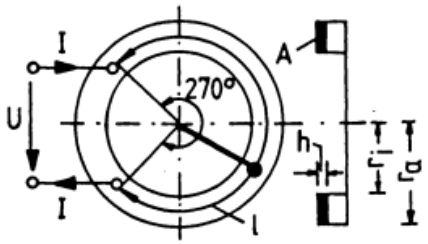
Aufgabe 1:

Ein Trimmpotentiometer besitzt eine Kohleschicht mit $\rho = 65\Omega \cdot mm^2/m$ (r_a=6mm, r_i=4mm, h=0,755·10^{-3}mm), auf der ein Schleifer um 270° gedreht werden kann. Wird an die beiden Enden des Widerstandes eine Spannung U angelegt, entsteht ein inhomogenes Strömungsfeld.



1.1 Entwickeln Sie die Formel für den exakten Widerstand R

1.2 Entwickeln Sie die Formel für den Widerstand, indem Sie angenähert ein homogenes Strömungsfeld annehmen und berechnen Sie R mit den angegebenen Größen. (10P)

Aufgabe 2:

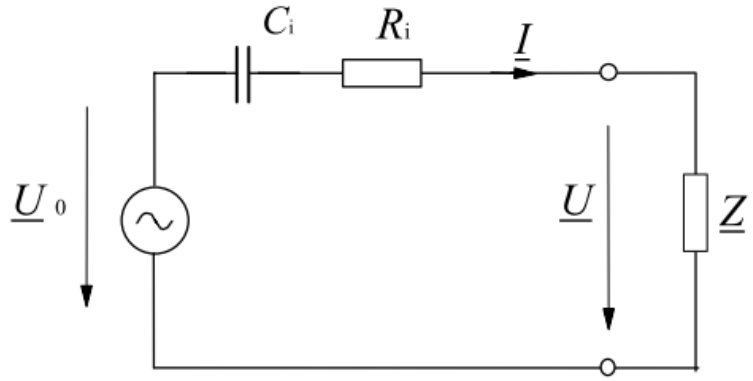
Zwischen zwei konzentrisch angeordneten, dünnwandigen Hohlkugeln aus Metall befinden sich nach Bild 3.16a zwei Isolationsschichten mit den Permittivitätszahlen $\varepsilon_{r1} = 4{,}5$ und $\varepsilon_{r2} = 2{,}5$. Die Radien betragen $r_1 = 6{,}0$ cm, $r_2 = 7{,}0$ cm und $r_3 = 9{,}0$ cm.

a) Wie groß ist die Kapazität C des Kondensators?

b) Wie groß ist die in der Anordnung maximal auftretende elektrische Feldstärke E, wenn die zwischen den Kugeln bestehende Spannung $U = 40$ kV beträgt?

Aufgabe 3:

Eine 50 Hz-Wechselspannungsquelle bestehe aus der Leerlaufspannung $\underline{U}_0$ und einer Innenimpedanz, die aus der Reihenschaltung aus dem ohmschen Widerstand R_i und der Kapazität C_i gebildet wird. An ihre Klemmen ist die Verbraucherimpedanz $\underline{Z}$ angeschlossen.



$U_0 = 400$ V, $R_i = 0{,}1\ \Omega$; $C_i = 31{,}8$ mF

1) Der Verbraucher sei zunächst rein ohmsch: $\underline{Z} = R = 1\ \Omega$.

   Bestimmen sie den Klemmenstrom $\underline{I}$ und die Klemmenspannung $\underline{U}$ nach Betrag und Phase.

2) Welche Wirkleistung nimmt der Verbraucher auf?

3) Der Verbraucher bestehe jetzt aus der Reihenschaltung des ohmschen Widerstandes $R = 1\ \Omega$ mit einem Blindwiderstand j X. Wie groß muss dieser Blindwiderstand sein, und durch welchen Zweipol (Größe?) wird er repräsentiert, damit der Klemmenstrom I maximal wird?

Aufgabe 4:

Der dargestellte Reihenschwingkreis liegt an der Spannung U = 24 V mit veränderbarer Frequenz. Die zugehörige Resonanzkurve des im Kreis fließenden Stromes I ist ebenfalls angegeben. Die Schaltung soll so ausgelegt werden, dass eine Resonanzfrequenz von f_r = 800 Hz sowie eine Bandbreite von b= 80 Hz auftreten. Weiterhin soll der im Resonanzzustand fließende Strom I_r = 500 mA betragen.
Welche Werte sind für den Wirkwiderstand R, die Induktivität L und die Kapazität C erforderlich?

