

1. a) kleiner                      b) kleiner

2. a)  $\hat{y} = 3.0 \text{ m}$ ,  $T = 8.0 \text{ s}$ ,  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8.0 \text{ s}} = 0.125 \text{ Hz}$ ,

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 0.125 \text{ Hz} = 0.785 \text{ s}^{-1}$$

b)  $y(t) = \hat{y}(t) \cdot \sin(\omega \cdot t) = 3.0 \text{ m} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 0.125 \text{ Hz} \cdot 5.0 \text{ s}) = \underline{\underline{-2.1 \text{ m}}}$

c) 1.0 s, 3.0 s, 9.0 s, 11 s, 17 s, 19 s, etc. (aus dem Diagramm ablesen)

3. a)  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3.60 \text{ s}} = \underline{\underline{0.278 \text{ Hz}}}$

b)  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 0.278 \text{ Hz} = \underline{\underline{1.75 \text{ s}^{-1}}}$

c)  $y(t_1) = \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t_1) = 4.30 \text{ cm} \cdot \sin(1.75 \text{ s}^{-1} \cdot 0.900 \text{ s}) = \underline{\underline{4.30 \text{ cm}}}$

$$y(t_2) = \underline{\underline{0}} \quad y(t_3) = \underline{\underline{2.15 \text{ cm}}} \quad y(t_4) = \underline{\underline{-4.30 \text{ cm}}}$$

4. a)  $\sin(\omega \cdot t) = \frac{y(t)}{\hat{y}} \Rightarrow \omega \cdot t = \arcsin\left(\frac{y(t)}{\hat{y}}\right) = \arcsin\left(\frac{4.0 \text{ cm}}{10.0 \text{ cm}}\right) = 0.41$

$$f = \frac{\arcsin\left(\frac{y(t)}{\hat{y}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot t} = \frac{0.41}{2 \cdot \pi \cdot 0.0050 \text{ s}} = \underline{\underline{13 \text{ Hz}}}$$

b)  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{13 \text{ Hz}} = \underline{\underline{0.076 \text{ s}}}$

5.  $\sin(\omega \cdot t) = \frac{y(t)}{\hat{y}} \Rightarrow \omega \cdot t = \arcsin\left(\frac{y(t)}{\hat{y}}\right) = \arcsin\left(\frac{8.0 \text{ cm}}{10.0 \text{ cm}}\right) = 0.93$

$$t = \frac{\arcsin\left(\frac{y(t)}{\hat{y}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{0.93}{2 \cdot \pi \cdot 2.0 \text{ Hz}} = \underline{\underline{0.074 \text{ s}}}$$

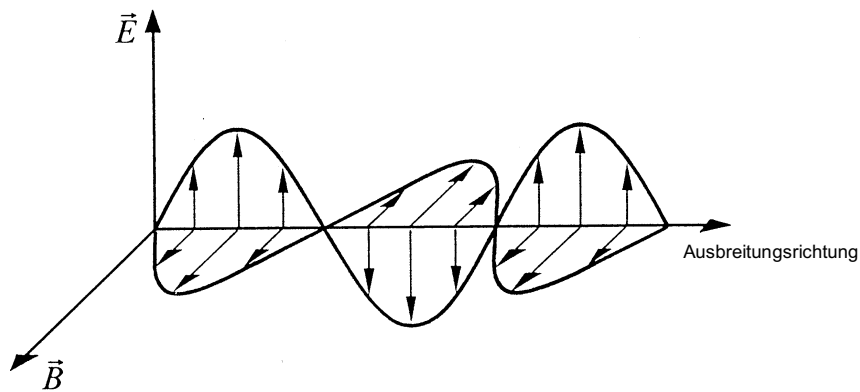
6.  $c = \lambda \cdot f = \lambda \cdot \frac{1}{T} = \frac{2.5 \text{ m}}{1.2 \text{ s}} = \underline{\underline{2.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

$$7. \quad a) \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{344 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{16 \text{ Hz}} = \underline{21.5 \text{ m}} \quad \text{bis} \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{344 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20'000 \text{ Hz}} = \underline{0.0172 \text{ m}} = \underline{17.2 \text{ mm}}$$

$$b) \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{1480 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{16 \text{ Hz}} = \underline{92.5 \text{ m}} \quad \text{bis} \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{1480 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20'000 \text{ Hz}} = \underline{0.0740 \text{ m}} = \underline{74.0 \text{ mm}}$$

8. Elektromagnetische Wellen breiten sich ohne Medium aus.

9. Elektromagnetische Wellen sind transversale Schwingungen des elektrischen und magnetischen Feldes. Das elektrische und das magnetische Feld stehen senkrecht aufeinander und beide stehen senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Welle.



10. Geordnet von der kürzesten zur längsten Wellenlänge:  
Gammastrahlen, Röntgenstrahlen, Ultraviolett, sichtbares Licht, Infrarot, Mikrowellen, Handy, Radiowellen

$$11. \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{50 \text{ Hz}} = 6'000'000 \text{ m} = \underline{6'000 \text{ km}}$$

$$12. \quad \text{GSM 900:} \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{890'000'000 \text{ Hz}} = 0.337 \text{ m} = 33.7 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{960'000'000 \text{ Hz}} = 0.313 \text{ m} = 31.3 \text{ cm} \quad \Rightarrow \underline{31 \text{ cm} - 34 \text{ cm}}$$

$$\text{GSM 1'800:} \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1'710'000'000 \text{ Hz}} = 0.175 \text{ m} = 17.5 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1'880'000'000 \text{ Hz}} = 0.160 \text{ m} = 16.0 \text{ cm} \quad \Rightarrow \underline{16 \text{ cm} - 18 \text{ cm}}$$

$$13. \text{ a) } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{300'000'000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{570 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = \underline{5.26 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} = \underline{526 \text{ THz}} \quad (\text{TeraHertz})$$

$$\text{b) } f = 5.26 \cdot 10^{14} \text{ Hz}, \lambda = \frac{c}{f} = \frac{225 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5.26 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} = 4.28 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 428 \cdot 10^{-9} \text{ m} = \underline{428 \text{ nm}}$$

$$14. \text{ a) } \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{c_1}{c_2} \quad c_2 = \frac{c_1 \cdot \sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{300 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin(30^\circ)}{\sin(41^\circ)} = \underline{229 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\text{b) } \beta_{\text{Grenz}} = \arcsin\left(\frac{c_{\text{langsam}}}{c_{\text{schnell}}}\right) = \arcsin\left(\frac{229 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{300 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}\right) = \underline{50^\circ} \quad \text{Vom langsameren Gebiet her (Eis)}$$