

Sommersemester 2016	Zahl der Blätter: 3 Blatt Nr.: 1
Fakultät: Wirtschaftsingenieurwesen	Studiengang: WNB
Prüfer: Braunmiller, Coenning	Semester: WNB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1032003
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur Taschenrechner	Zeit: 90 min

Aufgabe 1: Kolbenschwungung (10 Punkte)

Die Kolben von Motoren führen aufgrund der Drehbewegung im Motor harmonische Schwingungen aus, deren Auslenkung durch $y(t) = \hat{y} \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ beschrieben werden kann. Zum Zeitpunkt $t = 0 \text{ s}$ hat ein Kolben die Auslenkung $y(t = 0 \text{ s}) = 25 \text{ mm}$, die Geschwindigkeit $v(t = 0 \text{ s}) = -8,16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und die Beschleunigung $a(t = 0 \text{ s}) = -888 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- Mit welcher Drehzahl (=Frequenz des Kolbens) in Umdrehungen pro Minute läuft der Motor?
- Welchen Nullphasenwinkel hat die Schwingung?
- Welchen Hub h (Doppelte Schwingungsamplitude) macht der Kolben?

Aufgabe 2: Schwingungen (10 Punkte)

Zwei Federn mit verschiedener Federkonstante $k_1 = 50 \text{ N/m}$ und $k_2 = 100 \text{ N/m}$ werden in zwei aufeinanderfolgenden Experimenten einmal parallel (A) und dann in Reihe (B) geschaltet. Dabei wird jeweils die Auslenkung der Anordnung gemessen, die sich durch Belastung mit einer bestimmten Masse $m = 100 \text{ g}$ ergibt.

- Mit welcher Frequenz schwingen die beiden Anordnungen nach der Auslenkung?
- Nach 2 Sekunden ist die Schwingungsamplitude gerade auf $1/(4e)$ der Anfangsamplitude abgefallen. Wie groß ist die Abklingkonstante δ , der Dämpfungsgrad (D bzw. ϑ) und das logarithmische Dekrement λ , wenn die Parallelschaltung vorgenommen wird?

Semester:	SoSe 2016	Blatt Nr.:	2 von 3
Fakultät:	Wirtschaftsingenieurwesen	Semester:	WNB2
Prüfungsfach:	Physik 2	Fachnummer:	1032003

Aufgabe 3: Wellen (20 Punkte)

Im Versuch wird eine handelsübliche CD senkrecht mit dem Licht eines Lasers mit $\lambda = 632,8 \text{ nm}$ bestrahlt. Die CD besteht in ihrer „Datenschicht“ aus nebeneinanderliegenden Spuren. Die Spurbreite ist konstant. Die weitere Feinstruktur auf der Spur selbst soll vernachlässigt werden; gehen Sie von der Vorstellung „Schallplattenrillen“ aus. Durch diese im Metall „eingeritzten“ Spuren wirkt die CD wie ein Reflexionsgitter. Das reflektierte Licht wird auf einem zur CD parallel aufgestellten Schirm aufgefangen, der genau in der Ebene des Lichtaustritts des Laserlichtes angeordnet wird. Das Maximum 0. Ordnung wird also genau die Austrittsöffnung des Lasers zurückreflektiert. Die Lage des Maximums 1. Ordnung ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die CD im ersten Versuchsteil vollständig in Luft, im zweiten vollständig im Festkörper Glas – zwischen CD und Schirm – befindlich war.

	Abstand CD – Schirm	Abstand der beiden Maxima 1. Ordnung voneinander
Luft	7,6 cm	6,9 cm
Glas	7,6 cm	4,3 cm

Tab. 1: Messwerte zur Interferenz an einer CD

- Skizzieren Sie den Versuchsaufbau und erklären Sie kurz unter Zuhilfenahme von Skizzen das Entstehen der Interferenzerscheinung an diesem Reflexionsgitter.
- Leiten Sie für den Teilversuch in Luft die notwendige Gleichung her, um die Spurbreite der CD zu berechnen und berechnen Sie diese.
- Welche höchste Beugungsordnung kann auf dem Schirm beobachtet werden?

Betrachtet man den Aufbau der CD, wäre es denkbar, dass die Beobachtungen durch eine Interferenz hervorgerufen werden, die durch Reflexion an der Ober- bzw. Unterseite der transparenten Kunststoffschicht entsteht.

- Beschreiben Sie qualitativ an Hand einer Skizze, wie es zu einer konstruktiven Interferenz an dünnen Schichten kommen kann.
- Nennen und erläutern Sie einen Grund, warum es sich bei dem vorgeführten Experiment nicht um eine Interferenz an einer dünnen Schicht handeln kann.
- Erläutern Sie die Ursache für die unterschiedlichen Messergebnisse in Luft und im Glas und folgern Sie damit auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts im Glas. Bestimmen Sie aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit auch die Brechzahl des verwendeten Glases.
- Nehmen Sie Stellung zu folgender Aussage: „Mithilfe dieses Versuchs ist gezeigt, dass Licht keine mechanische Welle sein kann.“

Semester: SoSe 2016	Blatt Nr.: 3 von 3
Fakultät: Wirtschaftsingenieurwesen	Semester: WNB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1032003

Aufgabe 4: Optik (20 Punkte)

Bei einem Kosmetikspiegel ist auf der einen Seite ein ebener Spiegel und auf der anderen Seite ein Hohlspiegel. Der Hohlspiegel hat eine Brennweite von 75 cm.

- Sie halten den Spiegel 25 cm vor sich, auf welcher Seite des Spiegels sehen sie sich größer, begründen Sie dies durch Angabe der Vergrößerungsfaktoren beider Spiegel.
- Ist das Bild des Hohlspiegels aufrecht oder umgekehrt, begründen Sie dies.
- Ist das Bild des Hohlspiegels virtuell oder reell, begründen Sie dies.

Nun versuchen Sie es mit einem Wölbspiegel.

- Kann man mit dem Wölbspiegel ebenfalls vergrößerte Bilder erzeugen?
Wo stehen die Bilder beim Wölbspiegel, sind sie virtuell oder reell?

Als Drittes betrachten Sie ein Linsensystem. Ihnen stehen zwei Sammellinsen zur Verfügung mit denen Sie einen Gegenstand, der 190 cm vor einem Schirm steht auf diesem abbilden möchten. Sie platzieren die erste Linse mit der Brennweite $f'_1 = 100$ cm genau 50 cm hinter dem Gegenstand.

- Wo steht das Bild der ersten Abbildung?
- Wo muss die zweite Linse $f'_2 = 60$ cm positioniert werden, damit es zu einer scharfen Abbildung auf dem Schirm kommt?
- Um welchen Faktor ist der Gegenstand vergrößert bzw. verkleinert?