

Physik und technische Mechanik

Physikteil zur Klausur am 2. 2. 2004

Alle vier Aufgaben tragen mit jeweils 12,5 % zur Gesamtnote bei.

Bitte verwenden Sie für die Aufgaben getrennte, einseitig beschriebene Blätter, und schreiben sie auf alle Blätter deutlich Ihren Namen.

1. Sie hängen einen Stein mit einem Gewicht von 70 g an eine (sehr leichte) Feder, und beobachten 25 Schwingungen pro Minute, deren Auslenkung sich nach 15 Schwingungen halbiert.
 - a) Bestimmen Sie die Dämpfungskonstante und den Dämpfungsgrad.
 - b) Sie wechseln die Feder gegen eine Baugleiche (gleicher Draht und gleiche Anzahl Windungen pro cm), aber um 30% längere Feder. Wie viele Schwingungen beobachten Sie jetzt pro Minute?
 - c) Sie hängen einen zweiten Stein an die ursprüngliche Feder, so dass sich das Gewicht um 20 g erhöht. Nach wie vielen Schwingungen halbiert sich jetzt die Auslenkung?

2. Die Bewohner eines Wohnhauses beklagen sich über das nächtliche Transformatorbrummen (2. Oberwelle, 150 Hz) aus einem angrenzenden Gewerberaum. Messungen ergaben eine Lautstärke bei geschlossenem einfachverglastem Fenster von 30 phon.
 - a) Bestimmen Sie den Schallpegel und den effektiven Schalldruck.
 - b) Bestimmen Sie ausgehend von einer Sinusschwingung den Scheitelwert des Schallausschlags.
 - c) Um wie viel dB müsste die Schallisolation des Fensters erhöht werden, damit das Brummgeräusch unter die Hörschwelle fällt?

3. Ein gleichschenkliges dreieckiges Prisma aus Flintglas ($n = 1,70$) wurde so an einer Wand fixiert, dass die untere Fläche horizontal ausgerichtet ist. Die oben liegende brechende Kante umschließt einen Winkel von 40° . Ein monochromatischer Nadelstrahl wird vertikal von oben auf die linke Seite des Prismas gerichtet. Ignorieren Sie für die folgenden Rechnungen die teilreflektierte Strahlung.
 - a) Unter welchem Winkel, relativ zu Normalen der Eintrittsfläche, bewegt sich der Nadelstrahl nach Eintritt ins Prisma?
 - b) Findet im Prisma Totalreflexion statt? Bitte durch Rechnung belegen.
 - c) Bestimmen Sie den Austrittswinkel relativ zur Normalen der Austrittsfläche.

4. Ein Diaprojektor bilde seine Dias über zwei Linsen mit jeweils 100 mm Brennweite, 50 mm Durchmesser und 30 mm Abstand zueinander auf eine Leinwand ab, welche sich 3 m hinter der zweiten Linse befindet.
 - a) Bestimmen Sie Gesamtbrennweite und die Lage der Hauptebenen.
 - b) Wo muss sich das Dia befinden, damit es scharf auf der Leinwand abgebildet wird?
 - c) Nach einigen Sekunden wölbt sich das Dia, so dass sich die Bildmitte 1 mm zu nah an der Linse befindet. Welchen Durchmesser haben die Unschärfenkreise auf der Leinwand?