Physik-Landesolympiade 2006-2007

2. Teil

Problem 3:

Bodenproben [20 Punkte]  
Ein bestimmter Plattenkondensator dessen Platten isoliert in der Luft sind, hat eine Kapazität C. Wenn wir den Raum zwischen den beiden Platten vollständig mit einem leitenden Material mit spezifischem elektrischem Widerstand ρ ausfüllen, dann stellt dieses zwischen den beiden Platten einen elektrischen Widerstand R dar.  
  
**1.** Berechne R in Funktion von C!

Im Weiteren ist es wichtig zu wissen, dass das Resultat für beliebige Kondensatoren gilt.   
In vielen technischen Anwendungen ist es wichtig, den elektrischen Widerstand des Bodens zu kennen. Deshalb misst man den spezifischen elektrischen Widerstand.

Eine Methode besteht darin, zwei metallische, kugelförmige Elektroden in den Punkten A und B in den Boden zu geben, wobei sie guten Kontakt zur Erde haben müssen. Der Abstand d zwischen A und B soll so groß sein, dass wir den Durchmesser 2a der Kugeln vernachlässigen können. Jede Elektrode ist mit einem Metalldraht verbunden, der isolierend ummantelt ist. Die Elektroden werden mit einer Spannungsquelle verbunden, in den Stromkreis wird ein Amperemeter eingebaut. Alle Widerstände außer der des Bodens werden vernachlässigt.

**2.** Finde einen Zusammenhang zwischen dem spezifischen elektrischen Widerstand des Bodens, den angegebenen Größen und dem Widerstand, der zwischen den Elektroden gemessen wird!