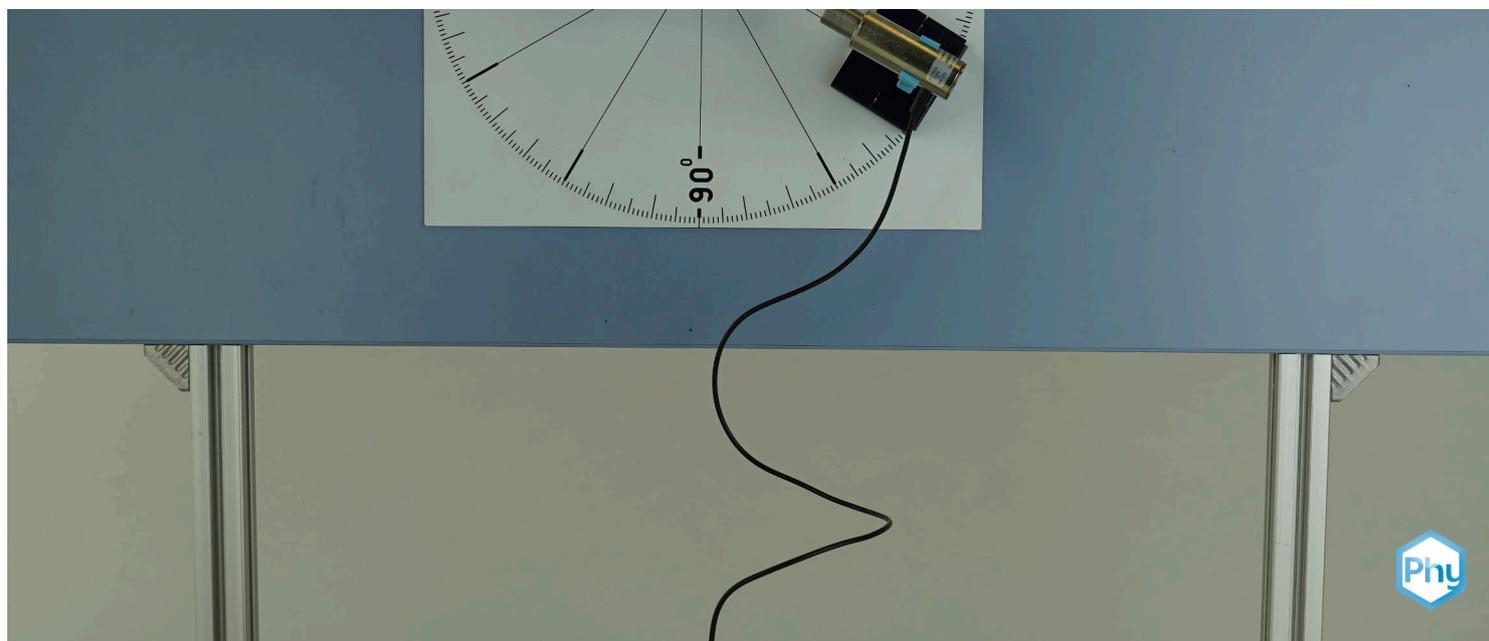


Ablenkung von β -Teilchen (Elektronen) im Magnetfeld



Physik

Moderne Physik

Radioaktivität



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

45+ Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f4244e9ec7b8f0003d0ec80>

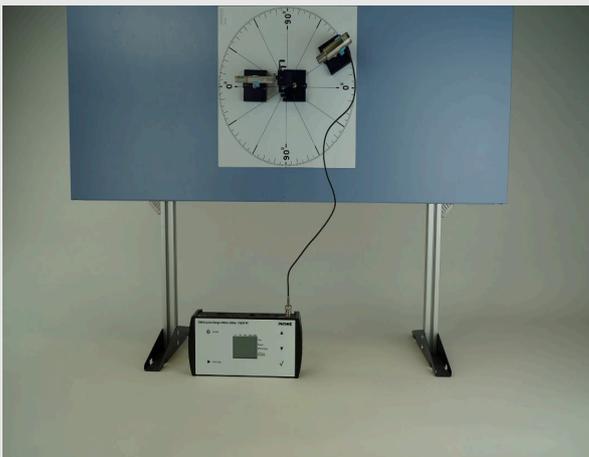
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

β -Strahlung besteht aus geladenen Teilchen, genauer gesagt aus Elektronen.

In diesem Versuch wird das Verhalten von β -Strahlung im Magnetfeld untersucht und der Bestandteil der β -Strahlung identifiziert.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Verhalten von Elektronen im Magnetfeld vertraut sein. Insbesondere ist die Lorentzkraft in diesem Zusammenhang von Bedeutung.

Prinzip



Auf β -Teilchen, die sich senkrecht zur Feldrichtung eines Magneten bewegen, wirkt die Lorentzkraft. Dadurch bewegen sich die β -Teilchen im Feldbereich auf einer Kreisbahn, deren Bahnradius von ihrer Geschwindigkeit und der magnetischen Feldstärke abhängt. Da die von einer radioaktiven Quelle ausgehenden β -Teilchen ein kontinuierliches Energiespektrum aufweisen, werden sie durch ein Magnetfeld konstanter Stärke unterschiedlich stark abgelenkt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Ziel des Versuchs ist es, dass die Schüler β -Strahlung als Elektronen identifizieren.

Aufgaben



- Untersuchung des Verhaltens von β -Strahlung im Magnetfeld.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Radioaktivität ist ein Phänomen, welches überall in der Natur auftritt. Dies zeigt das in diesem Versuch verwendete Geiger-Müller-Zählrohr, welches sensibel zur Anwesenheit aller Arten von radioaktiver Strahlung ist und zur Messung der Strahlungsintensität genutzt wird.

β -Strahlung ist Strahlung, die sich nicht so einfach abschirmen lässt. Dieser Versuch untersucht wie sich β -Strahlung unter dem Einfluss eines Magnetfeldes verhält, was unter Umständen zur Abschirmung genutzt werden könnte.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Stativklemme für Kleingehäuse mit Schraubenlänge 16mm	02043-10	1
2	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
3	Stativstange, Edelstahl, l = 100 mm, d = 10 mm	02030-00	1
4	Zählrohrhalter auf Haftmagnet	09201-00	1
5	Präparatehalter auf Haftmagnet	09202-00	1
6	Plattenhalter auf Haftmagnet	09203-00	1
7	Ablenkmagnete für Plattenhalter, 2 Stück	09203-02	1
8	Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09	1
9	Geiger-Müller Zählrohr 15 mm (Typ B)	09005-00	1
10	Geiger-Müller-Zähler	13609-99	1
11	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
12	Radioaktiver Unterrichtsquellensatz, 267 kBq	09047-40	1

Aufbau

PHYWE

- Winkelscheibe auf die Demo-Tafel setzen. Ablenkmagnete mit einem Polabstand von etwa 1,5 cm an der Innenfläche des Plattenhalters befestigen und so auf die Winkelscheibe setzen, dass sich das Zentrum der Magnetpole über dem Mittelpunkt der Winkelskala befindet.
- Zählrohrhalter mit Zählrohr ohne Schutzkappe so auf die 0°-Linie der Winkelscheibe setzen, dass die hintere Spitze des Halters genau auf dem äußeren Teilkreis der Winkelscheibe liegt; der Abstand des Zählrohrfensters soll zu den Ablenkmagneten etwa 5 cm betragen; Längsachse des Zählrohrs zum Mittelpunkt der Winkelskala ausrichten. Präparatehalter mit β -Strahlenquelle Sr-90 so auf die Demo-Tafel setzen, dass sich die Strahlenaustrittsöffnung direkt vor den Ablenkmagneten befindet.

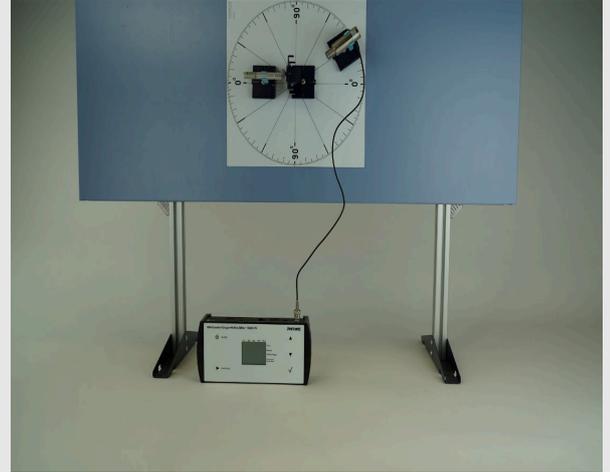


Abbildung 1

Durchführung

PHYWE

- Messzeit „Auto /10 s“ wählen und Zählraten dreimal bestimmen und in der Tabelle 1 notieren.

Anmerkung: Bei Verzicht auf die Wiederholung der Messungen, muß mit größeren Meßwertschwankungen gerechnet werden.

- Das Zählrohr auf die 10°-Winkelmarke verschieben, wobei das Zählrohr seinen Abstand zur Strahlenquelle nicht verändern darf.
- Zählraten bei dieser und allen weiteren Ablenkwinkeln in 10°-Schritten zwischen +90° und -90° jeweils dreimal bestimmen und in die Tabelle 1 eintragen.
- Plattenhalter mit den Ablenkmagneten von der Demo-Tafel entfernen; die Lage der Strahlenquelle dabei nicht verändern; die gesamte Messreihe ohne Ablenkmagnete in gleicher Weise wiederholen und alle Messwerte notieren. Nach Beendigung der Messungen Strahlenquelle in den Schutzbehälter zurücklegen und Schutzkappe wieder auf das Zählrohr setzen.

PHYWE



Protokoll

Tabelle 1 (Teil 1/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 1/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 2/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 3/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 4/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 5/8)

PHYWE

mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 6/8)

PHYWE

mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 7/8)

PHYWE

mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 8/8)

PHYWE

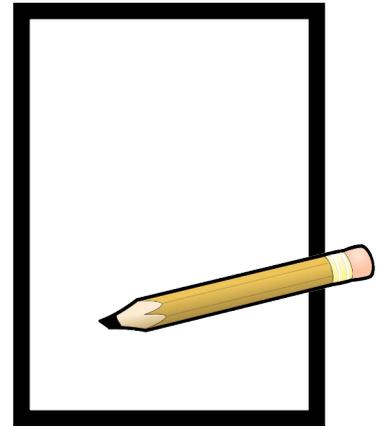
mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aufgabe 1

PHYWE

Trage die Mittelwerte der Zählraten als Funktion des Ablenkwinkels für die Fälle mit/ohne Magnetfeld auf.



Aufgabe 2

PHYWE

Was zeigen die Intensitätsverteilungen aus Aufgabe 1?

Die Intensitätsverteilungen zeigen, dass β -Strahlung im Magnetfeld abgelenkt wird.

Die Intensitätsverteilungen zeigen, dass das Magnetfeld keinen Einfluss auf die β -Strahlung hat.