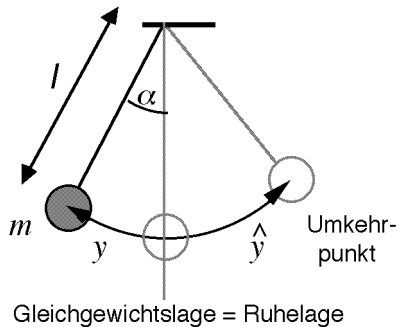


1. Wiederholungen

Das Fadenpendel



- 1 R** Als Sie am Anfang des Physikkurses der Tertia das Fadenpendel studierten (siehe Heft: "Also fangen wir an und forschen ...") hatten Sie sehr langsame Schwingungen durch genaues Hinsehen und Messen analysiert (Sie erinnern sich bestimmt noch gut).

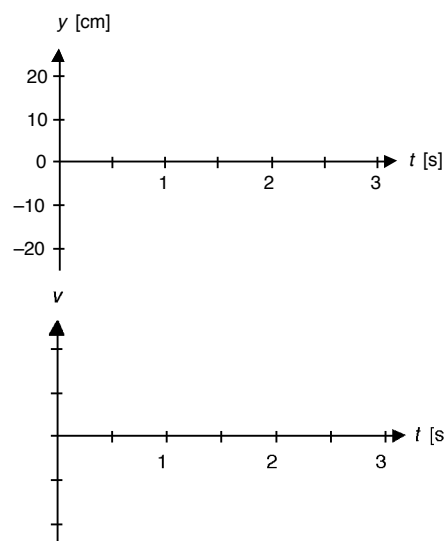
Lesen Sie Ihre Notizen zu den damaligen Untersuchungen nach, und **repetieren** Sie die rechts aufgeführten Begriffe und Zusammenhänge.

- 2 R** Überlegen Sie, wie Sie die **Fadenpendeleigenschaften** mit einfachen Messungen an einer Schnur mit befestigtem Gewicht nachweisen könnten. (Erst wenn Sie die Aussagen nachweisen können, haben Sie diese auch verstanden!)

Gezeichnete Schwingungen

- 3 R** Ebenso haben Sie gelernt, Schwingungen in **y-t-** und **v-t-Diagrammen** darzustellen.

Zeichnen Sie das **y-t-Diagramm** eines Fadenpendels von 65 cm Pendellänge, dessen Auslenkung beim Loslassen (zur Zeit $t = 0$) im äussersten Punkt auf der rechten Seite 20 cm beträgt.



m	Masse des schwingenden Körpers
T	Periode, Schwingungsdauer: Zeit für eine Hin- und Herbewegung von m .
y	Elongation: momentane Entfernung von m von der Ruhelage (Gleichgewichtslage)
$\hat{y} = A$	Amplitude: maximale Elongation
l	Pendellänge: Distanz zwischen Aufhängepunkt und Schwerpunkt (Faden sei masselos)
α	momentaner Auslenkungswinkel
f	Frequenz: Anzahl Perioden in einer Sekunde
	$f = \frac{1}{T} \quad [f] = 1 \text{ Hz} = 1 \text{ Hertz} = 1 \frac{1}{\text{s}}$

Das Fadenpendel

Wenn die Luftreibung keine grosse Rolle spielt und wenn die Amplitude nicht allzu gross gewählt wird, so gilt für das Fadenpendel:

$$l = k \cdot T^2$$

Das Pendel schwingt auf beiden Seiten gleich weit, d.h. $A = \text{konst.}$

Die Schwingungsdauer T hängt weder von m noch von A ab.

Hingegen hängt der Wert von k (und somit auch T) vom Ort des Pendels ab (siehe unten).

Auf der Erde beträgt der Wert für k im Mittel

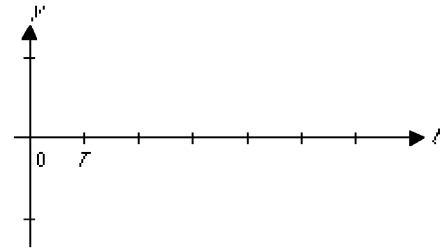
$$k = 0.2484 \text{ m/s}^2$$

Einige genaue Werte für k an verschiedenen Orte:

in Bern:	$k = 0.24839 \text{ m/s}^2$
auf dem Jungfrauoch:	$k = 0.24821 \text{ m/s}^2$
am Nordpol:	$k = 0.24905 \text{ m/s}^2$
auf dem Mond:	$k = 0.04109 \text{ m/s}^2$

- 4 R Wegen des Luftwiderstandes nimmt die Amplitude eines schwingenden Fadenpendels fortwährend ab. Es macht eine **gedämpfte Schwingung**.

Zeichnen Sie eine solche auf. Wie ändert sich die Amplitude, wie die Periode?



Was ist Schall?


- 5 R Auch dieser Frage sind Sie schon in der Tertia nachgegangen. Durch Beobachtungen an einfachen Versuchen haben Sie die rechts aufgeführten Zusammenhänge erkennen können.

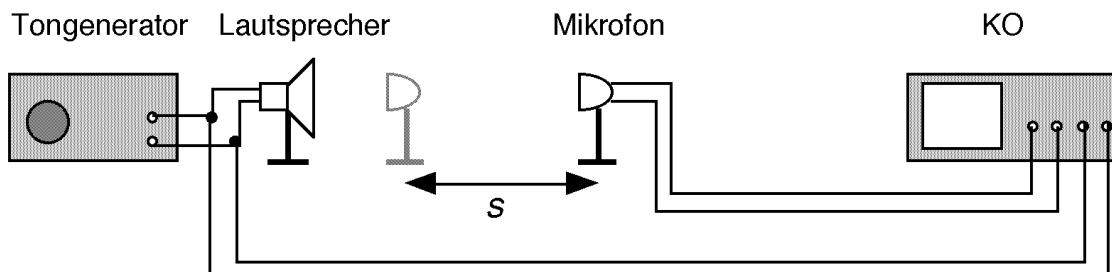
Repetieren Sie (wenn nötig) die Ausführungen in den Notizen zum Tertiastoff.

- 6 R Mit geeigneten Hilfsmitteln können auch die schnellen Schall-Schwingungen sichtbar gemacht werden. Man benötigt ein flinkes System, welches sehr schnell "zeichnen" kann. Ein **Elektronenstrahl** eignet sich dazu besonders gut, denn die Elektronen können wegen ihrer sehr kleinen Masse sehr schnell bewegt werden.


Der **Kathodenstrahloszillograph (KO)** ist ein geeignetes "Zeichengerät". Die prinzipielle Funktionsweise dieses Gerätes haben Sie in der Elektrizitätslehre kennen gelernt.

Werden die von einem Mikrophon aufgenommenen Töne auf dem KO sichtbar gemacht, so erkennt man die bekannten $y-t$ -Diagramme von Schwingungen.

- 7  Wie Sie aus Erfahrung wissen, benötigt der Schall zur Ausbreitung im Raum eine gewisse Zeit. Mit Hilfe des KO können wir diese Ausbreitungsgeschwindigkeit recht gut bestimmen. Protokollieren Sie unseren Versuch zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit und berechnen Sie die **Schallgeschwindigkeit** aus den Messdaten.



Ergänzungen

- 8  Unter dieser Nummer werden Sie die Ergänzungen festhalten, die wir zu diesem Kapitel möglicherweise machen werden.

Schall entsteht durch Schwingbewegungen von Schallerregern. Sie erfolgen so rasch, dass unser Auge sie nicht verfolgen kann.

Die Tonhöhe hängt von der Frequenz und die Lautstärke von der Amplitude der Schallschwingung ab.

Schallerreger erzeugen im Schallträger Schallwellen, die von der Erregerstelle nach allen Seiten wegeilen.

Die Geschwindigkeit der Schallwellen ist materialabhängig (siehe Tabelle).

- Es gibt keine Ergänzungen!
 Es gibt Ergänzungen: