} \\ 300 \text{ mg} \\ 150 \text{ mg} \end{array} \left. \begin{array}{l} \downarrow 2,5 \text{ Std.} \\ \downarrow 2,5 \text{ Std.} \\ \hat{=} \end{array} \right\} \text{insg. } 450 \text{ ausgeschieden}$

$\rightarrow$  **genau 5 Stunden**

11.  $\frac{10^8 \cdot 10^3}{10^4 - 10^{-2}} + 10^2$  **POTENZGESETZE !**

so klein, dass es nichts an  $10^4$  verändern würde:  
 $10000 - 0,02 \approx 10000$

$$\rightarrow \frac{10^8 \cdot 10^3}{10^4} + 10^2$$

$$= \frac{10^{11}}{10^4} + 10^2$$

$$= 10^7 + 10^2$$

$$\approx 10^7$$

wieder so klein, dass es am Wert nichts ändern würde

12. Wahrscheinlichkeit Krankheit : 0,01%

Wahrscheinlichkeit Symptom A : 60%

→ Wahrscheinlichk. Symptom B : 40%

$$\rightarrow 0,01\% \cdot 0,4 = 0,004\%$$

$$1\% \hat{=} 0,1\%$$

$$x \hat{=} 0,004\%$$

Exkurs : Promille  $\hat{=} 0,1$  Prozent

$$\rightarrow x = \frac{1\% \cdot 0,004\%}{0,1\%}$$

$$= 0,04\%$$



13. geg. Verdopplungszeit  $\hat{=}$  2 Tage  
 nach 6 Tagen :  $1 \cdot 10^8$  Bakterien

Ende :  $1 \cdot 10^8$  Bakt.  $\hat{=}$  6. Tag  
 $= 10 \cdot 10^7$  Bakt

↓

$5 \cdot 10^7$  Bakt.  $\hat{=}$  4. Tag

↓

$2,5 \cdot 10^7$  Bakt.  $\hat{=}$  2. Tag

↓

Start :  $1,25 \cdot 10^7$  Bakt.  $\hat{=}$  Tag 0

14. geg. 1 mg auf 100 ml  $\hat{=}$  1%  
 $x$   $\hat{=}$  2%

Exkurs : 2%  $\hat{=}$  0,2%

$$\rightarrow x = \frac{0,2\% \cdot 1 \text{ mg}}{1\%} = 0,2 \text{ mg auf } 100 \text{ ml}$$

Frau hat 5 Liter Blut :

5 Liter  $\hat{=}$  5000 ml

0,2 mg in 100 ml

$x$  mg in 5000 ml

Direkte Proportionalität :

$$\frac{0,2}{100} = \frac{x}{5000}$$

$$\rightarrow x = \frac{0,2 \cdot 5000}{100} = 0,2 \cdot 50 = 10 \text{ mg}$$

15. geg.  $100 \cdot 10^{12}$  Zellen  
 $50 \cdot 10^6$  Zellen werden pro Sekunde abgebaut

ges. Zeit

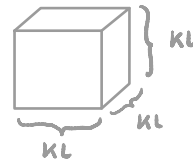
$$\rightarrow \frac{100 \cdot 10^{12} \text{ Zellen}}{50 \cdot 10^6 \text{ Zellen/sek}} = 2 \cdot 10^6 \text{ Sek.}$$

16. Dichte =  $\frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} \hat{=} \frac{\text{Masse}}{\text{Kantenlänge}^3}$

$$\text{Dichte} = \frac{M}{KL^3}$$

$$\begin{aligned} \text{Dichte}' &= \frac{1/2 M}{(1/2 \cdot KL)^3} \\ &= \frac{1/2 M}{1/8 KL^3} \hat{=} \text{Dichte} \end{aligned}$$

$$\text{Dichte}' = 4 \cdot \text{Dichte}$$



$$KL \cdot KL \cdot KL \hat{=} KL^3$$

$$\rightarrow \text{Volumen} \hat{=} \text{Kantenlänge}^3$$

$$17. \quad F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad \text{mit } G > 0$$

- ✓ (A)  $r$  wird größer  $\rightarrow$  im Quadrat  
 $\rightarrow$  Nenner größer  
 $\rightarrow$  Gesamtbruch kleiner

- ✓ (B) Gegenbeispiel  
 $m_1 + m_2 = \text{Konst.}$

$$\begin{array}{ll} 2+5 = 7 & 3+4 = 7 \\ \rightarrow 2 \cdot 5 = 10 \quad \text{!} & \rightarrow 3 \cdot 4 = 12 \quad \text{!} \end{array}$$

- ✓ (C) Faktor kürzt sich weg!

$$\begin{aligned} \cancel{x} \cdot m_1 \cdot \frac{1}{\cancel{x}} \cdot m_2 \\ = m_1 \cdot m_2 \end{aligned}$$

! (D)  $r' = \frac{1}{2} r$

$$\begin{aligned} F' &= G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\left(\frac{1}{2} r\right)^2} \\ &= G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\frac{1}{4} r^2} \\ &= 4 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \stackrel{!}{=} F \end{aligned}$$

$$F' = 4 \cdot F$$

- ✓ (E)  $G > 0$   
Massen immer positiv!  
Abstand immer positiv!  
 $\rightarrow F$  immer positiv!

18. geg.  $x = \frac{D^2}{H \cdot J}$

$$[D] = 1 \text{ Gy} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$[J] = \frac{\text{C}}{\text{kg}}$$

$$[H] = Sv = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\rightarrow x = \frac{D^2}{H \cdot J}$$

$$[x] = \frac{\text{J}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{kg}}{\text{kg}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{J}} = \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

19.  $18 \text{ dm}^3$   $30 \text{ ml}$

Umrechnungsfaktor

$$18 \text{ dm}^3 = 18 \text{ L} = 18\,000 \text{ ml} \rightarrow \frac{18\,000 \text{ ml}}{30 \text{ ml}} = 600$$

$$\text{Wasserstoff: } 1,5 \cdot 10^{24} \cdot 600 = 9 \cdot 10^{26} = 0,9 \cdot 10^{27}$$

$$\text{Stickstoff: } 1,85 \cdot 10^{25} \cdot 600 = 11,1 \cdot 10^{27}$$

$$\text{Gesamt: } 0,9 \cdot 10^{27} + 11,1 \cdot 10^{27} = 12 \cdot 10^{27} = 1,2 \cdot 10^{28}$$

$$\text{Xenon: } 5,8 \cdot 10^{28} - 1,2 \cdot 10^{28} = 4,6 \cdot 10^{28}$$

20. 80 kg Patient

$$20 \text{ mg pro kg Körpergewicht} \hat{=} 20 \text{ mg} \cdot 80 = 1600 \text{ mg}$$

→ 40% ausgeschieden

$$\rightarrow 60\% \text{ noch übrig} \hat{=} 1600 \text{ mg} \cdot 0,6 = 960 \text{ mg}$$

4 Nächte

$$\begin{array}{l} \text{Tag 1 : } 960 \text{ mg} \\ \text{Tag 2} \\ \text{Tag 3} \\ \text{Tag 4} \\ \text{Tag 5 : } 0,5 \text{ mg} \cdot 80 = 40 \text{ mg} \end{array}$$

innerhalb von 4 Nächten :

$$960 \text{ mg} - 40 \text{ mg} = 920 \text{ mg}$$

$$\rightarrow 920 \text{ mg} : 4 = 230 \text{ mg pro Nacht}$$

21. geg.  $U = I \cdot R$

$$\rightarrow R = \frac{U}{I}$$

mit  $R \hat{=} \text{TPR}$

$U \hat{=} \text{PAorta} - \text{Pvornot (rechts)}$

$I \hat{=} \text{Herzzeit-Volumen}$

Lösung :  $\text{TPR} = \frac{\text{PAorta} - \text{Pvornot}}{\text{HZV}}$

$$\begin{aligned} \text{mit PAorta} &= P_{\text{Dia}} + 0,38 \cdot (P_{\text{sys}} - P_{\text{Dia}}) \\ &= 80 \text{ mmHg} + 0,38 \cdot (120 \text{ mmHg} - 80 \text{ mmHg}) \\ &= 80 \text{ mmHg} + 0,38 \cdot 40 \text{ mmHg} \\ &\approx 95 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

$$\text{TPR} = \frac{95 \text{ mmHg} - 5 \text{ mmHg}}{83 \text{ ml/s}} = 1,09 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{s}}{\text{ml}}$$

22.

X	1	5	10	20	40
Y	1	25	100	50	25

Above the table: steigt (1 to 5), steigt (5 to 10), steigt (10 to 20)  
 Below the table: steigt (1 to 25), steigt (25 to 100), fällt (100 to 50), fällt (50 to 25)

→ keine Proportionalität

Andere Möglichkeit :

(A)  $x \sim y \rightarrow \frac{x}{y} = \text{konst.}$  ⚡

(B)  $x \sim \frac{1}{y} \rightarrow x \cdot y = \text{konst.}$  ⚡

(C)  $x^2 \sim y \rightarrow \frac{x^2}{y} = \text{konst.}$  ⚡

(D)  $\frac{1}{x^2} \sim y \rightarrow \frac{1}{x^2 \cdot y} = \text{konst.}$  ⚡

23.  $x = \sqrt{\frac{ay^2 + b}{c}} - \frac{d}{e} \quad | + \frac{d}{e}$

$$x + \frac{d}{e} = \sqrt{\frac{ay^2 + b}{c}} \quad | \cdot c$$

$$\left(x + \frac{d}{e}\right) \cdot c = \sqrt{ay^2 + b} \quad | \uparrow^2$$

$$\left(x + \frac{d}{e}\right)^2 \cdot c^2 = ay^2 + b \quad | -b : a$$

$$\frac{\left(x + \frac{d}{e}\right)^2 \cdot c^2 - b}{a} = y^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$\sqrt{\frac{\left(x + \frac{d}{e}\right)^2 \cdot c^2 - b}{a}} = y$$