

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studententafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)
Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

Anwendungsentwicklung

Vorgesehene Hilfsmittel:

nicht progr.-barer Taschenrechner

1. Aufgabe

$$\sum_{i=1}^n = 33$$

Das Problem bei vielen Tablets, Notebooks und Smartphones ist der Einsatz in hellen Umgebungen. Durch die spiegelnde Oberfläche wird häufig der Bildschirminhalt unleserlich.

Daher sucht man nach Techniken, diese Spiegelungen zu unterbinden. Dafür kommen zum Beispiel Entspiegelungsmaßnahmen in Betracht. Diese Technik ist jedoch auch mathematisch interessant. Dieser Zusammenhang zwischen Abhängigkeit der Spiegelung vom Winkel, indem man auf das Display schaut wird durch die Bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (englisch: **Bidirectional Reflectance Distribution Function, BRDF**) angegeben.

Dabei gibt x die Winkelabweichung gegenüber normal an, das heißt $x=7$ bedeutet um 7° Abweichung von der Mittellinie.

Die Funktion sieht dabei wie folgt aus:

$$BRDF(x) = \frac{1}{x} \cdot e^{-\frac{1}{10} \cdot x} + 0,0001, \quad x \in \mathbb{R}, x > 0$$

Bearbeite die folgenden Aufgaben

1. Wie groß ist der BRDF mit dem Winkel 10° , 20° , 40° .

Treffen Sie eine mathematische Aussage über das Verhalten der Werte.

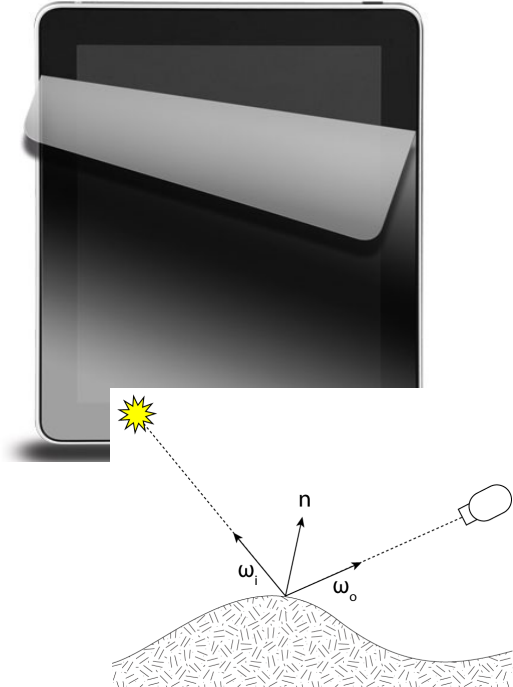
2. Stellen Sie eine Vermutung über das Monotonieverhalten der Funktion an und beweisen Sie Ihre Vermutung.
3. Erläutern Sie anhand der Funktion $BRDF(x)$ die Bedeutung einer unteren Schranke und begründen / widerlegen Sie die Aussage: „ $S_u = 1 \cdot 10^{-3}$ ist eine untere Schranke von $BRDF(x)$ “.

Neben des BRDF gibt der MLARC (**multilayer anti-reflection coatings**) eine Aussage über die Reflexionsfähigkeit einer Beschichtung auf der Displayoberfläche.

Für die AntiReflex-Beschichtung lässt sich dieser Zusammenhang durch folgende Funktion darstellen, dabei gibt x die Wellenlänge in $\text{nm} \times 100$ an und $MLARC(x)$ den Reflexionsgrad in Prozent:

$$MLARC(x) = \frac{1}{2}(x-5)^4 - \frac{17}{4}(x-5)^2 + (x-5) + 12$$

4. Bestimmen Sie den maximalen / minimalen Reflexionsgrad im Bereich zwischen 200nm und 800nm . Dabei darf angenommen werden, dass bereits bekannt ist, dass bei 700nm (also $x_0=7$) ein Minimum existiert.
5. Wenn die Wellenlänge beliebig groß wird, zeigen Sie rechnerisch wie sich dies auf den Reflexionsgrad auswirkt?



Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Stundentafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)
Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

Anwendungsentwicklung

Vorgesehene Hilfsmittel:

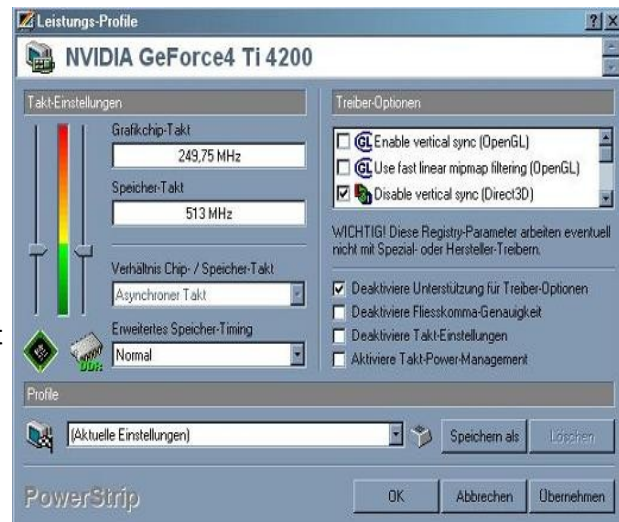
nicht progr.-barer Taschenrechner

2. Aufgabe $\sum_2 = 40$

Bei modernen Grafikkarten lassen sich die Taktraten und die Spannungszufuhr per Treiber oder spezieller Software regeln. Dadurch lassen sich Geschwindigkeitsvorteile erzielen, allerdings auf Kosten der Leistungsaufnahme und einer Zunahme der Geräuschentwicklung, obwohl in den Grafikkarten aktive Kühler mit Drehzahlbegrenzung eingesetzt werden.

Im Rahmen eines Tests, wieviel Leistungssteigerung erreicht werden kann, führen Sie folgende Messungen durch.

Die Messdaten geben an, um wieviel Prozent sich die Geräusche, Temperaturen, Leistungsaufnahme gegenüber dem Normalwert ändern.



	1,0V	1,1V	1,2V	1,3V	1,4V	1,5V
Geräusch	0	20	40	75	260	260
Temperatur	0	5	6	8	10	10
Leistungaufn.	0	Kein Wert	Kein Wert	24,9	Kein Wert	74,9

Ihre Aufgabe besteht darin, die Messdaten mathematisch zu analysieren

Bearbeite die folgenden Aufgaben

- Geben Sie eine mögliche sinnvolle Erklärung an warum die **Geräuschentwicklung** nicht weiter zunimmt.
- Interpolieren Sie die einzelnen Messpunkte der **Geräuschentwicklung** linear zwischen 1,0V und 1,3V und geben sie für die **Geräuschentwicklung** die Gesamtfunktion als abschnittsweise definierte Funktion an.
- Als Alternative zur linearen Interpolation soll die **Geräuschentwicklung** zwischen 1,2V und 1,4V mit einer Parabel interpoliert werden. Welche Funktionsgleichung hat diese Parabel?
- Bestimmen Sie die mittlere Geräuschentwicklung im Bereich zwischen 1,2V und 1,4V mit Hilfe der Integralrechnung. (Falls Ergebnis zu 2.3 nicht bestimmt werden konnte, verwenden Sie ersatzweise $g(x) = 6000x^2 - 16000x + 12000$)
- Aus den Messdaten lässt sich die **Leistungsaufnahme** wie folgt darstellen:

$$f(x) = \begin{cases} 83 \cdot x - 83 & , x < 1,3 \\ 250 \cdot x - \frac{3001}{10} & , 1,3 \leq x \end{cases}$$

Überprüfen Sie ob diese Funktion an dem Übergang bei 1,3V stetig ist.

- Erläutern Sie den Begriff der „Differenzierbarkeit an einer Stelle x_0 “ und begründen Sie ob die Funktion $f(x)$ aus Aufgabenteil 2.5 bei $x_0 = 1,3$ differenzierbar sein kann.

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Studententafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)
Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

Anwendungsentwicklung

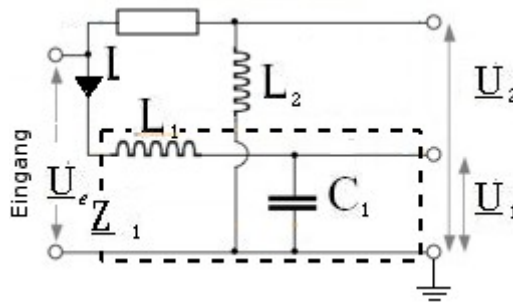
Vorgesehene Hilfsmittel:

nicht progr.-barer Taschenrechner

3. Aufgabe $\sum_3 = 34$

Bei normalen Boxen müssen die Signale, die über das Kabel vom Verstärker kommen für den Hochtöner und den Bass getrennt werden. Die Ausgangsspannung des Verstärkers beträgt 5 V.

Dazu benutzt man folgendes vereinfachtes Schaltbild.



Weiterhin ist gegeben:

$$L_1 = 0,002 \text{ H}, \quad L_2 = 0,002 \text{ H}, \quad C_1 = 1 \text{ nF}$$

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Berechnen Sie X_{L_1} , X_{L_2} und X_{C_1} bei einer Frequenz von 18 kHz.
2. Berechnen Sie den Scheinwiderstand Z_1 mit komplexer Rechnung.

(Kontrollergebnis: $Z_1 = 8615,75 \Omega e^{-j90^\circ}$)

Welchen Lautsprecher sollte man deswegen hier anschließen?

3. Berechnen Sie den Strom I , Stelle den komplexen Wert I in allen drei verschiedenen Darstellungsformen mit Angabe der Umformungsschritte dar.
4. Welche Phasenverschiebung ist zwischen Strom I und Eingangsspannung ist messbar?
5. Wie groß ist U_2 wenn im oberen Ast $Z_2 = 315,54 \Omega \cdot e^{+j45^\circ}$ beträgt?