

## 2. Klausur - Nachschreiber



Du kannst die gesamte Zeit deinen GTR verwenden! Achte auf eine saubere Darstellung und vergiss nicht, Ansätze zu notieren. **Bearbeitungszeit: 90 Minuten**

### 1. Aufgabe

(4 Punkte)

Das Fadenpendel vollführt, wie im Unterricht gesehen, für kleine Auslenkungen eine harmonische Schwingung.

- Was versteht man unter einer harmonischen Schwingung?
- Zeige anhand einer aufschlussreichen Skizze des Fadenpendels, dass die Bedingung für eine harmonische Schwingung für kleine Winkel erfüllt ist.

### 2. Aufgabe

(2 Punkte)

In einem Physikbuch findest du für die Wellengleichung einer fortschreitenden Sinuswelle diese Formel:

$$s(t, x) = \hat{s} \cdot \sin\left(\omega\left(t - \frac{x}{c}\right)\right).$$

Anschließend folgt mit einer anschaulichen Begründung aber ohne Beweis die Aussage, dass immer  $s(t, x + \lambda) = s(t, x)$  gilt. Weise dies durch Rechnen nach! Was bedeutet diese Aussage?

### 3. Aufgabe

(4 Punkte)

Wir haben die Begriffe der konstruktiven bzw. der destruktiven Interferenz im Unterricht kennengelernt.

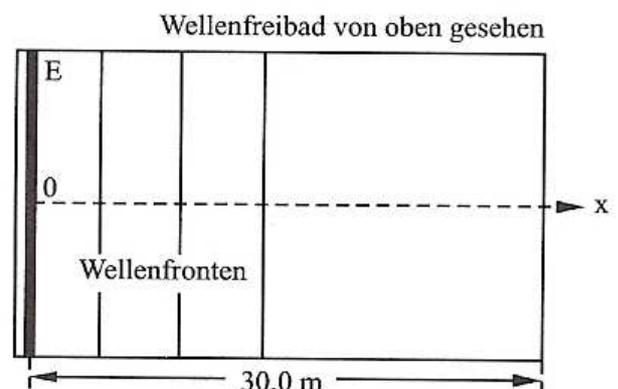
- Bei welchem Phänomen treten diese Effekte auf?
- Gib für jeden der zwei Fälle ein Beispiel an.

### 4. Aufgabe

(10 Punkte)

In einem Schwimmbecken mit einer Beckenlänge von 30m werde am linken Beckenrand von einer langen Holzstange (schwarzer Balken im Schaubild rechts) eine harmonische Welle mit einer Amplitude von 50cm erzeugt.

Dabei wird die Stange alle 5s zweimal auf- und abbewegt. Die Wellenerzeugung beginnt zur Zeit  $t_0=0s$  und der Elongation von  $s_0=0cm$  mit einer Aufwärtsbewegung.



Die Wellen breiten sich anschließend mit  $c=4\text{m/s}$  nach rechts aus. Von Dämpfungseffekten wird abgesehen.

- a) Bestimme die Periodendauer und die Wellenlänge der Erregerschwingung.
- b) Ermittle die maximale Beschleunigung für das Auf- und Abbewegen der von der Schwingung betroffenen Wasserteilchen.
- c) Zeichne das  $st$ -Diagramm für ein Teilchen an der Wasseroberfläche bei  $x=4\text{m}$  für  $0 \leq t \leq 5.25\text{s}$ .
- d) Skizziere in einem  $sx$ -Diagramm einen „Screenshot“ der Welle zum Zeitpunkt  $t=8.75\text{s}$ . Nimm dabei an, dass die Welle am rechten Beckenrand ohne Phasensprung reflektiert wird.
- e) Wie weit sind die Schwingungsknoten bei einer stehenden Welle voneinander entfernt?