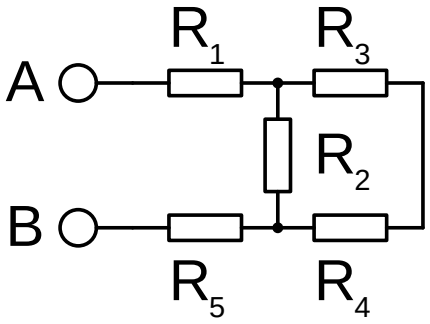
Physik II und Einführung in die theoretische Physik II
Übungsaufgaben

Manuel Hohmann

30. April 2012

1. Betrachten Sie die folgende Schaltung:



   (a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand zwischen den Punkten A und B, wenn die Widerstände die Werte $R_1 = R_5 = 10\text{k}\Omega$ und $R_2 = R_3 = R_4 = 22\text{k}\Omega$ haben?

   (b) Welche Spannungen $U_1, \ldots, U_5$ liegen an den Widerständen $R_1, \ldots, R_5$ an, wenn die Spannung $U = 10\text{V}$ zwischen A und B angelegt wird?

   (c) Welche Ströme $I_1, \ldots, I_5$ fließen dann durch die Widerstände?

2. Sei $\phi(\vec{r})$ ein Skalarfeld und $\vec{C}(\vec{r})$ ein Vektorfeld. Zeigen Sie, dass gilt:

$$\vec{\nabla} \times (\phi \vec{C}) = \phi(\vec{\nabla} \times \vec{C}) + (\vec{\nabla}\phi) \times \vec{C}\,.$$

3. Betrachten Sie das Vektorfeld $\vec{C}(\vec{r}) = \vec{r}$ und eine Kugel K_R mit Radius R um den Ursprung.

   - Berechnen Sie das Oberflächenintegral

$$\oint_{\partial K_R} \vec{C} \cdot d\vec{A}\,.$$

   - Berechnen Sie das Volumenintegral

$$\int_{K_R} (\vec{\nabla} \cdot \vec{C}) dV\,.$$

   - Ist der Gaußsche Satz erfüllt?