

Sommersemester 2013	Blatt 1 (von 3)
Studiengang: IWB2	Semester: 2
Prüfungsfach: Physik 2	Prüfungsnummer: 2071
Hilfsmittel: 4 handgeschriebene DIN A4 Blätter (8 Seiten), Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60

Name:

Allgemeine Angaben

Schallgeschwindigkeit

$$c = 340 \frac{m}{s}$$

Lichtgeschwindigkeit

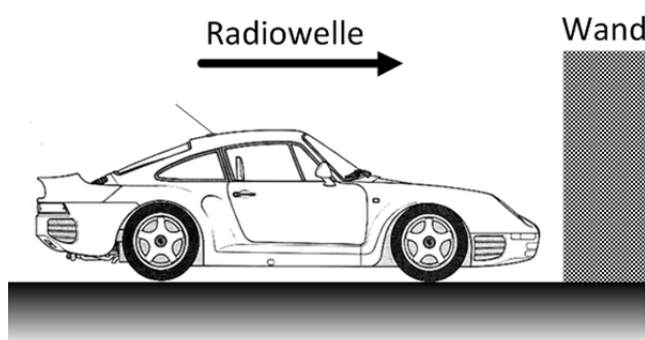
$$c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

Aufgabe 1:

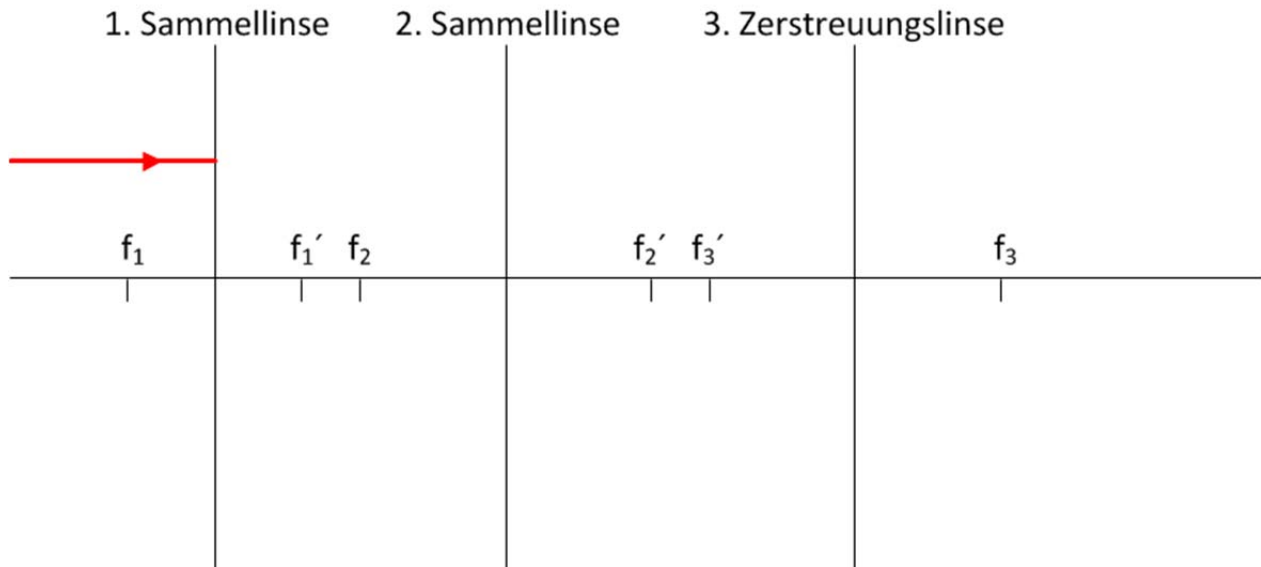
Verständnisfragen/Kurzaufgaben

(17 Punkte)

- a.) Beschreiben Sie einen Versuch mit dem man mittels Schwingungen die Erdbeschleunigung ermitteln kann. Welche Größen müssen gemessen werden?
- b.) Der Klang einer Orgel setzt sich aus den Resonanzfrequenzen bestehend aus dem Grundton und den Oberschwingungen zusammen. An einer Orgelpfeife misst man drei aufeinanderfolgende Resonanzfrequenzen: 1700 Hz, 2380 Hz und 3060 Hz. Wie hoch ist die Grundfrequenz der Pfeife? Handelt es sich um eine offene oder um eine gedackte Pfeife, begründen Sie? Welche Länge hat die Pfeife?
- c.) Sie fahren mit ihrem Auto auf einen Parkplatz, vor ihnen eine senkrecht nach oben gehende Wand, an der Radiowellen fast vollständig reflektiert werden. Sie stoppen genau an der Stelle, an der der Radioempfang am schlechtesten ist. Dann setzen sie mit dem Fahrzeug um 75 cm zurück bis der Empfang am besten ist. Wie groß ist die Frequenz f des Senders unter der Annahme, dass die Radiowellen flach, d.h. direkt von hinten auf das Fahrzeug und senkrecht zur Wand, einfallen? Geben Sie die Frequenz in MHz an.



- d.) Konstruieren Sie den weiteren Verlauf des in nachfolgender Abbildung von links einfallenden Lichtstrahls bis nach der 3. Linse, der Zerstreuungslinse.



Aufgabe 2: Oszillator

(18 Punkte)

Ein zunächst ungedämpfter Oszillator der Masse $m = 0,2 \text{ kg}$ und der Federkonstante $k = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ wird um $y(t = 0) = -20 \text{ cm}$ ausgelenkt und dann mit der Geschwindigkeit $v(t = 0) = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ angestoßen.

- Berechnen Sie die Kreisfrequenz und die Schwingungsdauer.
- Ausgehend von der Bewegungsgleichung $y(t) = \hat{y} \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ bestimmen Sie Nullphasenwinkel und Scheitelwert.

Nun bringt man eine Dämpfung mit dem Dämpfungsgrad $D = 0,1$ an.

- Berechnen Sie Kreisfrequenz und Schwingungsdauer der nun gedämpften Schwingung.
- Nach wie vielen Perioden hat das Pendel nur noch 1 % seiner Anfangsenergie?

Aufgabe 3: Violine

(8 Punkte)

Bei einer Violine schwingt die unterste Saite mit einer Frequenz von 196 Hz.

- Wie groß sind die Frequenzen der 1. und der 2. Oberschwingung?
- Mit welcher Frequenz schwingt die Saite, wenn ein Finger genau ein Viertel der Länge abgreift damit nur noch drei Viertel der Saite schwingen können?
- Wie groß ist die Frequenz der leeren Saite, wenn man die Zugspannung dieser Saite um 5% erhöht (Massenbelag bzw. Dichte und Durchmesser sollen sich dabei nicht verändern)?

Aufgabe 4:

Taschenlampe

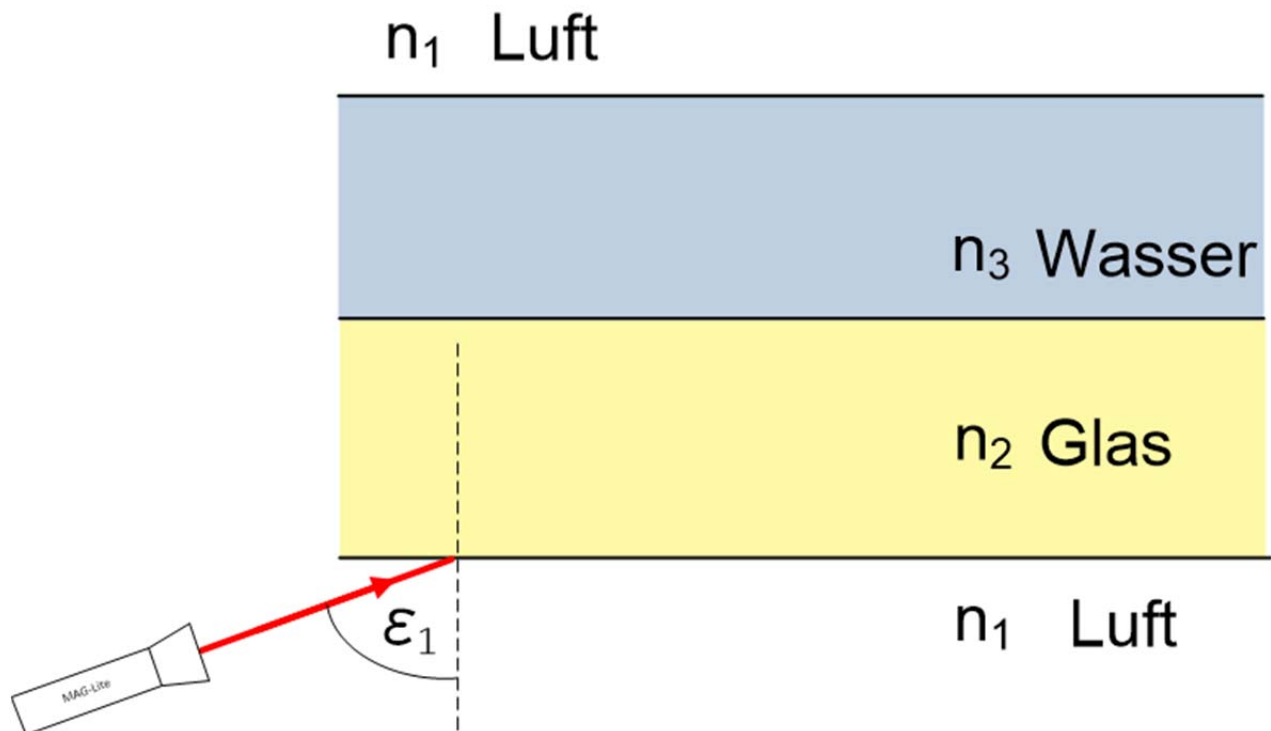
(9 Punkte)

Sie beleuchten mit dem parallelen Strahl einer Taschenlampe von unten eine Glasplatte.

Brechungsindex Luft $n_{Luft} = 1$

Brechungsindex Wasser $n_{Wasser} = 1,33$

Brechungsindex Glas $n_{Glas} = 1,5$



- Skizzieren Sie den Verlauf des gebrochenen Lichtstrahls durch die Anordnung.
- Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion am Übergang von Glas zum Wasser.
- Gibt es einen Winkel ε_1 bei dem der Lichtstrahl von Luft ins Glas gebrochen wird, der dann an der Grenzfläche Glas zu Wasser total reflektiert wird? Begründen Sie die Aussage.

Aufgabe 5:

Zahnarztspiegel

(8 Punkte)

Mit dem Mundspiegel kann ein Zahnarzt die Hinterseite der Zähne betrachten, dieser Spiegel liefert aufrechte vergrößerte Bilder mit dem Abbildungsmaßstab $\beta = 5$ wenn er 24 mm hinter die Zähne gehalten wird.

- Begründen Sie ob dies ein Wölb- oder ein Hohlspiegel ist.
- Wie groß ist der Krümmungsradius des Spiegels?
- Kommt der Zahnarzt näher an die Zähne verändert sich der Abbildungsmaßstab. Wie groß ist die Vergrößerung, wenn er den Spiegel nur 15 mm hinter die Zähne hält?