

Anhang 1: Zum Üben und Weiterdenken (von der Homepage herunterzuladen)

69 R An einem **Kran** hängt eine Last. Das Seil ist ganz heruntergelassen, so dass die Last knapp über dem Boden schwingt. Man muss aufpassen, dass man der Last nicht zu nahe kommt, ...

Schätzen Sie ab, wie viel die **mittlere Geschwindigkeit** der Last beim Hin-und-Herschwingen etwa beträgt: Überlegen Sie sich zuerst, welche Werte Sie kennen müssen. Machen Sie vernünftige Annahmen für diese Werte und berechnen Sie daraus die mittlere Geschwindigkeit.

70 R Berechnen Sie die **Länge eines Fadenpendels**, das pro Stunde 1000 Schwingungen machen soll.

71 R Welche Länge hatte ein **Fadenpendel** ursprünglich, wenn sich nach dessen Verlängerung um 1 m die Schwingungsdauer verdoppelt hat?

72 R Ein kurzes und ein langes Pendel schwingen gleichzeitig nebeneinander. Das längere Pendel hat die Länge l_1 . In der Zeit, in welcher das längere Pendel n_1 Schwingungen vollendet, macht das kürzere genau n_2 Schwingungen.

a) Leiten Sie eine **Formel** her, mit welcher die Länge l_2 des kürzeren Pendels aus den vorgegebenen Grössen l_1 , n_1 und n_2 berechnet werden kann.

b) Wie gross ist zum Beispiel l_2 , wenn $l_1 = 1$ m, $n_1 = 1$ und $n_2 = 4$ ist?

73 R Gegeben sei ein **Fadenpendel**. Damit die Frequenz dieses Fadenpendels sich auf das **1.5-fache** vergrössert, muss die Pendellänge um 70 cm verändert werden. Bestimmen Sie die ursprüngliche Länge des Pendels.

74 R Mit welcher **Frequenz** schwingt ein 99 cm langes Fadenpendel auf dem Mond?

75 R Sandpendel:

a) Das im Unterricht vorgeführte Sandpendel hat eine Länge von 3.5 m. Wie muss die Geschwindigkeit des Motors, resp. des Brettes, eingestellt werden, damit exakt 3 volle Schwingungen auf dem 2 m langen Brett gezeichnet werden können?

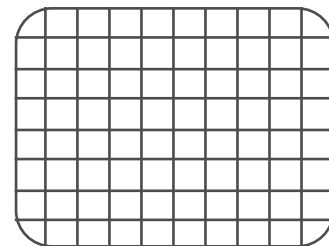
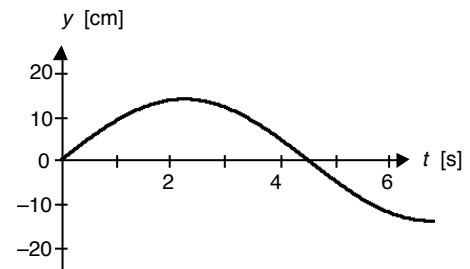
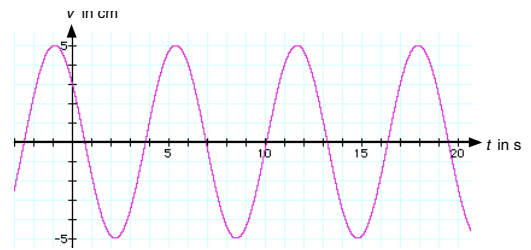
b) Auf welche Länge müsste das Sandpendel geändert werden, damit doppelt so viele Schwingungen bei gleicher Motor-Geschwindigkeit auf dem Brett gezeichnet werden können?

76 R a) Wie lang müsste ein **Pendel** auf dem Jungfrauoch sein, damit es während eines Tages exakt gleich viele Schwingungen macht wie ein 1.00000 m langes Pendel in Bern (unter idealisierten Bedingungen)?

Ziele dieses Anhangs

1. Sie repetieren die Inhalte der Kapitel 1 bis 4 und gewinnen Sicherheit beim Lösen von Problemen aus diesen Themenbereichen.
2. Sie nehmen diese Übungen als Angebot zum selbstverantworteten Lernen wahr.

- b) Wie gross darf der **Fehler** in der Länge des Pendels höchstens sein, damit das Pendel vom Jungfraujoch pro Tag höchstens eine Schwingung zu viel oder zu wenig macht?
- 77 R** Die gezeichnete Schwingung gehört zu einem Fadenpendel. Bestimmen Sie möglichst viele Eigenschaften der Schwingung und beschreiben Sie diese so genau wie möglich.
- 78 R** Erklären Sie, was man unter der **Pendellänge** zu verstehen hat. Beschreiben Sie auch die Überlegungen, die zu dieser Definition für die Pendellänge geführt haben.
- 79 R** Bestimmen Sie für den nebenan aufgezeichneten Teil einer Schwingung die **Frequenz** und die **mittlere Geschwindigkeit** zwischen zwei Umkehrpunkten.
- 80 R** Welche Frequenz hat der **höchste Ton**, den Sie singen können, vermutlich etwa? Nehmen wir folgendes an: Sie singen diesen Ton und werden in einer Entfernung von 50 m von einer Kollegin gehört. Zwischen Ihnen und Ihrer Kollegin gibt es in der Luft somit Verdichtungen und Verdünnungen. Wie viele Verdichtungen sind es?
- 81 R** Sie benötigen die Tabellensammlung Seite 10: Zeichnen Sie nebenan das KO-Bild des **Tones d'** möglichst **genau**
- 82 R** Ein **Delphin** orientiert sich nach dem Echolotprinzip, d.h. er registriert (im Prinzip) die Zeit zwischen dem Aussenden eines Schallsignals (Ortungsruf) und dem Eintreffen des Echos. Verknüpft er diese Zeitinformation mit den Informationen über die Richtung, so kann er sich ein Bild der Umgebung machen. Nach diesem Verfahren können nur solche Gegenstände noch als getrennt wahrgenommen werden, die weiter voneinander entfernt sind als der Abstand zwischen zwei Verdichtungen der vom Delphin erzeugten Schallwelle in Wasser.
- Wie hoch muss die **Frequenz eines Delphintones** mindestens sein, damit zwei kleine Fische im Abstand 1.5 cm getrennt (d.h. als zwei verschiedene Fische) wahrgenommen werden können?
- 83 ?** Bedenkenswertes zur **Pendeluhr**:
- Wie wird bei einer Pendeluhr die Ganggenauigkeit reguliert.
 - Was sagen Sie zur Aussage: "Eine billige Pendeluhr läuft im Sommer langsamer als im Winter"?
 - Ist die Schwingungsdauer eines Pendels in einem Lift immer gleich gross?
 - Funktioniert eine Pendeluhr auf einer Erdumlaufbahn im Weltall (z.B. im Space-Shuttle)?



Zeitskala: 0.5 ms / Div