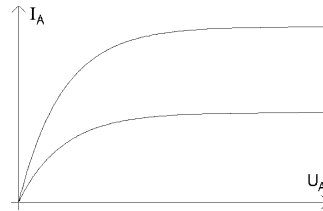
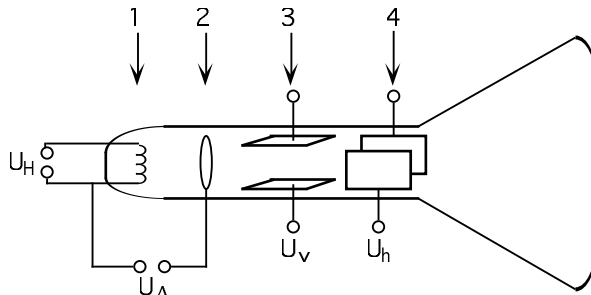


Lösung zum Vorbereitungsblatt zur 2. Schulaufgabe Physik, 10. Klasse

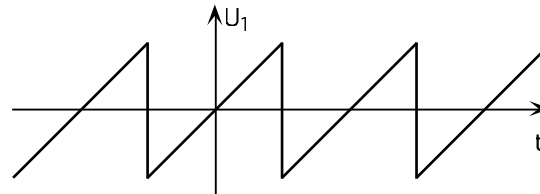
1. a) Elektronen treten nur bei der Glühkathode aus, nicht aber bei der Anode. Deshalb können Sie von der Kathode zur Anode transportiert werden, nicht aber umgekehrt. Hierzu muss die Kathode an Minus und die Anode an Plus angeschlossen sein. Dann fließt Strom. Bei umgekehrter Polung werden die aus der Glühkathode austretenden Elektronen in die Glühkathode zurückgezogen, so dass kein Ladungstransport zwischen Anode und Kathode stattfindet, also kein Strom fließt.
- b) Für eine immer höhere Anodenspannung werden immer mehr Elektronen der Elektronenwolke um die Glühkathode zur Anode gezogen, also steigt die Anodenstromstärke. Sie steigt so lange an, bis schließlich alle Elektronen, die aus der Glühkathode austreten, zur Anode gezogen werden. Die Anodenstromstärke wird nun begrenzt durch die Anzahl der pro Zeiteinheit austretenden Elektronen und kann nicht weiter ansteigen.
- c) Prinzipiell ist der Verlauf wie vorher, aber sowohl in dem Bereich, in dem die Anodenstromstärke ansteigt, als auch im flachen Bereich, bei der Sättigungsstromstärke, stehen weniger Elektronen zum Ladungstransport zur Verfügung, da bei einer niedrigeren Heizspannung weniger Elektronen aus der Glühkathode austreten. Also ist die Anodenstromstärke überall niedriger.



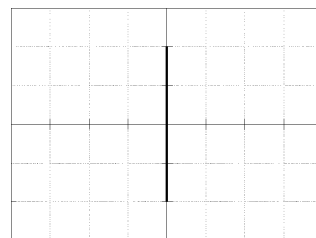
2. 1: Glühkathode
 2: Lochanode
 3: vertikale Ablenkplatten
 4: horizontale Ablenkplatten
 U_H : Heizspannung
 U_A : Anodenspannung (oder Beschleunigungsspannung)
 U_v : vertikale Ablenkspannung
 U_h : horizontale Ablenkspannung



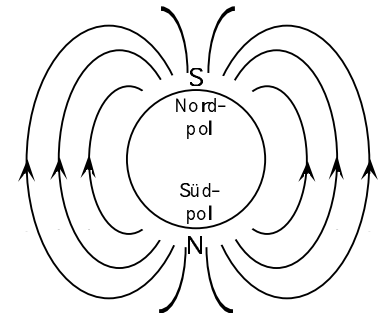
3. a) Sägezahnspannung: während die Spannung vom Minimalwert (minus) zum Maximalwert (plus) ansteigt, wird der Strahl horizontal über den Schirm geführt. Dann springt die Spannung vom Maximalwert auf den Minimalwert und der Strahl springt dadurch an den linken Rand zurück, von wo aus er wieder nach rechts wandert.



- b) Die vertikale Ablenkung (von unten nach oben und zurück) bleibt, aber die horizontale, d.h. das Wandern von links nach rechts, fällt weg. Insofern sieht man einen vertikalen Strich in der Mitte des Bildschirms.



4. a) siehe rechts
- b) i) Eintritt parallel zu den Feldlinien \Rightarrow keine Lorentzkraft \Rightarrow sie landen auf dem Nordpol.
 ii) Ein Teilchen, das sich in der Zeichnung von rechts Richtung Äquator bewegt, wird durch die Lorentzkraft Richtung Westen abgelenkt.



5. a) vgl. Heft/Buch

$$b) \frac{n_s}{n_p} = \frac{U_s}{U_p} \Leftrightarrow n_s = n_p \cdot \frac{U_s}{U_p} = 500 \cdot \frac{11,5 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 25$$

$$c) \frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow I_s = I_p \cdot \frac{n_p}{n_s} = 150 \text{ mA} \cdot \frac{500}{25} = 3,00 \text{ A}$$

- d) Möchte man dieselbe Sekundärspannung bei halber Primärspannung haben, kann man dies durch eine halbe Primärwindungsanzahl (also hier 250) oder eine doppelte Sekundärwindungsanzahl (also hier 50) erreichen.

- e) Eine Autobatterie liefert Gleichstrom. Dies ist weder das, was das Radio benötigt, noch lässt es sich durch einen Transformator in eine andere Spannung umwandeln. Der LKW-Fahrer kann das Radio nicht verwenden.

- f) Der Transformator muss umgekehrt betrieben werden, d.h.: $U_p = 230 \text{ V}$; $n_p = 25$; $n_s = 500$

$$\frac{U_s}{U_p} = \frac{n_s}{n_p} \Leftrightarrow U_s = U_p \cdot \frac{n_s}{n_p} = 230 \text{ V} \cdot \frac{500}{25} = 4.600 \text{ V} = 4,60 \text{ kV}$$

$$6. a) \frac{n_s}{n_p} = \frac{U_s}{U_p} \Leftrightarrow n_s = n_p \cdot \frac{U_s}{U_p} = 2000 \cdot \frac{120.000 \text{ V}}{4.000 \text{ V}} = 60.000$$

$$b) P_{\text{Verlust}} = 4\% \cdot 48 \text{ MW} = 1,92 \text{ MW}; \quad P_{\text{KW}} = U_p \cdot I_p \Rightarrow I_p = \frac{P_{\text{KW}}}{U_p} = \frac{48 \text{ MW}}{4000 \text{ V}} = 12.000 \text{ A}$$

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow I_s = I_p \cdot \frac{n_p}{n_s} = 12.000 \text{ A} \cdot \frac{2.000}{60.000} = 400 \text{ A}$$

$$P_{\text{Verlust}} = U_{F1} \cdot I_{F1} = U_{F1} \cdot I_s \Rightarrow U_{F1} = \frac{P_{\text{Verlust}}}{I_s} = \frac{1,92 \text{ MW}}{400 \text{ A}} = 4.800 \text{ V}$$

$$R_{F1} = \frac{U_{F1}}{I_{F1}} = \frac{U_{F1}}{I_s} = \frac{4.800 \text{ V}}{400 \text{ A}} = 12,0 \Omega$$

- c) Trafo 2: $U_1 = 120.000 \text{ V} - 4.800 \text{ V} = 115.200 \text{ V}$; $U_2 = 230 \text{ V}$; $n_1 = 1000$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow n_2 = n_1 \cdot \frac{U_2}{U_1} = 10.000 \cdot \frac{230 \text{ V}}{115.200 \text{ V}} = 19,97 \Rightarrow 20 \text{ Windungen}$$