

Name: _____ Rohpunkte : _____ /

Bewertung : _____ Punkte ()



- 1 Ein Paternoster ist ein Aufzug, bei dem viele Aufzugskabinen um zwei Umlenkrollen herum herauf und herunter bewegt werden. Der Aufzug bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit. Die Umsetzung der Kabinen von der einen auf die andere Seite erfolgt in zwei zusätzlichen Stockwerken, in denen keine Ein- und Ausstiegsmöglichkeit besteht und dauert dort so lange wie das Durchfahren eines einzelnen Stockwerkes.

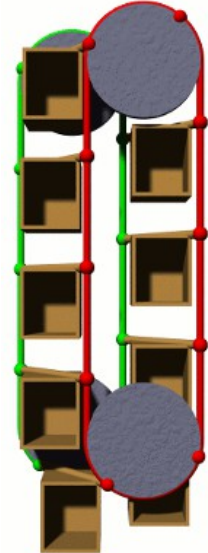
Man befindet sich im 6. Stockwerk und sieht eine Kabine mit einem auffälligen Plakat an der Rückwand nach oben fahren.

Nach 60 s sieht man die Kabine nebenan wieder nach unten fahren.

Die Geschwindigkeit des Aufzuges misst man zu $v = 0,4 \frac{m}{s}$.

Die Stockwerke haben eine Höhe von 4 m.

- Berechnen Sie die Schwingungsdauer und die Frequenz des Paternosters.
- Berechnen Sie die Anzahl aller vom Paternoster bedienten Stockwerke mit Ein- und Ausstiegsmöglichkeit.



Quelle: RokerHRO
<http://de.wikipedia.org/wiki/Paternosteraufzug>

- 2 Es soll durch einen Versuch herausgefunden werden, um welche Strecke Δs sich eine gegebene Schraubenfeder beim Anhängen der Masse $m = 1 \text{ kg}$ verlängert. Man hat kein Maßband, aber dafür eine Stoppuhr zur Hand. Folgende Messergebnisse werden bei Schwingungsversuchen mit der Schraubenfeder aufgenommen (die Masse der Schraubenfeder werde vernachlässigt):

Masse m in g	50	100	150	200	250	300
Schwingungsdauer T in s	0,31	0,45	0,54	0,63	0,70	0,77

Bestimmen Sie unter Berücksichtigung aller Messwerte den gesuchten Wert für Δs .

- 3 Zwei Töne der Frequenzen $f_1 = 550 \text{ Hz}$ und $f_2 = 552 \text{ Hz}$ überlagern sich. Berechnen Sie
- die Frequenz der Schwebung und
 - die Zeitdifferenz zwischen zwei Lautstärkemaxima.

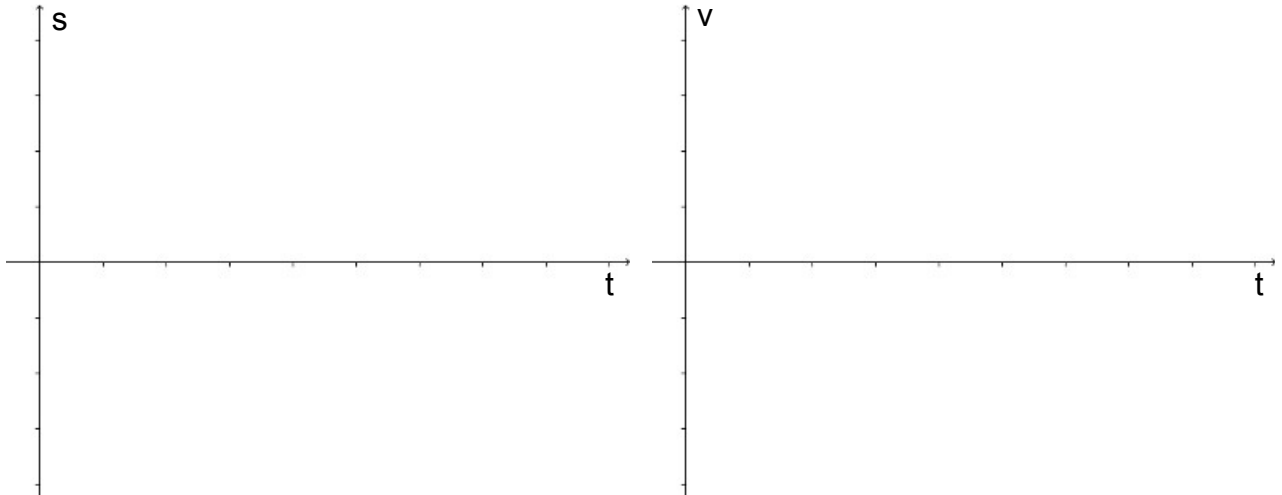
- 4 Erklären Sie die Funktionsweise des gezeigten Wilberforce-Pendels.

Gehen Sie auch auf die Bedingungen ein, die erfüllt sein müssen, damit das Pendel in der gezeigten Weise funktioniert.



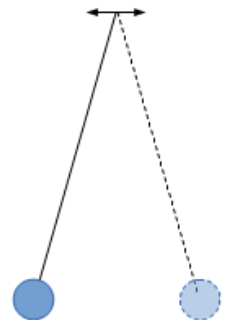
- 5 Wir kennen die Bewegungsgleichungen für den freien Fall: $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ und $v = g \cdot t$.

Ein Flummi-Ball wird aus der Höhe h fallen gelassen und springt dann ohne Energieverluste immer wieder so hoch, dass er die Ausgangshöhe erreicht. Dieses ständige Springen kann man als Schwingung auffassen. Zeichnen Sie ein t - s -Diagramm und ein t - v -Diagramm des Springens (bzw. dieser Ball-Schwingung) auf, nicht maßstabsgerecht, aber so, dass man die wesentlichen Eigenschaften der Graphen deutlich und eindeutig erkennen kann.



- 6 Die Aufhängung eines Fadenpendels kann mit einem Schwingerreger in waagrechte Richtung hin- und herbewegt werden. Bei einer bestimmten Anregungsfrequenz fängt das Fadenpendel an, mit großer Amplitude zu schwingen.

Erklären Sie die Begriffe „Eigenschwingung“, „erzwungene Schwingung“ und „Resonanz“ an diesem Beispiel und geben Sie die Bedingungen dafür an, dass die Amplitude sehr stark ansteigt.



- 7 Die Wellengleichung $s(x, t) = s_M \cdot \sin\left(2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right)$ ist gegeben.

Bekannt sind die Frequenz der einzelnen Schwinger $f = 0,25 \text{ Hz}$ und die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle $c = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Am Ort $x = 20 \text{ m}$ wird zur Zeit $t = 15 \text{ s}$ die Auslenkung $s = 0,33 \text{ m}$ gemessen.

Berechnen Sie die Amplitude s_M der Welle.

Falls Sie die Werte für T und λ nicht bestimmen konnten (und nur dann!), rechnen Sie mit $T = 9 \text{ s}$ und $\lambda = 42 \text{ cm}$.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!