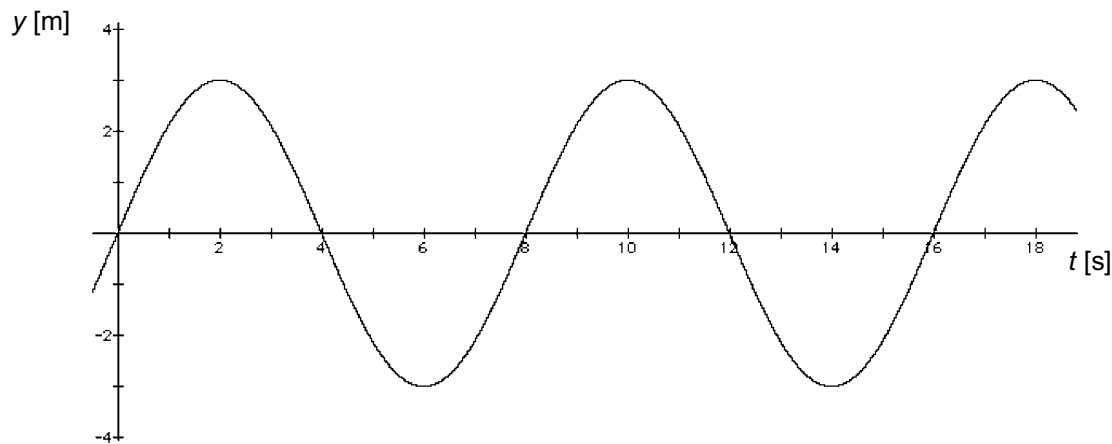


Achtung: Den Rechner auf rad einstellen!

1. Vervollständige die folgenden Sätze:
 - a) Je grösser die Periode einer Schwingung, desto die Frequenz.
 - b) Je grösser die Frequenz einer Schwingung, desto die Periode.
2. Betrachte das untenstehende Zeit-Weg-Diagramm einer harmonischen Schwingung.
 - a) Bestimme die Amplitude, Periode, Frequenz und die Kreisfrequenz.
 - b) Wie gross ist die Auslenkung zur Zeit $t = 5.0$ s?
 - c) Zu welchen Zeiten beträgt die Auslenkung $y = +2.0$ m?



3. Eine harmonische Schwingung hat die Periode $T = 3.60$ s und eine Amplitude von $\hat{y} = 4.30$ cm. Berechne
 - a) die Frequenz
 - b) die Kreisfrequenz
 - c) die Auslenkung zu den Zeiten $t_1 = 0.900$ s, $t_2 = 1.80$ s, $t_3 = 3.90$ s und $t_4 = 6.30$ s.
4. Die Amplitude einer harmonischen Schwingung beträgt 10.0 cm, die Auslenkung 0.0050 s nach dem Nulldurchgang ist 4.0 cm.
 - a) Wie gross ist die Frequenz?
 - b) Wie gross ist die Periode?
5. Eine harmonische Schwingung ($f = 2.0$ Hz) hat eine Amplitude von 10.0 cm. ($\varphi_0 = 0$)
Wie lange nach dem Nulldurchgang beträgt die Auslenkung erstmals 8.0 cm?
6. Eine Seilwelle besitzt eine Wellenlänge von 2.5 m und eine Periode von 1.2 s.
Wie gross ist ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit?
7. In welchem Bereich liegen die Wellenlängen von Schallwellen (Hörbereich 16 Hz bis 20 kHz)
 - a) in Luft?
 - b) in Wasser?
8. Wo (in welchen Medien/Materialien) breiten sich elektromagnetische Wellen aus?

9. Was schwingt, wenn sich eine elektromagnetische Welle ausbreitet? Skizziere eine Momentaufnahme einer elektromagnetischen Welle. Schreibe die Achsen an!



10. Welche dieser elektromagnetischen Wellen haben die kürzeste, welche die zweitkürzeste etc. Wellenlänge? Ordne: Röntgenstrahlen, Infrarot, Handy, Radiowellen, Ultraviolett, Gammastrahlen, sichtbares Licht, Mikrowellen

11. Wie gross ist die Wellenlänge der Strahlung, die von technischem Wechselstrom ($f = 50$ Hz), zum Beispiel beim Betrieb von elektrischen Geräten im Haushalt, erzeugt wird?

Info: Die Intensität dieser Strahlung ist so klein, dass sie vollkommen unschädlich ist.

12. Europäische Handys sendeten und empfangen früher in zwei Frequenzbereichen (Dualband): 890-960 MHz (GSM 900) und 1'710-1880 MHz (GSM 1'800). Berechne die entsprechenden Wellenlängenbereiche.

Info: In den USA wurde vor allem die Netzfrequenz 1'900 MHz verwendet. Um ein Handy auch in den USA verwenden zu können, musste es in allen drei Frequenzbändern (900 MHz, 1'800 MHz und 1'900 MHz) senden und empfangen können (Triband).

13. Gelbes Licht hat im Vakuum eine Wellenlänge von $\lambda = 570$ nm.

- a) Wie gross ist die Frequenz von gelbem Licht im Vakuum?
 b) Wie gross sind Frequenz und Wellenlänge von gelbem Licht im Wasser ($c = 225'000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$)?

14. Ein Lichtstrahl trifft unter einem Einfallswinkel von 41° auf einen Eisklotz mit gerader Oberfläche. Der Brechungswinkel beträgt 30° .

- a) Mit welcher Geschwindigkeit breitet sich Licht in Eis aus?
 b) Wie gross ist der Grenzwinkel für Totalreflexion? Muss der Lichtstrahl vom Eis oder von der Luft her kommen, damit Totalreflexion eintritt?

Schallgeschwindigkeiten:

$$c_{\text{Luft}} = 344 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c_{\text{Wasser}} = 1'480 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c_{\text{Blei}} = 1'250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Lösungen:

2. a) $\dot{y} = 3.00$ m, $T = 8.00$ s, $f = 0.125$ Hz, $\omega = 0.785$ s⁻¹ b) -2.1 m c) 1.0 s, 3.0 s, 9.0 s, 11 s, ...
 3. a) 0.278 Hz b) 1.75 s⁻¹ c) $y(t_1) = 4.30$ cm $y(t_2) = 0$ $y(t_3) = 2.15$ cm $y(t_4) = -4.30$ cm
 4. a) 13 Hz b) 0.076 s
 5. 0.074 s
 6. $2.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 7. a) 21.5 m bis 17.2 mm b) 92.5 m bis 74 mm
 11. 6'000 km
 12. a) GSM 900: 31 cm - 34 cm; GSM 1'800: 16 cm - 18 cm
 13. a) $5.3 \cdot 10^{14}$ Hz b) $f = 5.3 \cdot 10^{14}$ Hz, $\lambda = 428$ nm
 14. a) $229'000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ b) 50° vom Eis her (vom langsameren Gebiet her!)