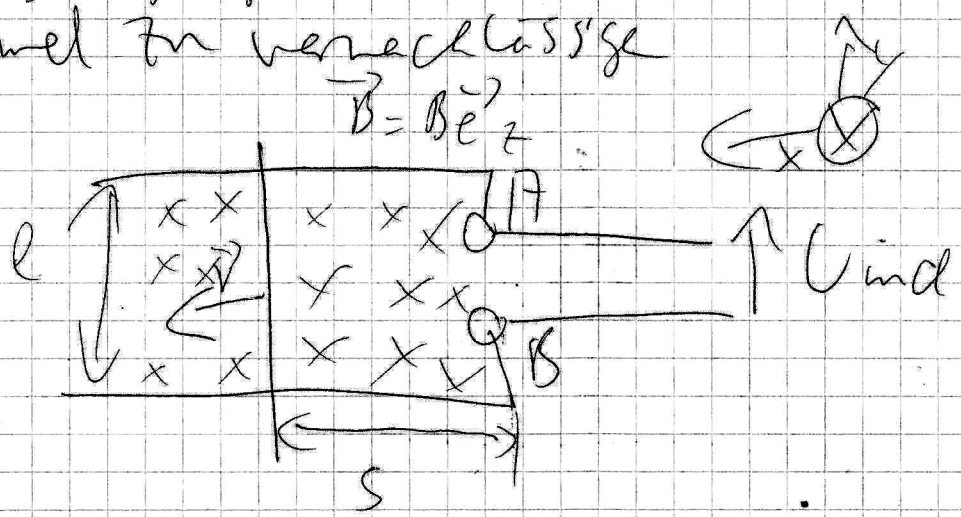


4

Induktion

Zwei unbewegliche Leiter A u. B sind in xy Ebene im homogenen Magnetfeld $\vec{B} = B\vec{e}_z$.
 Die beide Leiter werden verbunden durch einen rollbar gelagerten Stab. Dieser bewegt sich konstant in x-Richtung mit Geschw. v.
 Die Übergrößen sind alle an die Kontaktpunkte sind zu vernachlässigen

$$\vec{B} = B\vec{e}_z$$



1) allgemein U und $I(s)$

2) Nun werden beide Leiter Kurzgeschlossen
 Es kommt zu Stromfluss im Stab.
 Die gesamte Leiter schleife besitzt die Widerstand $R_{Schleife} = 1R$. Berechne über die Strom in Leiter schleife die Kraftwirkung auf Stab (3)

3) Auf die Stab wird die konst. Kraft F .
 Wird Stab beschleunigt? (Ja/Nein) (1)

Ja!

Nr 3

es gilt:

$$u = \begin{cases} u(\varphi) = u_0 \cdot \cos^2(\varphi) & 0 \leq \varphi < \pi \\ u_0 & \pi \leq \varphi < 2\pi \end{cases}$$

u_0 ist konstante
Leitfähigkeit

$$\pi \leq \varphi < 2\pi$$

geg:

$$u_0 = \frac{4}{3\pi} \cdot 10^5 \frac{S}{cm}$$

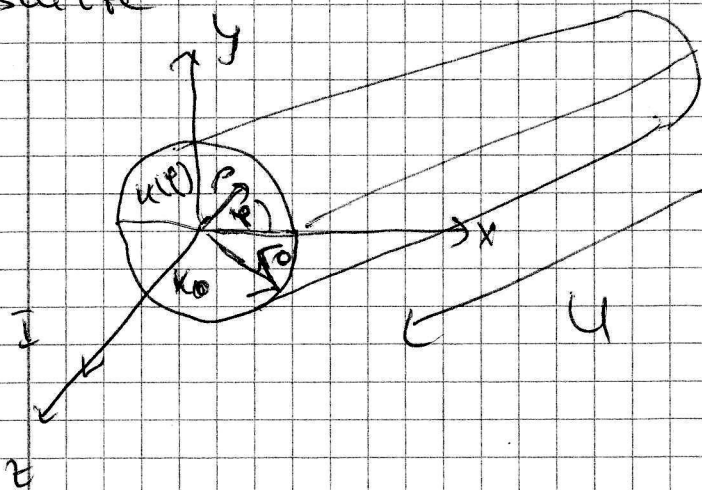
$$r_0 = 1 \text{ cm}$$

$$l = 100 \cdot r_0$$

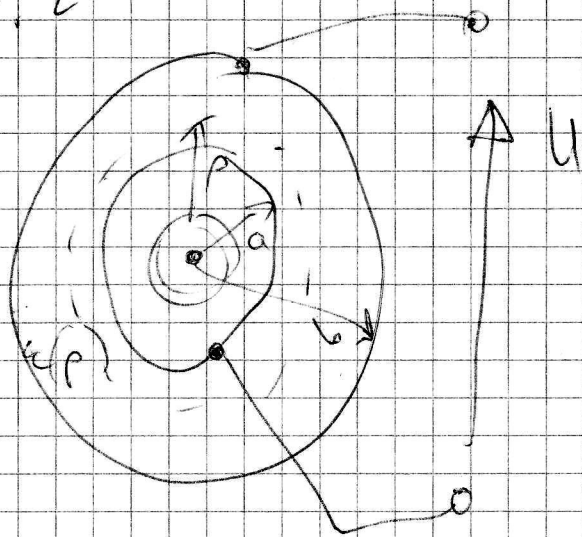
oberer Rand $R = R_0$

unterer Rand $R = R_4$

Skizze



Nr. 2



$$E(\rho) = \epsilon_0 \cdot (\rho/a)$$

1) \vec{D} im Bereich $a < \rho \leq b$ für
Länge $0 \leq z \leq l$?

2) Berechne allgemein elektr. Feldstärke \vec{E}

3) Berechne allgemein die elektr. Spannung U ?

4) Berechne allgemein Gesamtkapazität C ?

5) geg: $l = 2 \text{ m}$

$$b = 2a$$

Berechne Kapazität C zahlenmäßig!

⑤ Aufgabe \rightarrow Text + Brief woanders

① Gehe zu dem Widerstand-ESB der Drosselung am (2)

② Berechne allgemein Widerstand R_0 (Widerstand d. oberen Hälfte) (2)

③ Berechne allgemein die Spannung U in Abhängigkeit der Stromstärke I_0 in der oberen Hälfte der Leiteranordnung. I_0 muss nicht separat angegeben werden. (5)

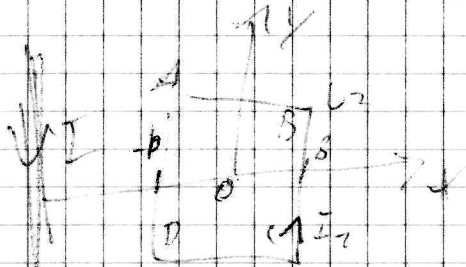
④ Berechne allgemein die durch die obere Hälfte fließende Teilstrom I_0 in Abhängigkeit der Spannung U .

$$\text{hinweis } \int \cos^2(ax) dx = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4a} \sin(2ax)$$

(3 p)

⑤ Allgemein der Widerstand R_0 (Widerstand der oberen Hälfte)

⑥ allgemein v. Teilenergie P_0 der des R der Leiteranordnung (3)



$$x = -a \quad a > 0$$



- 1) Flussdichte \vec{B} auf $P(x, y)$ verursacht durch L_1, L_2 und I_1
- 2) in welche richtung, heraus/ ein (abhängig)
- 3) $\vec{I}_{m, 1}$ (Kreis Symmetrie)

Aufgabe 1 (7 Punkte). Kraftwirkung auf Ladungen

Gegeben sind zwei positive Punktladungen Q_1 und Q_2 , die an einem Faden befestigt und entsprechend Abbildung 1 angeordnet sind. Der Winkel φ besteht zwischen dem Faden und der y-Achse. Folgende Werte sind gegeben:

- $\varphi = 30^\circ$
- $Q = 10^{-14} \text{ As}$
- $a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

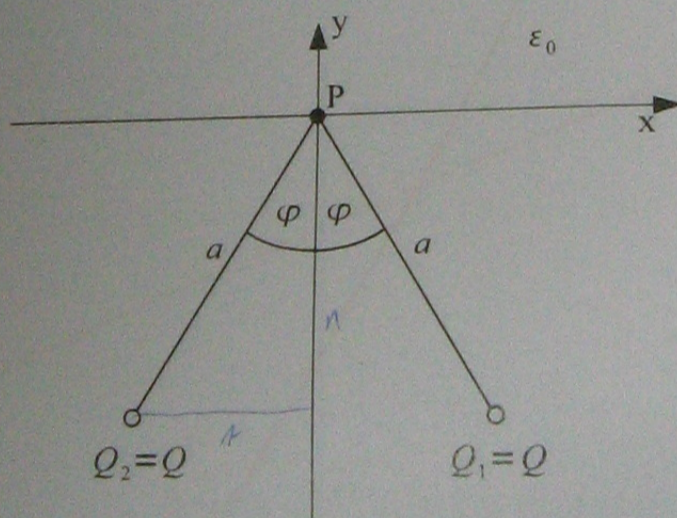


Abbildung 1. Ladungen an einem Pendel

Hinweis:

	30°	60°	90°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

Tabelle 3: Werte der trigonometrischen Funktionen für Winkel

Aufgabe 2 (15 Punkte). Kondensator

Gegeben sind zwei unendlich lange ideal leitende konzentrisch angeordnete zylinderförmige Elektroden mit den Radien a und b (siehe Abbildung 1). Das Dielektrikum zwischen den Elektroden hat die ortsabhängige Dielektrizitätszahl $\varepsilon(\varrho) = \varepsilon_0 \cdot (\varrho/a)$. Die Anordnung trägt die Ladung Q und zwischen den Elektroden liegt die Spannung U an.

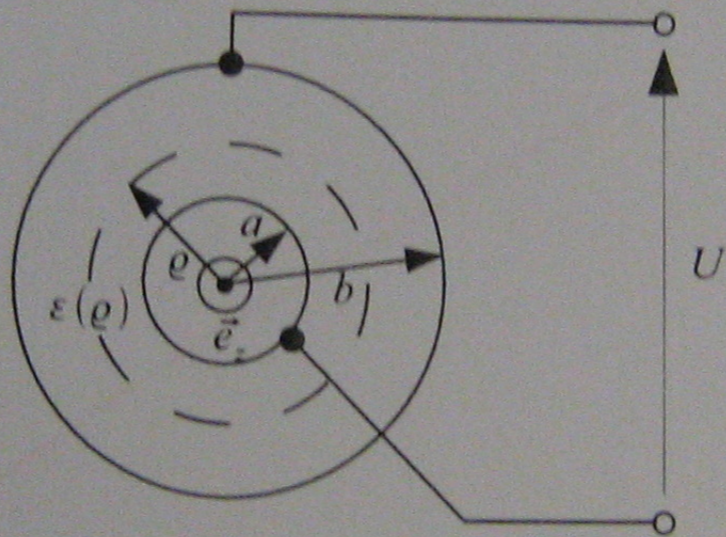


Abbildung 1. Ideal leitende konzentrisch angeordnete zylinderförmige Elektroden

1. Berechnen Sie **allgemein** die elektrische Flussdichte \vec{D} im Bereich $a \leq \varrho \leq b$ für die Länge $0 \leq z \leq l$.

~~$$\oint_A \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q$$~~

(2 / 5 Punkte)

~~$$\int \rho \varphi \, d\rho \, d\varphi \, dz$$~~

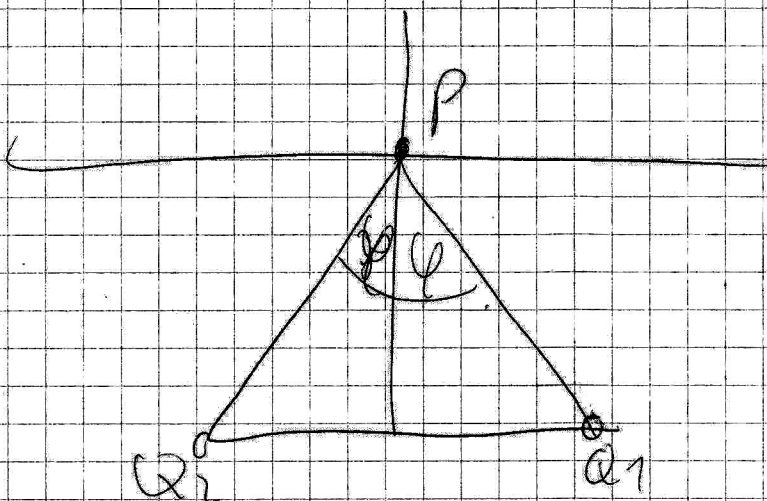


Ges: 2 posd Punkt Ladunge, die am
Faden befestigt sind

$$\varphi = 50^\circ$$

$$Q = 10^{-14} \text{ AS}$$

$$a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$



(1) Berechne allgem. + zahlenmäßig die
Kraftwirkung \vec{F}_1 u. \vec{F}_2 auf Ladunge
 Q_1 bzw Q_2 [4 P]

(2) Berechne allgem. + zahlenmäßig
die Kraft \vec{F}_P auf Punktladung Q_P im
Punkt P. Dabei gilt $Q_P = Q$ 3 P