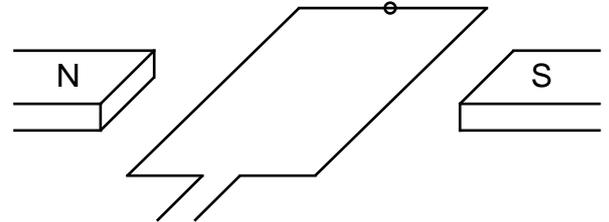


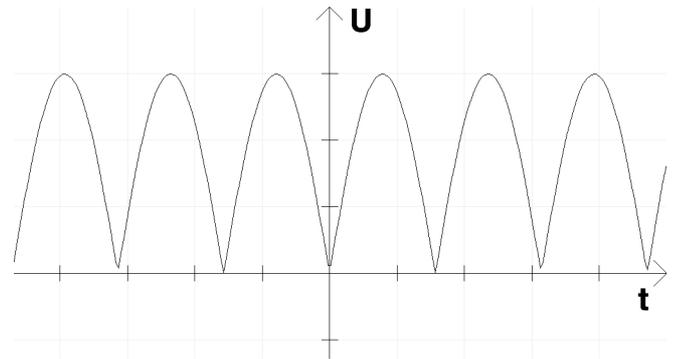
Lösung zur 2. Schulaufgabe aus der Physik, Klasse 10c, 1.7.04

- U_h : keine Spannung (0 V) U_v : konstante Gleichspannung
 - U_h : keine Spannung (0 V) U_v : pulsierende Gleichspannung
 - U_h : Sägezahnspannung U_v : konstante Gleichspannung
 - U_h : Sägezahnspannung U_v : (*sinusförmige*) Wechselspannung

- Eine drehbar gelagerte Spule (in der Zeichnung als Leiterschleife dargestellt) befindet sich im Magnetfeld eines Permanentmagneten (vgl. Zeichnung). Wenn links der Plus- und rechts der Minuspol einer Spannungsquelle angeschlossen wird, ergibt sich auf den linken Teil der Spule eine Kraft nach unten und rechts eine Kraft nach oben. Die Spule dreht sich nach links, bis sie senkrecht steht. In der vertikalen Position müssen die Anschlüsse vertauscht werden, damit sich die Spule weiterdrehen kann. Sie muss also mit einem Kommutator betrieben werden.



- Bei der Anordnung von a) würde ein Wechselstrom durch die Spule eine ständig wechselnde Krafrichtung zur Folge haben, wodurch sich nichts drehen würde. Wenn man nun den Permanentmagneten durch einen Elektromagneten ersetzt, der von derselben Stromquelle wie die Spule betrieben wird, würde die wechselnde Stromrichtung in der Spule durch eine gleichzeitig wechselnde Magnetfeldrichtung zu keiner Richtungsänderung der Kraft führen, so dass der Motor funktioniert. Er funktioniert in dieser Form auch mit Gleichstrom.



- Es entsteht ein pulsierender Gleichstrom. (vgl. rechts).

- Auf beide Ladungsarten ergibt sich eine Lorentzkraft. Für die positiven ergibt die rechte Hand eine Krafrichtung in der Zeichnung nach hinten (ins Blatt hinein) und für die negativen nach vorne (aus dem Blatt heraus). Der Strahl wird also in zwei Strahlen zerlegt: ein positiv geladener nach hinten und ein negativ geladener nach vorne.

$$4. \quad a) \quad \frac{U_s}{U_p} = \frac{n_s}{n_p} \Leftrightarrow U_s = U_p \cdot \frac{n_s}{n_p} = 220 \text{ V} \cdot \frac{450}{1200} = 82,5 \text{ V}; \quad R_s = \frac{U_s}{I_s} = \frac{82,5 \text{ V}}{2,5 \text{ A}} = 33 \Omega;$$

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{n_s}{n_p} \Leftrightarrow I_p = I_s \cdot \frac{n_s}{n_p} = 2,5 \text{ A} \cdot \frac{450}{1200} = 0,94 \text{ A}$$

- Gleichspannung an der Primärspule bewirkt ein konstantes Magnetfeld, das also keine Spannung in der Sekundärspule induzieren kann. Also: $U_s = 0 \text{ V}$.

$$5. \quad P = U \cdot I \Leftrightarrow U = \frac{P}{I} = \frac{110 \cdot 10^6 \text{ W}}{500 \text{ A}} = 220 \text{ kV}$$

$$P_{FL} = 0,05 \cdot 110 \cdot 10^6 \text{ W} = 5,50 \cdot 10^6 \text{ W}; \quad P_{FL} = I^2 \cdot R \Leftrightarrow R = \frac{P_{FL}}{I^2} = \frac{5,50 \cdot 10^6 \text{ W}}{(500 \text{ A})^2} = 22,0 \Omega$$