

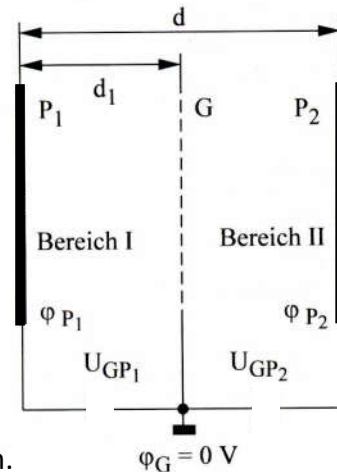
Aufgabenmix 1 (Nach AP 1997 - II Teil 2)

Zwei ebene Metallplatten P_1 und P_2 sind im Abstand $d = 20,0$ cm parallel zueinander angeordnet.

Ein ebenes Gitter G , das Teilchen ungehindert passieren lässt, dient als dritte Elektrode und befindet sich im Abstand $d_1 = 10,0$ cm parallel zu P_1 .

An P_1 und G wird eine Spannungsquelle mit der Spannung $U_{GP1} = 300$ V angeschlossen, an G und P_2 eine weitere Spannungsquelle mit der Spannung $U_{GP2} = 400$ V, wobei das Gitter G das Potential $\varphi_G = 0$ V hat.

Die elektrischen Felder zwischen den Elektroden sind homogen.



Von der Platte P_1 löst sich ein Staubteilchen (Masse $m = 0,30$ g und Ladung $q = -7,7 \cdot 10^{-7}$ As) mit vernachlässigbarer Anfangsgeschwindigkeit.

- 1.1 Ermitteln Sie die elektrischen Potentiale φ_1 und φ_2 der Platten P_1 und P_2 . Ergänzen Sie die Schaltung um die Spannungsquellen.
- 1.2 Zeichnen Sie den Verlauf des Potentials in einem $x - \varphi$ -Diagramm. ($x = 0$ an der linken Platte P_1)
- 1.3 Übertragen Sie die Skizze auf Ihr Blatt. Tragen Sie in Ihre Skizze in den Bereichen I und II die Richtung und die Orientierung der elektrischen Feldstärke ein. Berechnen Sie die Beträge der elektrischen Feldstärken in den Bereichen I und II. Zeichnen Sie den Verlauf der elektrischen Feldstärke \vec{E} in einem $x - E$ -Diagramm.
- 1.4.0 Nun wird der Bereich I zwischen P_1 und G betrachtet. In den folgenden Aufgaben wird die Bewegung dieses Staubteilchens betrachtet. Reibungskräfte sind zu vernachlässigen.
 - 1.4.1 Berechnen Sie den Betrag der Horizontal-Geschwindigkeit \vec{v}_H des Teilchens beim Gitters G
 - a) mit Hilfe eines Energie-Ansatzes
 - b) mit Hilfe eines Kraftansatzes .
 [Ergebnis: $v_H = 1,2 \text{ ms}^{-1}$]
 - 1.4.2 Berechnen Sie die Zeit, die das Teilchen benötigt, um von P_1 nach G zu gelangen.
 - 1.4.3 Berechnen Sie die Gleichung der Bahnkurve zwischen P_1 und G für das Teilchen und damit die Strecke y , die das Teilchen in vertikaler Richtung zurücklegt. Wie könnte man diese Strecke mit den bisher berechneten Größen noch berechnen ?
- 1.5 Das Teilchen tritt in den Bereich II ein. Berechnen Sie den Betrag der elektrischen Kraft $\vec{F}_{el,II}$, die auf das Teilchen wirkt. Tragen Sie diese Kraft $\vec{F}_{el,II}$ in Ihre Skizze von 1.3 ein. Begründen Sie, ob das Teilchen die Platte P_2 erreicht.