

Name:

Datum:

Der MILLIKAN - Versuch - Schweben im Elektrischen Feld - Zusatzaufgaben

1. An den horizontal liegenden Platten eines MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 20mm liegt die Spannung 1,0kV an. Im Elektrischen Feld des Kondensators schwebt ein Öltröpfchen der Masse $2,4 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Berechnen Sie die Ladung, die das Öltröpfchen trägt. ($4,7 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 3e$)
2. Ein Öltröpfchen mit dem Durchmesser $4 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ trägt 5 Elementarladungen und befindet sich im vertikalen homogenen Feld eines MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 1cm. Die Dichte des verwendeten Öls beträgt $0,9 \text{ g/cm}^3$, der Auftrieb in Luft ist für das Tröpfchen zu vernachlässigen. Berechnen Sie die Spannung, die an den Platten anliegen muss, damit das Tröpfchen im Elektrischen Feld schwebt. (3700V)
3. Im elektrischen Feld eines horizontal liegenden MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 8mm wird ein Öltröpfchen mit der Masse $2,3 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$ bei der Kondensatorspannung 5640V zum Schweben gebracht. Der Auftrieb des Tröpfchens in Luft wird vernachlässigt. Berechnen Sie die Anzahl der Elementarladungen, die sich auf dem Öltröpfchen befinden. (2)
4. Ein kugelförmiges Öltröpfchen mit dem Radius $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ trägt drei negative Elementarladungen und schwebt zwischen den horizontalen Platten eines MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 2mm. Die Dichte des Öls beträgt $0,9 \text{ g/cm}^3$, der Auftrieb in Luft ist für das Tröpfchen zu vernachlässigen. Berechnen Sie die Spannung, die an den Platten anliegen muss. (154V)
5. Ein geladenes Staubteilchen mit einer Masse von $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ g}$ schwebt im Feld eines MILLIKAN - Kondensators, an dem eine Spannung von 500V angelegt wird. Die Platten sind horizontal in einem Abstand von 5,0mm angeordnet. Berechnen Sie die Ladung des Staubteilchens. ($1,47 \cdot 10^{-15} \text{ C}$)
6. Beim MILLIKAN - Versuch wird ein Öltröpfchen, zwischen den 2cm entfernten, horizontal liegenden Platten eines Kondensators zum Schweben gebracht. Der Tröpfchenradius beträgt 3 Mikrometer. 1 Liter Öl hat die Masse 800g. Das Öltröpfchen hat einen Elektronenüberschuss von 20 Elementarladungen. Berechnen Sie die Spannung, die am Plattenkondensator angelegt werden soll, damit das Tröpfchen schwebt. (5,54kV)
7. Zwischen die horizontal liegenden Platten eines MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 6,4mm, an dem eine Spannung von 1250V anliegt, werden Öltröpfchen mit dem Radius $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ gebracht. Die Dichte des verwendeten Öls beträgt $0,9 \text{ g/cm}^3$, der Auftrieb in Luft ist für die Tröpfchen zu vernachlässigen. Berechnen Sie die Ladung bzw. wie viele Elementarladungen die Tropfen tragen, wenn sie zwischen den Platten gerade schweben. ($6,39 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 4e$)
8. Zwischen die horizontal liegenden Platten eines MILLIKAN - Kondensators mit dem Plattenabstand 12mm, der auf 2,7kV aufgeladen ist, werden Öltröpfchen vom Durchmesser $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$ und der Dichte $0,90 \text{ g/cm}^3$ gebracht. Berechnen Sie die Ladung von schwebenden Tröpfchen. ($3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 2e$) Berechnen Sie die Spannung, die an den Kondensator gelegt werden müsste, wenn bei sonst unveränderten Daten die Ladung der Tröpfchen doppelt so groß wäre? (1,4kV)
9. Die Platten eines MILLIKAN - Kondensators haben den Abstand 6mm. Dazwischen schwebt ein Öltröpfchen mit dem Durchmesser $2,8 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$, die Dichte des Öls beträgt $0,9 \text{ g/cm}^3$. Das Tröpfchen trägt 6 negative Elementarladungen. Geben Sie an, wie die Platten gepolt sein müssen, welche Spannung an den Platten anliegen muss, wie groß die Elektrische Feldstärke im Kondensator ist und wie groß die Elektrische Kraft auf das Öltröpfchen ist? ()
10. Im vertikalen homogenen Feld eines Plattenkondensators mit 12mm Plattenabstand sollen Öltröpfchen mit dem Durchmesser $3,49 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$ und der Dichte $0,9 \text{ g/cm}^3$ zum Schweben gebracht werden. Für ein Tröpfchen benötigt man die Spannung 7400V, für ein zweites die Spannung 4930V. Berechnen Sie die Ladungen der beiden Tröpfchen und die Anzahl der Elementarladungen, die sie jeweils tragen. ($3,18 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 2e$; $4,77 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 3e$)