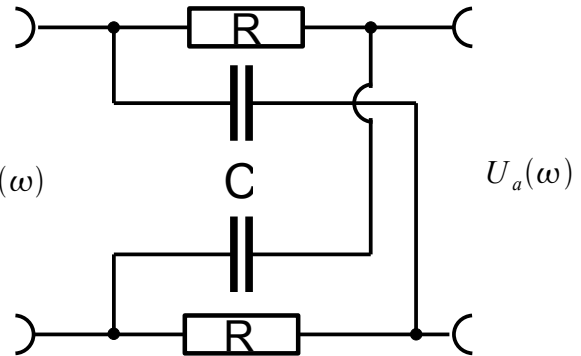


# Physik II

## Übungsaufgaben, Blatt 7

32. In der rechten Abbildung ist ein Allpass skizziert. Mit diesem Netzwerk wird frequenzabhängig die Phase, jedoch nicht die Amplitude eines Eingangssignals verändert. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion  $G(i\omega) = \frac{U_a}{U_e}$  und weisen sie mit ihr das beschriebene Verhalten nach.

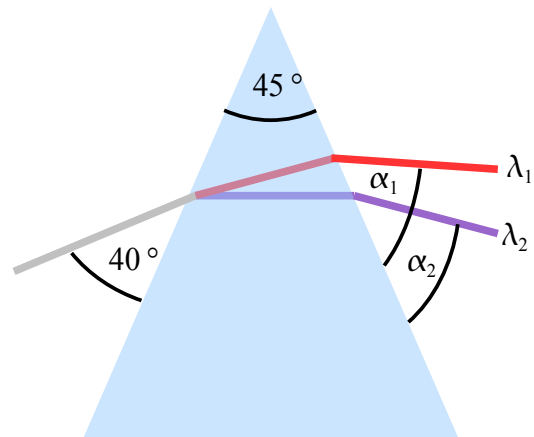


**Hinweis:** Nutzen Sie zur Berechnung der Übertragungsfunktion die Maschenregel und betrachten Sie den Vierpol als offen (d.h. es fließen weder Ströme in noch aus der Schaltung).

33. Eine rechtwinklige Spule mit 60 Windungen, Querschnittsfläche  $0.1 \cdot 0.2 \text{ m}^2$  und einem Lastwiderstand von  $10.0 \Omega$  rotiert mit einer Winkelgeschwindigkeit von  $30 \text{ rad/s}$  um die y-Achse. Die Spule befindet sich in einem Magnetfeld ( $1.0 \text{ T}$ ), das parallel zur x-Achse gerichtet ist. Zu Beginn der Rotation, bei  $t = 0$ , steht die Spule senkrecht auf dem Magnetfeld. Berechnen Sie
- die maximale Induktionsspannung  $U_{\text{ind}}$ ,
  - $U_{\text{ind}}$  zum Zeitpunkt  $t = 0.050 \text{ s}$ ,
  - das Drehmoment, das das magnetische Feld auf die Spule ausübt, wenn die Induktionsspannung  $U_{\text{ind}}$  maximal ist!

34. Aus einem Glas mit der (angenommenen) Dispersionskurve  $n_{\text{Glas}} = 1 + 400/\lambda$  ( $\lambda$  in nm) werde ein Prisma gefertigt und zur Spektroskopie benutzt. Ein polychromatischer Lichtstrahl mit dem Wellenlängenbereich von  $400 \text{ nm}$  bis  $800 \text{ nm}$  soll „in seine Farben zerlegt“ werden.

- Welcher Strahl wird stärker gebrochen – derjenige zu  $\lambda = 400 \text{ nm}$  oder derjenige zu  $\lambda = 800 \text{ nm}$ ?
- Berechnen Sie die Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  unter denen die beiden Strahlen ( $\lambda = 400 \text{ nm}$  und  $\lambda = 800 \text{ nm}$ ) das Prisma verlassen.



**Hinweis:** Das umgebende Medium sei Luft, deren Brechzahl mit  $n=1$  angenommen werden kann.

35. Ein Angler steht an einem See und sieht einen scheinbar 2m langen Fisch. Wie groß ist der Fisch wirklich?

**Hinweis:** Näherung/Konstruktionshilfe: Da nur recht wenige Strahlen zur Konstruktion gegeben sind (nämlich 2 Stück), sollen die Schwimmtiefe des realen Fisches und des virtuell wahrgenommenen Fisches als identisch angenommen werden. (Wir verzichten also auf die Konstruktion von Strahlengängen, bei denen sich die Strahlen im Bildpunkt schneiden müssen, so wie wir das bei der Konstruktion von Strahlengängen an Linsen kennen). Brechungsindizes:  $n_{Luft} = 1$ ;  $n_{Wasser} = 1.33$

