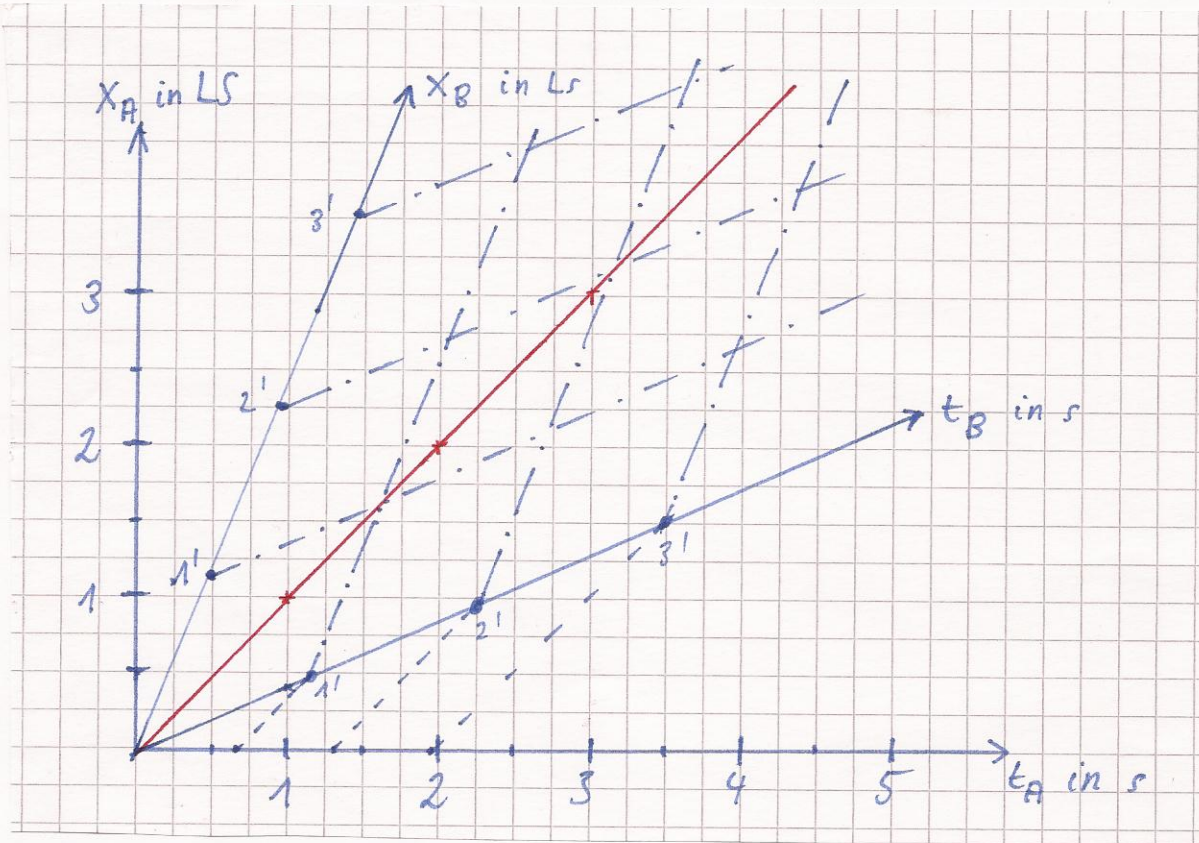


Aufgabe 1

Das folgende Minkowski-Diagramm veranschaulicht eine relativistische Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit.



- Ermittle aus dem Diagramm die Relativgeschwindigkeit, mit der sich der Beobachter B bewegt und erkläre die Bedeutung der roten Linie in dem Diagramm.
- In seinem Bewegungssystem beginnt B seine Bewegung im Punkt $S(1's; 0,5'Ls)$. Ermittle die Koordinaten des Startpunkts im ruhendem Bezugssystem.
- Ermittle durch Rechnung den Zeitpunkt, bei welchem im bewegten Bezugssystem eine halb so lange Zeitspanne vergangen ist wie im ruhenden Bezugssystem.
- Erkläre unter Zuhilfenahme des oben stehenden Minkowski-Diagramms die Begriffe Zeitdilatation und Längenkontraktion.

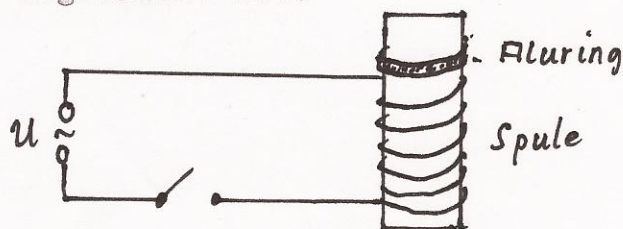
Aufgabe 2

Die älteste Form eines Teilchenbeschleunigers ist das Zyklotron. Das Zyklotron besteht aus zwei Dosen, die die Form eines halben Zylinders aufweisen, die voneinander isoliert sind und an eine gemeinsame Wechselstromquelle angeschlossen sind. Senkrecht zu diesen Dosen befindet sich das homogene Feld eines Elektromagneten mit $B = 1,35 \text{ T}$. Im Mittelpunkt zwischen den beiden Dosen treten dann die zu beschleunigenden Ionen aus. In unserem Fall sollen Elektronen verwendet werden. Die Wechselspannung beträgt 360 V .

- Fertige eine Zeichnung des Zyklotrons gemäß den oben gemachten Angaben an.
- Zeige durch Rechnung, dass sich die Zyklotronfrequenz durch den Term $f = \frac{q}{2\pi m} \cdot B$ berechnen lässt und erkläre damit, warum die Elektronen pro Runde in dem Zyklotron eine Beschleunigung erfahren müssten.
- Erkläre unter Zuhilfenahme einer geeigneten Rechnung, warum bei der Elektronenbeschleunigung hier Probleme auftreten und daher das Zyklotron als Elektronenbeschleuniger wenig geeignet erscheint.

Aufgabe 3

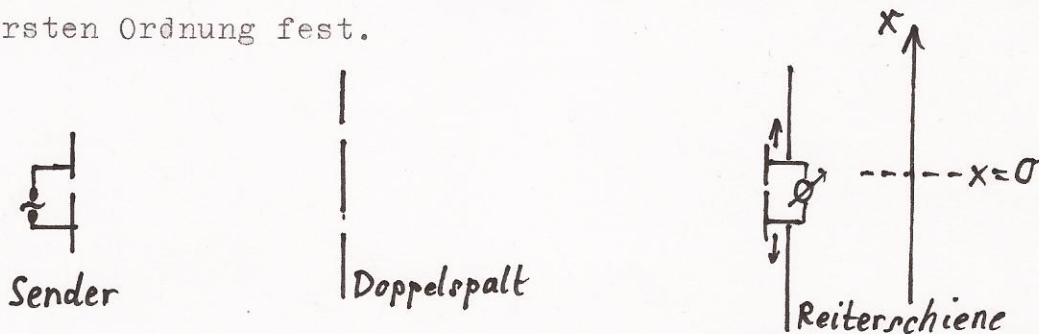
Die nachstehende Abbildung zeigt die Versuchsanordnung für den Thomsonschen Ringversuch. Dazu wird eine Wechselspannung von 25 V verwendet und eine $8,00 \text{ cm}$ lange Spule mit 1200 Windungen und einer Querschnittsfläche von $16,0 \text{ cm}^2$ benötigt. Die Spule steckt auf einem Eisenkern ($\mu_r = 5000$), auf dem zusätzlich ein loser Aluring angebracht ist.



- Nenne die zu erwartende Beobachtung und erkläre diese präzise.
- Ermittle die Beschleunigung, die der Aluring erfährt.
- Berechne den Abstand d , über dem der Aluring über der Spule zum Schweben kommt.

Aufgabe 4

Ein Hertzscher Dipolsender wird gemäß der unten stehenden Abbildung auf einen Doppelspalt gerichtet. Die Dipollänge beträgt 1,25 cm. Ein Empfangsdipol wird parallel zum Doppelspalt ausgerichtet und hat von dem Doppelspalt einen Abstand von 0,850 m. An der Position $x = 2,20$ cm stellt man mit dem Empfangsdipol ein Interferenzmaximum der ersten Ordnung fest.



- Erkläre mit Hilfe einer geeigneten Zeichnung warum es hinter dem Doppelspalt zur Interferenzerscheinung kommt und erkläre die Lage des Hauptmaximums dieser Interferenz.
- Ermittle durch Rechnung die Wellenlänge des verwendeten Senders und die Breite d des Doppelspalts.
- Die Reiterschiene, auf der der Empfangsdipol montiert ist hat nach beiden Seiten eine Länge von 28,0 cm. Ermittle durch Rechnung welches Interferenzmaximum k . Ordnung damit gerade noch nachweisbar ist.

Die Aufgaben wurden gemäß dem gültigen Lehrplan von StR Markus Baur erstellt.