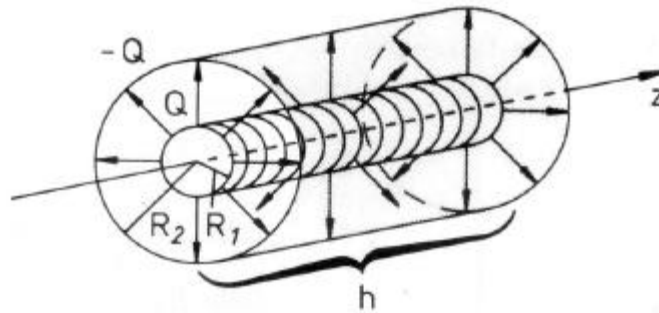


1. Zylinderkondensator (3+2+2):



Die Anordnung besteht aus zwei koaxialen Zylindern der Höhe h mit den Radien $R_1 < R_2$. Das elektrische Feld $\vec{E}$ verläuft axialsymmetrisch. Verwenden sie Zylinderkoordinaten mit dem Ansatz: $\vec{E}(\vec{r}) = E(r)\vec{e}_r$.

- Berechnen sie das elektrische Feld $\vec{E}$ und das elektrostatische Potential V (Fallunterscheidung für $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$ und $R_2 < r$).
- Berechnen sie die Spannung U zwischen den Zylindern und die Kapazität C des Zylinderkondensators.
- Berechnen sie die Energiedichte $w(\vec{r}) = \frac{\epsilon_0}{2} |\vec{E}|^2$ und die Gesamtenergie $W = \int w(\vec{r}) d\vec{r}$.

2. Wasserstoffatom (3):

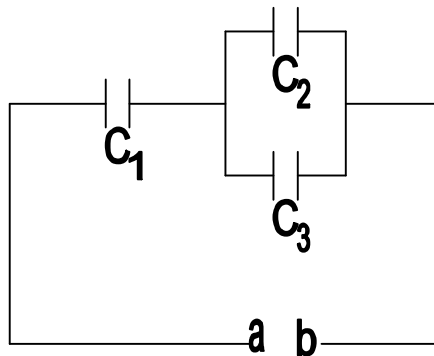
Berechnen sie die Energie die aufgebracht werden muß um das Elektron und das Proton eines Wasserstoffatoms vollständig voneinander zu trennen (Ionisationsenergie). Nehmen sie dazu an, dass im Wasserstoffatom das Elektron im Abstand von $r = 0,529 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ um das Proton kreist (berücksichtigen sie auch die Energie, die in der Bewegung des Elektrons steckt).

3. Plattenkondensator (2+1+1+1):

- Berechnen sie die Kapazität C eines Plattenkondensators dessen Kondensatorplatten die Maße $200\text{mm} \times 30\text{mm}$ haben und einen Luftspalt von 1mm aufweisen.
- Welche Ladung befindet sich auf den Platten, wenn der Kondensator an eine 12V Batterie angeschlossen ist?
- Wie groß ist das elektrische Feld E zwischen den Platten?

- d) Schätzen sie ab, wie groß die Fläche des Kondensators sein müsste, wenn er eine Kapazität von 1F haben soll (gleicher Luftspalt wie unter a)).

4. Gekoppelte Kondensatoren (1+2):



- a) Berechnen sie die äquivalente Kapazität der Schaltung, d.h. die Kapazität zwischen den Punkten a und b.
- b) Die Kondensatoren werde durch eine 12V Batterie (zwischen a und b platziert) aufgeladen. Berechnen sie jeweils die Ladung auf den Kondensatoren und die über sie abfallende Potentialdifferenz.