

Physik II

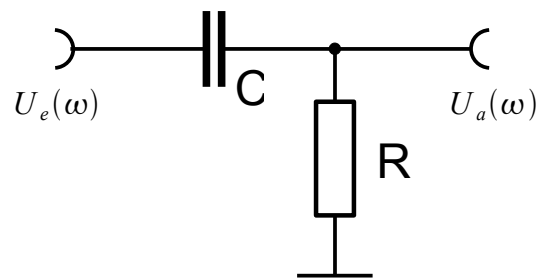
Übungsaufgaben, Blatt 10

39. Ein Photoapparat habe nur eine Linse (Objektivbrennweite $f=50\text{mm}$). Scharf gestellt werden können bei diesem Gerät Objekte im Abstandsbereich von Unendlich bis 40 cm .

- Wie wird technisch der Übergang von Fern- auf Naheinstellung bewirkt? Geben Sie dazu eine Relation zwischen den Abständen Objekt-Linse und Linse-Film an.
- Wie weit muß die Linse bei kürzester Naheinstellung vom Film entfernt sein?
- Wie ändert sich der Tiefenschärfebereich beim Übergang von Fern- auf Naheinstellung?

Untermauern Sie Ihre Erklärung zu Aufgabenteil (c) durch Konstruktion von Strahlengängen bei der Abbildung zweier unterschiedlich weit entfernter Gegenstände im Nahbereich.

40. Rechts sehen Sie ein passiven Vierpol, welcher mit einem harmonischen Eingangssignal beliebiger Frequenz angesteuert werden kann.



- Nutzen Sie die komplexe Schreibweise der Widerstände sowie die Spannungsteilerregel um die Ausgangsspannung $U_a(\omega)$ zu bestimmen. Betrachten Sie im Folgenden das

Verhältniss $\frac{U_a(\omega)}{U_e(\omega)} = G(\omega)$, welches als

Übertragungsfunktion in der Elektrotechnik bezeichnet wird.

- Bestimmen Sie die Phasenverschiebung $\varphi(\omega)$ zwischen Eingangs und Ausgangsspannung (Phase von $G(\omega)$) sowie die Amplitude $|G(\omega)|$ der Ausgangsspannung relativ zur Eingangsspannung (Betrag von $G(\omega)$) in Abhängigkeit von ω .
- Zeichnen Sie in einer doppelt logarithmischen Darstellung die $|G(\omega)|$ und in einer halblogarithmischen Darstellung die Phase $\varphi(\omega)$ in Abhängigkeit von ω (Dabei soll die Frequenz jeweils logarithmisch dargestellt werden).
- Betrachten Sie den Phasen- und Frequenzverlauf. Warum bezeichnet man diese Schaltung als Frequenzfilter?
- Die Frequenz bei der $\varphi(\omega) = \pi/4$ ist, wird als Grenzfrequenz bezeichnet. Berechnen Sie diese in Abhängigkeit von Kapazität und Widerstand. Bestimmen Sie für diese Frequenz weiterhin, wie stark die Amplitude des Ausgangssignals relativ zum Eingangssignal gedämpft wird.
- Wie verändert sich qualitativ das Verhalten des Filters, wenn er am Ausgang mit einem ohmschen Widerstand belastet wird?
- Tauschen Sie in Gedanken Kondensator und Widerstand gegeneinander aus und beginnen Sie nocheinmal bei (a).

Hinweis: Nach der zweiten Iteration können Sie an dieser Stelle abbrechen.