

Anwendung kernphysikalischer Methoden in der interdisziplin. Forschung 1

Prof. Dr. Herwig G. Paretzke, Prof. Dr. Reiner Krücken, Di. 9.00 – 10.00 Seminarraum BL
Prof. Dr. Franz von Feilitzsch Besprechung: 28. Oktober 2008

0. Nachtrag zu Blatt 1: Bethe - Bloch - Formel: c) und d)

1. Ionisationskammer

Betrachten Sie eine Ionisationskammer, die wie ein Plattenkondensator (Plattenabst. d) der Kapazität C aufgebaut und mit Argon als Zählgas gefüllt ist. Tritt ein schnelles Teilchen in den Gasraum ein, führt dies zur Bildung von Elektron-Ion-Paaren, wobei im Mittel 30 eV pro Paar benötigt werden. Die Elektronen und Ionen driften mit der Geschwindigkeit v_- , bzw. v_+ zu Anode bzw. Kathode ($v_- \gg v_+$).

- (Abhängigkeit von der Lage der Teilchenbahn:) Das Teilchen tritt im Abstand d_e von der Anode in die Kammer ein, die Flugbahn sei parallel zur Anode. Berechnen Sie den induzierten Ladungsträgerstrom und den Spannungspuls der Primärionen im Kondensator. Skizzieren Sie diese für verschiedene d_e . Welche Probleme ergeben sich, wenn der Kondensator über einen Widerstand R_A wieder aufgeladen wird.
- (Frischgitter:) Zeigen Sie wie man mit einem zusätzlichen geladenen Gitter vor der Anode dieses Problem lösen kann.
- (Energieauflösung:) Nehmen Sie den Energieverlust des Teilchens pro Elektron-Ion-Paar als statistischen Prozess an. Schätzen Sie ab, ob sich die α -Linien einer ^{241}Am Quelle ($E_{\alpha 1} = 5.486\text{ MeV}$, $E_{\alpha 2} = 5.443\text{ MeV}$) in einer Ionisationskammer noch trennen lassen.

2. Halbleiterzähler

Trifft ein γ -Quant den Kristall eines Germaniumdetektors werden zur Erzeugung eines Elektron-Loch-Paares im Mittel 2.9 eV benötigt. Man mißt für die 1.332 MeV Linie von ^{60}Co eine Energieauflösung von $\Delta E = 1.65\text{ keV}$. Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Ergebnis aus 1 c).

Vorschau auf weitere Termine:

- 4. November 2008: Blatt 3
- Besuch der „Atlashalle“: Detektor-Teststand für ATLAS
in der Woche vom 10.11. - 14.11.2008
(Dienstag vormittag nicht, Mittwoch auch nicht; zu anderen Zeiten wäre es möglich)
- Besuch des FRM II (Termin muss frühzeitig abgeklärt werden)
Januar 2009 mögliche Termine/Tage:
Mittwoch, Donnerstag und Freitag
Zeiten:
vormittags um 10.00 Uhr
oder nachmittags (außer Freitags!) um 14.30 Uhr