

## 1. Aufgabe

Als erstes wird die zum Erhitzen in den gegebenen Parametern benötigte Wärmemenge berechnet ( $c_{Wasser} = 4,19 * 10^3 \frac{J}{kgK}$ ,  $m_{8Liter} = 8kg$ ,  $\Delta T = 100^\circ C - 20^\circ C = 80K$ ):

$$\begin{aligned}\Delta Q &= cm\Delta T \\ &= 4,19 * 10^3 \frac{J}{kgK} * 8kg * 80K = 2,6816 * 10^6 J\end{aligned}$$

Es handelt sich hierbei um eine Energie, daher kann durch die Zeitangabe die Leistung berechnet werden

$$\begin{aligned}P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{2,6816 * 10^6 J}{60s} = 44,67 * 10^3 W\end{aligned}$$

Das kann jetzt auf die elektrische Leistung übertragen werden. Mit einer Spannung von  $U = 230V$  der Steckdose bräuchte man folgende Stromstärke, um die gegebene Wattanzahl zu erhalten:

$$\begin{aligned}I &= \frac{P}{U} \\ &= \frac{44,67 * 10^3 W}{230V} = 194,32 A\end{aligned}$$

Ich werfe also selbstverständlich den Vertreter hinaus. Seine Angaben der Sicherung entsprechen nicht mal annähernd der in der Realität benötigten Sicherung.

## 2. Aufgabe

Für Kondensatoren gilt  $C = \frac{Q}{U}$ .  $C_1$  und  $C_2$  bilden mit  $U$  eine Parallelschaltung, daher gilt hier  $U = U_1 = U_2$ .

$$\begin{aligned}Q_1 &= C_1 * U = 1 * 10^{-6} F * 300V = 0,3mC \\ Q_2 &= C_2 * U = 2 * 10^{-6} F * 300V = 0,6mC\end{aligned}$$

Man kann  $C_3$  und  $C_4$  zu einem neuen Kondensator zusammenfassen. Da sie in Reihe geschaltet sind kann man die Kapazitäten addieren. Es gilt also  $C_{34} = C_3 + C_4 = 7\mu F$ . Dieser Ersatzkondensator steht in Reihe mit  $C_5$ , daher gilt  $\frac{1}{C_{345}} = \frac{1}{C_{34}} + \frac{1}{C_5} = \frac{1}{7\mu F} + \frac{1}{5\mu F} = 0,343 \frac{1}{\mu F}$ , bzw.  $C_{345} = 2,92\mu F$ . Dieser neue Kondensator steht auch parallel zu  $U$ , daher gilt auch hier.

$$Q_{345} = C_{345} * U = 2,92 * 10^{-6} F * 300V = 0,875mC$$

Bei einer Parallelschaltung addieren sich die Ladungsmengen:  $Q_{34} = Q_3 + Q_4$  und bei einer Reihenschaltung sind die Ladungsmengen identisch:  $Q_{345} = Q_{34} = Q_5$   
Für die Spannung, die an  $Q_5$  liegt, gilt demnach

$$U = \frac{Q_5}{C_5} = \frac{0,875 * 10^{-3} C}{5 * 10^{-6} F} = 175 V$$

Nach der Maschenregel gilt  $U = U_3 + U_5 = U_4 + U_5 \Rightarrow U_3 = U_4$ :

$$U_3 = U - U_5 = 300 V - 175 V = 125 V$$

$$Q_3 = C_3 * U_3 = 3 * 10^{-6} F * 125 V = 0,375 mC$$

$$Q_4 = C_4 * U_4 = 4 * 10^{-6} F * 125 V = 0,5 mC$$

### 3. Aufgabe

### 4. Aufgabe

Für einen Kondensator gilt  $C = \frac{Q}{U} = \frac{\epsilon_0 * A}{s}$ . Da die Ladungsmenge sich nicht verändert und die Spannungsänderung bekannt ist, gilt folgende Gleichheit.

$$\begin{aligned} \frac{\epsilon_W * A}{s} * U_W &= \frac{\epsilon_E * A}{s} * U_E \\ \epsilon_W * U_W &= \epsilon_E * U_E \\ \epsilon_E &= \frac{\epsilon_W * U_W}{U_E} \\ &= \frac{81 * (500 V - 19,6 V)}{500 V} = 77,82 \end{aligned}$$

Die Dielektrizitätskonstante von Eis beträgt also knapp 78.