

A1

A1.1

$$C = \epsilon_0 (\epsilon_r) \frac{A}{d}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ ?}$$

$$\epsilon_r = 1$$

$$A = 0,775^2 \text{ m}^2$$

$$d = 0,483 \text{ m}$$

$$C = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{0,600}{0,488}$$

$$C = 1,088 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$U = 50 \text{ V}$$

$$d = 0,488 \text{ m}$$

$$E = \frac{50}{0,488}$$

$$E = 102,459 \text{ V/m}$$

$$Q = C \cdot U$$

$$C = 1,088 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$Q = 1,088 \cdot 10^{-11} \cdot 50 \text{ V}$$

$$Q = 5,44 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

Einheit

A1.2 Die Kapazität ändert sich, weil das Flüssiggas, welches nicht leitend ist, als Dielektrikum fungiert. D.h. aus einem ursprünglichen Kondensator, werden mehrere, mit einem viel geringeren d . Verändert sich d , verändert sich auch C . Ausserdem ~~Die elektr. Felder unterscheiden~~ sorgt das Dielektrikum dafür, dass mehrere Ladungen auf eine Platte passen, die Anziehung.

die es aufgrund des geringen ϵ auf die Platte ausübt, ist stärker als die Abstoßung der Elektronen untereinander, also können mehr Elektronen „nachfließen“. Die Flächenladungsdichte ändert sich.

Damit unterscheiden sich auch die elektrischen Felder voneinander, oberhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet sich ein einziges „normales“ Feld.

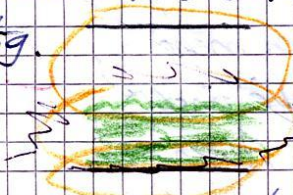
Darunter, mehrere, zwischen Kondensatorplatte rechts und Dielektrikum links (dasselbe mit der rechten Platte), sowie zwischen den Dielektrikumseiten selber, diese Felder haben aufgrund höherer Flächenladungsdichte auch eine höhere Feldstärke.

nur das zwischen Dielektrikum und Platte

A.3

Seite 5

A.4 Würde der Kondensator horizontal stehen, wäre bei halbvollem Tank (als Beispiel) zur Berechnung eine Reihenschaltung nötig.



Orangefarbene Kreise = Kondensatoren.

~~Folglich wäre das Dielektrikum durchdrungen an der Unterseite, so dass sich dortige Ladung und Spannung nie ändern würden (immer leerer Tank).~~

Physikalisch ist es also möglich, technisch eher suboptimal, da beim Kurvenfahren Teile der unteren Platte leer sein könnten. D.h. schwankende Anzeige.

Aufg. A4.3 Ansatz:

$$C_{\text{Te}} = \frac{\epsilon_0}{d} [a \cdot (a-h) + \epsilon_r \cdot a \cdot h]$$

$$[a \cdot (a-h) + \epsilon_r \cdot a \cdot h] = A$$

safer Teil, ohne Dielektrikum.
 $a \cdot (a-h) = A_1$ für oberen Kondensator

$$\epsilon_r \cdot a \cdot h = A_2$$

Ap für unteren Teil mit Dielektrikum, siehe AB. (grün markiert)

Kondensator ist parallel geschaltet, Formel

$$\text{für gesamt } C = C_1 + C_2$$

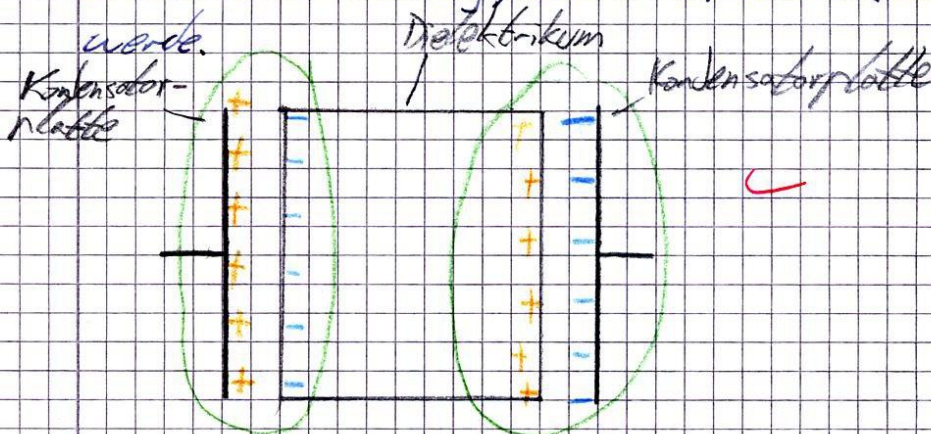
Deshalb in der Klammer die beiden A s zu einem zusammengefasst.

C_1 = Oberer Kondensator

C_2 = Unterer Kondensator.

B4.5 Ein Dielektrikum wird verwendet um die Kapazität eines Kondensators zu erhöhen.

Zuerst eine Zeichnung, welche ich dann erklären werde.



Unter den Elektronen auf einer Kondensatorplatte herrscht gegenseitige Abstößung, während eine Anziehung mit der anderen Platte besteht. Sind diese Kräfte nicht ausgeglichen, fließen entweder Ladungen auf oder ab. Ist die Abstößung größer, fließt Ladung ab. Ist die Anziehung größer, fließt Ladung auf.

☞ Mit dem nichtleitendem Dielektrikum wird ein Kondensator im Kondensator gefangen (grüne Kreise). Dieser übt aufgrund der Nähe und Polarisation eine höhere Anziehung auf die linke, bzw. rechte Kondensatorplatte aus, als diese aufeinander. So ist die Anziehung stärker als die Abstößung. ~~Je nach Elektrolytmaterial wirken verschiedene Stoffe besser, schlechter als Dielektrikum~~

Konsequenz?

B1

B1.1 $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$ $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ $\epsilon_r = 1$ $A = 0,15^2 \text{ m}^2$ $d = 0,019 \text{ m}$

$$C = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{0,15^2}{0,019}$$

$$C = 3,34 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$Q = C \cdot U$ $U = 800 \text{ V}$

$$Q = 3,34 \cdot 10^{-11} \cdot 800$$

$$Q = 2,672 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

Einmal $\bigcirc$
nicht $\bigcirc$
wegnehmen $\bigcirc$

B1.2

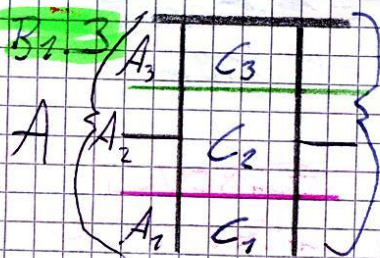
Die beiden Kondensatoren befinden sich jetzt in einer ~~Reihenschaltung~~ ^{Parallelschaltung}, dort gilt für die Spannung $U = U_1 = U_2$. Da die Spannungsquelle verteilbar bleibt, teilt diese sich folglich auf. Die Ladung Q errechnet sich aufgrund des gleichen Potentials ergibt sich für beide Kondensatoren eine Spannung von 200V! Daraus lässt sich schließen, dass K_2 wesentlich größer sein muss als K_1 . ~~Regel~~ Ich gehe von der Potentialdifferenz -100 bis +100 aus, um die Spannung von 200 V zu erreichen ist dies nötig. Die Spannung sinkt um 75% bei K_1 , d.h. $\frac{3}{4}$ der Ladungen fließen nach K_2 . D.h. K_2 hat dreimal mehr Kapazität als K_1 .

Um diese zu errechnen ~~nicht~~ nehme man $C_1 \cdot 3$

$$C_1 \cdot 3 = 1,002 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

Um den Betrag der Ladung die „übergetlossen“ ist, multipliziert man diese mit 0,75 (um 75% zu erhalten)

$$2,672 \cdot 10^{-8} \cdot 0,75 = 2,004 \cdot 10^{-8}$$



In 3 Teile geteilter Plattenkondensator.

Die ursprüngliche Kapazität sei C , sie setzt sich zusammen aus $C_1 + C_2 + C_3$.

Die Formel für C ist $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A$.

Diese wird auf jeden Teilkondensator angewendet, in jeder Formel steht A , diese werden addiert, so erhält man A -Gesamt.

Die physikalische Größen ändern sich gar nicht, weil Spannungsquelle = const. und keine neue Fläche hinzukommt, die Platz für Ladungen bietet, d.h. Ladung = const. daraus ist dasselbe auf Ladung und Feldenergie zu schlussfolgern

... und für die einzelnen Kondensatoren?