Landesolympiade 2007-2008

2. Teil

Problem 4:

Widerstandsbestimmung mit einer Brückenschaltung [20 Punkte]  
Die Skizze stellt einen Schaltkreis dar, wobei die Batterie eine elektromotorische Kraft von 12V hat, die Widerstände sind R1=50, R2=100. Der Widerstand R wird durch einen Nickel-Chrom-Draht (Querschnitt s=0,05mm², spezifischer Widerstand =1µm) gebildet. Wir können einen Kontakt so verschieben, dass der Widerstand zwischen B und C einfach und sehr genau geändert werden kann. Zwischen A und C ist ein Milli-Amperemeter geschaltet, dessen Innenwiderstand r vernachlässigt werden kann. Zwischen C und D kann ein Widerstand eingebaut werden, dessen Größe unbekannt ist und die genau bestimmt werden soll.



Zunächst ist Rx noch nicht eingebaut und der Schalter T offen.

1. Wie groß ist die Spannung zwischen A und D?

2. Wir schließen den Schalter T und stellen den Widerstand R auf den Wert R1 ein. Wie groß ist der Strom, den das Milli-Amperemeter misst?

Nun bauen wir zwischen C und D den unbekannten Widerstand Rx ein. Wir verschieben den Kontakt beim Draht so, dass das Messgerät die Stromstärke 0 anzeigt.

Wir lesen auf dem Lineal die Länge l=20cm ab.

3. Wie groß ist der Widerstand Rx?

4. Wie groß muss der Widerstand R2 gewählt werden, damit die Anzeige des Lineals in cm direkt den Wert von Rx in Ohm anzeigt?