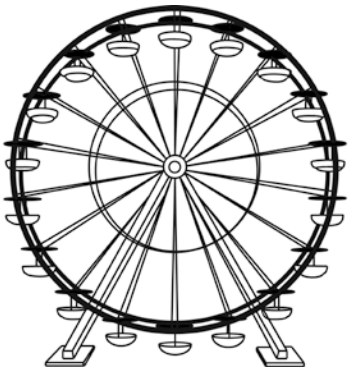
Einstieg: (Periodizität)

1. Riesenrad:

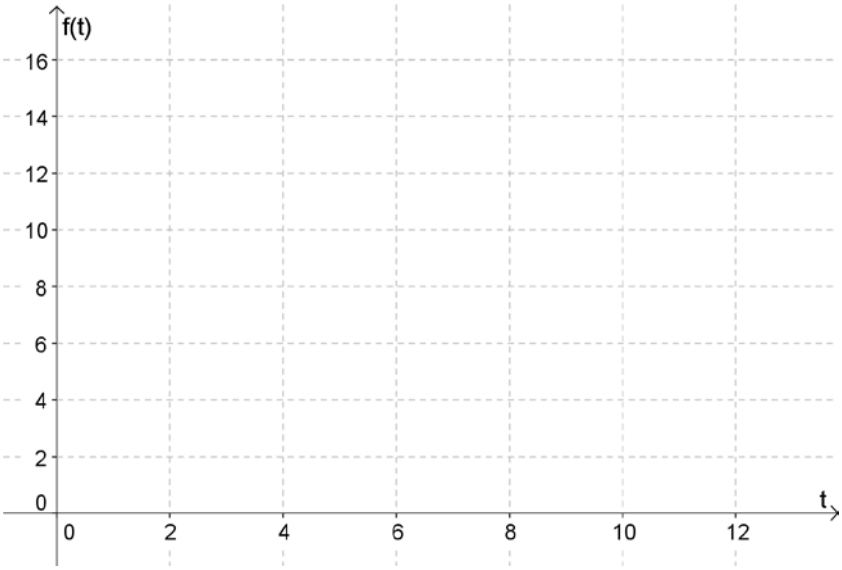


An einem Jahrmarkt besteigt Michael ein Riesenrad mit einem Radius von 8 Metern, das alle 4 Minuten eine volle Umdrehung vollführt. Das Riesenrad startet zur Zeit $t = 0$ mit Michael in der untersten Kabine (Berührung mit dem Boden). Wir definieren $f(t)$ als Funktion, die der Zeit t (in Minuten) Michaels Höhe über dem Boden zuordnet.

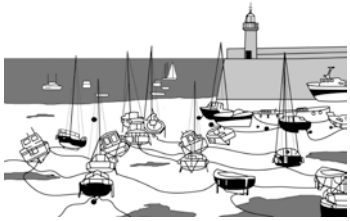
a) Bestimmen Sie $f(0)$, $f(1)$, $f(2)$, $f(3)$, $f(4)$, $f(5)$ und $f(6)$.

b) Was können Sie über die Funktionswerte $f(7)$, $f(8)$, $f(9)$, $f(10)$,… aussagen und wieso?

c) Skizzieren Sie den Graphen der Funktion $f(t)$ im unten abgebildeten Koordinatensystem von Hand. Achten Sie auf eine präzise Beschriftung der Achsen. Gewisse Punkte aus a) und b) können exakt eingetragen werden, der Verlauf der Kurve zwischen diesen Punkten soll nur ungefähr, aber realistisch skizziert werden.



2. Ebbe und Flut:



An einem Hafen werden die Gezeiten (Ebbe und Flut) gemessen.
Dabei werden folgende Beobachtungen gemacht:

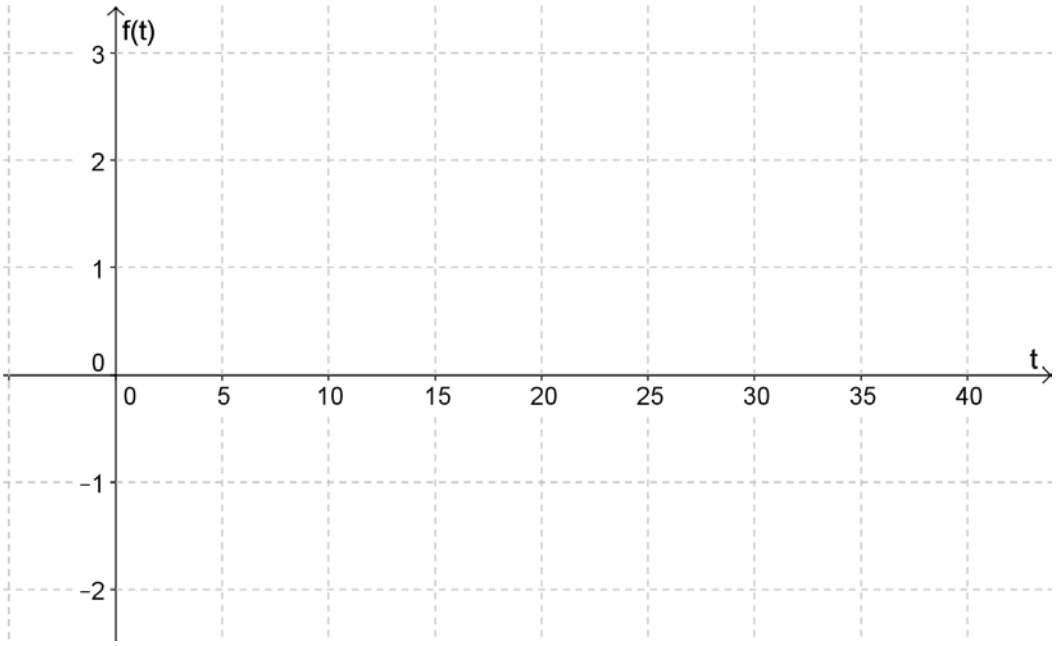
- Zwei Höchststände der Flut liegen 12 Stunden auseinander.
- Die Wasserstände von Ebbe und Flut unterscheiden sich um 4 Meter.

Wir definieren $f(t)$ als Funktion, die der Zeit t (in Stunden) die Höhe über dem durchschnittlichen Wasserstand („sagen wir Höhe 0“) zuordnet. Zudem starten wir mit diesem Wert 0:

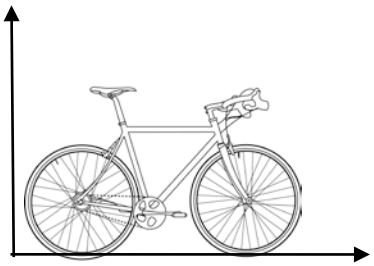
a) Bestimmen Sie $f(0)$, $f(3)$, $f(6)$, $f(9)$, $f(12)$, $f(15)$ und $f(18)$.

b) Was können Sie über die Funktionswerte $f(21)$, $f(24)$, $f(27)$, $f(30)$,… aussagen und wieso?

c) Skizzieren Sie den Graphen der Funktion $f(t)$ im unten abgebildeten Koordinatensystem von Hand. Achten Sie auf eine präzise Beschriftung der Achsen. Gewisse Punkte aus a) und b) können exakt eingetragen werden, der Verlauf der Kurve zwischen diesen Punkten soll nur ungefähr, aber realistisch skizziert werden.



3. Fahrrad:
Stellen Sie sich vor, Sie befestigen am unteren Ende einer Felge eines Fahrrads mit Radius 30 cm ein Stück Kreide und fahren entlang einer grauen Wand, die ein Koordinatensystem enthält. Daraus ergibt sich an der Wand eine Kurve, bestehend aus lauter Punkten (x/y), wobei $y = f(x)$.



Kreide

a) Berechnen Sie den Umfang des Rades und bestimmen Sie $f(0)$, $f(30 \cdot \pi)$, $f(60 \cdot \pi)$, $f(90 \cdot \pi)$ und $f(120 \cdot \pi)$.

b) Was können Sie über die Funktionswerte $f(150 \cdot \pi)$, $f(180 \cdot \pi)$, $f(210 \cdot \pi)$, $f(240 \cdot \pi)$,… aussagen und wieso?

c) Skizzieren Sie den Graphen der Funktion $f(x)$ im unten abgebildeten Koordinatensystem von Hand. Achten Sie auf eine präzise Beschriftung der Achsen. Gewisse Punkte aus a) und b) können exakt eingetragen werden, der Verlauf der Kurve zwischen diesen Punkten soll nur ungefähr aber realistisch skizziert werden.