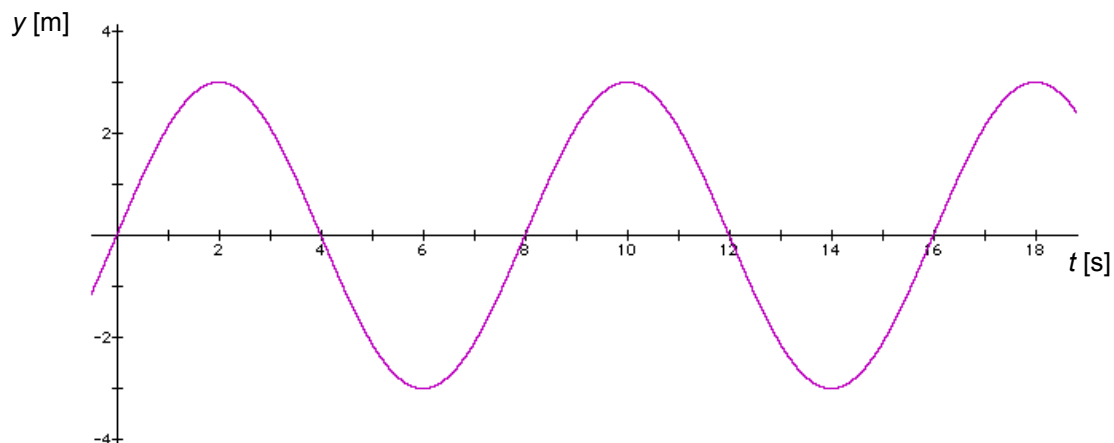
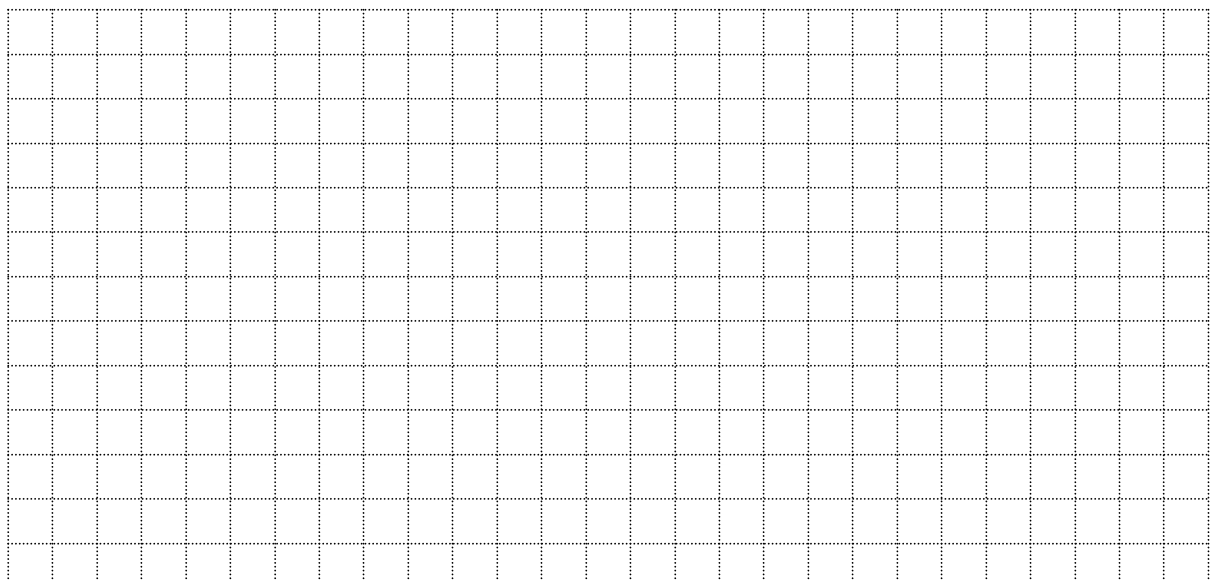


*Achtung: Den Rechner auf rad einstellen!*

1. Vervollständigen Sie die folgenden Sätze:
  - a) Je grösser die Periode einer Schwingung, desto ..... die Frequenz.
  - b) Je grösser die Frequenz einer Schwingung, desto ..... die Periode.
2. Betrachten Sie das untenstehende Zeit-Weg-Diagramm einer harmonischen Schwingung.
  - a) Bezeichnen Sie die Ruhelagen und die Umkehrpunkte.
  - b) Bestimmen Sie die Amplitude, Periode, Frequenz und die Kreisfrequenz.
  - c) Wie gross ist die Auslenkung zur Zeit  $t = 5.0$  s?
  - d) Zu welchen Zeiten beträgt die Auslenkung  $y = 2.0$  m?



3. Ein Pendel mit der Periode  $T = 4.0$  s, das harmonisch schwingt, wurde zur Zeit  $t = 0$  auf  $6.0$  cm ausgelenkt und dann losgelassen. Skizzieren Sie unten das Zeit-Weg-Diagramm und lesen Sie daraus die Antworten auf die folgenden Fragen ab: (Achsen, mit Einheiten, beschriften!)
- a) Wo befindet sich das Pendel nach  $5.0$  s,  $6.0$  s,  $7.0$  s?
  - b) Wie oft ist es nach  $6.0$  s durch die Ruhelage gegangen?
  - c) Wie oft ist es nach  $6.0$  s beim Ausgangspunkt gewesen?
  - d) Wie viele Schwingungen macht es in  $10$  s?
  - e) Wie gross ist die Frequenz?
  - f) Wie gross ist die Kreisfrequenz?
  - g) Wie gross ist die Anfangsphase  $\varphi_0$ ?



4. Eine harmonische Schwingung hat die Periode  $T = 3.60$  s und eine Amplitude von  $\hat{y} = 4.30$  cm. Sie beginnt mit der Anfangsphase  $\varphi_0 = 0$ . Berechnen Sie
  - 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.
  
5. Eine andere harmonische Schwingung hat die Frequenz  $f = 0.40$  Hz und eine Amplitude von  $\hat{y} = 1.7$  cm. Sie beginnt mit der Anfangsphase  $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$ . Berechnen Sie
  - a) die Periode
  - b) die Kreisfrequenz
  - c) die Auslenkung zu den Zeiten  $t_1 = 1.2$  s und  $t_2 = 2.5$  s.
  
6. Eine harmonische Schwingung ( $f = 0.160$  Hz) hat 0.500 s nach dem Nulldurchgang eine Auslenkung von 8.00 cm. ( $\varphi_0 = 0$ )  
Wie gross ist die Amplitude?
  
7. Die Amplitude einer harmonischen Schwingung beträgt 10.0 cm, die Auslenkung 0.0050 s nach dem Nulldurchgang ist 4.0 cm. ( $\varphi_0 = 0$ )
  - a) Wie gross ist die Frequenz?
  - b) Wie gross ist die Periode?
  
8. 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?
  
9. Ein harmonisches Pendel ( $T = 16$  s) hat eine Amplitude von 15 cm. ( $\varphi_0 = 0$ )
  - a) Zu welchen Zeiten schwingt es durch die Ruhelage?
  - b) Mit welcher Geschwindigkeit schwingt es durch die Ruhelage?
  - c) Wie gross ist seine Beschleunigung in der Ruhelage?
  - d) Zu welchen Zeiten befindet es sich an den Umkehrpunkten?
  - e) Wie gross ist seine Geschwindigkeit an den Umkehrpunkten?
  - f) Wie gross ist seine Beschleunigung in den Umkehrpunkten?

---

Lösungen:

2. b)  $\hat{y} = 3.00$  m,  $T = 8.00$  s,  $f = 0.125$  Hz,  $\omega = 0.785$  s<sup>-1</sup>      c) -2.0 m      d) 1.0 s, 3.0 s, 9.0 s, 11 s, ...
3. a) 0, - 6.0 cm, 0      b) 3 mal      c) 2 mal      d) 2.5      e) 0.25 Hz      f) 1.57 s<sup>-1</sup>      g)  $\frac{\pi}{2}$
4. a) 0.278 Hz      b) 1.75 s<sup>-1</sup>      c)  $y(t_1) = 4.30$  cm       $y(t_2) = 0$        $y(t_3) = 2.15$  cm       $y(t_4) = -4.30$  cm
5. a) 2.5 s      b) 2.5 s<sup>-1</sup>      c)  $y(t_1) = -1.0$  cm       $y(t_2) = 1.2$  cm
6. 16.6 cm
7. a) 13 Hz      b) 0.076 s
8. 0.074 s
9. a) Zu den Zeiten  $t = 0, 8.0$  s, 16 s, 24 s, etc.      b) 0.059  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$       c) 0
- d) Zu den Zeiten  $t = 4.0$  s, 12 s, 20 s, 28 s, etc.      e) 0      f) -0.023  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$