

Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramtsstudenten

Elizabeth von Hauff, Markus Schumacher

Übungsblatt X

Alina Chanaewa, Martin Flechl, Stan Lai

17/18 Juli 2013

Anwesenheitsaufgaben

Aufgabe 1 *Paarbildung*

Zeigt, dass bei der Reaktion $\gamma \rightarrow e^+e^-$ Energie- und Impulssatz nicht gleichzeitig erfüllt sein können, sofern kein Rückstoßpartner vorhanden ist.

Aufgabe 2 *Teilchen und Detektoren am Kreisbeschleuniger*

Die Bauteile eines typischen Detektors an einem Ringbeschleuniger sind von innen nach aussen: Spurdetektor, elektromagnetisches Kalorimeter (ECAL), hadronisches Kalorimeter (HCAL), Muondetektor (MUON). Zeigt in der Tabelle, wie weit die unten aufgeführten Teilchen (Elektron, Muon, neutral Pion, geladenes Pion, Neutron) im Detektor (normalerweise) kommen und wieviel Energie (wenig, teilweise, ganz) diese in den einzelnen Unterdetektoren hinterlassen. Begründet eure Antwort.

Teilchen	Spurdetektor	ECAL	HCAL	MUON
e				
μ				
π^+				
n				
γ				

Aufgabe 3 *Teilchenzerfälle*

Welche von den folgenden Zerfällen sind möglich? Begründet eure Antwort.

- (a) $n \rightarrow pe^- \bar{\nu}_e$
- (b) $\pi^+ \rightarrow e^+ \bar{\nu}_e$
- (c) $\tau^- \rightarrow e^- \bar{\nu}_e \nu_\tau$
- (d) $p \rightarrow e^+ \gamma$
- (e) $\Delta^+ \rightarrow p\pi^-$
- (f) $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$

(g) $\mu^+ \rightarrow e^+ \bar{\nu}_e \nu_\mu$

(h) $\Delta^+ \rightarrow p \pi^0$

(i) $\Sigma^- \rightarrow n e^- \bar{\nu}_e$

Hinweis: Die folgende Hadronen entstehen aus die folgende Valenzquarks:

- $n = (udd)$
- $\pi^+ = (u\bar{d})$
- $p = (uud)$
- $\Sigma^0 = (uds)$
- $\Lambda = (uds)$
- $\Delta^+ = (uud)$
- $\pi^0 = \frac{(u\bar{u} - d\bar{d})}{\sqrt{2}}$
- $\Sigma^- = (dds)$