

Physik und technische Mechanik

Physikteil zur Klausur am 22. 3. 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. Ein Laser erzeuge an einer Wand einen Punkt, der mittels zweier Spiegel in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben werden kann. Die beiden Ablenkbewegungen sind unabhängig voneinander.
 - a) Die horizontale Ablenkung gehorcht der Funktion $x = \sin(2\omega t)$, die vertikale der Funktion $y = \sin(\omega t)$. Skizzieren Sie die Form, die der Laser zeichnet.
 - b) Als nächstes soll der Laser einen Kreis zeichnen. Mit welchen Funktionen müssen jetzt die Ablenkungen erfolgen?
 - c) Die horizontale und vertikale Ablenkung erfolgt nun mit einem einheitlichen Sinus-signal. Leider ist die vertikale Einheit etwas träger, so dass sich eine Phasenverzögerung von einigen Grad ergibt. Erstellen Sie eine Skizze der Figur, die der Laser jetzt zeichnet.

2. Ein Radargerät zur Geschwindigkeitsmessung sendet eine Frequenz von 3 GHz aus.
 - a) Bestimmen Sie die Frequenz, die Sie am Auto messen als Funktion der Autogeschwindigkeit.
 - b) Bestimmen Sie die Frequenz der am Auto reflektierten Radarwelle, wie sie am Radargerät gemessen wird als Funktion der Autogeschwindigkeit.
 - c) In einer 30 km Zone wurde die reflektierte Radarwelle von einem Auto mit einer Frequenzverschiebung von 278 Hz gemessen. Wie schnell fährt das Auto? Muss der Fahrer eine Strafe zahlen?

3. Sie messen 3 m vor einem Lautsprecher, der einen sinusförmigen Ton mit einer Frequenz von 200 Hz abstrahlt, einen Schalldruckpegel von 80 dB.
 - a) Bestimmen Sie vom gemessenen Schalldruck den Effektivwert, den Scheitelwert und das arithmetische Mittel.
 - b) Bestimmen Sie den Scheitelwert der Schallschnelle.
 - c) Sie stellen neben den Lautsprecher einen zweiten, den Sie mit dem selben Signal ansteuern wie den ersten. Sie positionieren die Lautsprecher so, dass Sie die beiden Signale phasengleich empfangen. Welchen Schalldruckpegel messen Sie, und welchem effektiven Schalldruck entspricht das?

4. Zwei dünne Linsen haben einen Abstand von 60 mm zueinander. Die objektseitige Linse hat eine Brennweite von 70 mm, die bildseitige von 90 mm.
 - a) Bestimmen Sie die Gesamtbrennweite und die Lage der beiden Hauptebenen.
 - b) Wo muss sich ein Objekt befinden, damit sich dessen Bild 100 mm hinter der bildseitigen Linse einstellt?
 - c) Direkt vor der objektseitigen Linse wird eine Eintrittspupille mit einem Durchmesser von 30 mm platziert. Bestimmen Sie Lage und Größe der resultierenden Austrittspupille.