

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik

Zusatzaufgaben

Modul PH-EP4 / PH-DP-EP4

Übungsblatt 11 (27. KW, SoSe 2009)

Ausgabe: 02. Juli 2009

Abgabe: 09. Juli 2009

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 13:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Aufgaben:

1. Ein Detektor zählt 8000 radioaktive Zerfälle pro Sekunde zur Zeit $t = 0$. 10 Minuten später werden noch 1000 Zerfälle pro Sekunde detektiert. (a) Wie gross ist die Halbwertszeit? (b) Wie gross ist die Zerfallskonstante? (c) Wie viele Zerfälle werden nach 20 Minuten gezählt? (5 Punkte)
2. Überprüfe folgende Verfälle bezüglich Energieerhaltung, elektrischer Ladung, Baryonen- und Leptonenzahl:
(a) $n \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \mu^+ + \mu^-$
(b) $\pi^0 \rightarrow e^+ + e^- + \gamma$.
Annahme: Impuls- und Drehimpuls sind erhalten. Zähle auf, welche Erhaltungsgrößen eingehalten und verletzt werden und warum. Welcher der Zerfälle ist möglich oder nicht? (8 Punkte)
3. Gib die Eigenschaften (Ladung, Baryonenzahl, Seltsamkeit, Charm, Topness, Bottomness) der Teilchen an, die aus folgenden Quark-Kombinationen aufgebaut sind: (a) ddd , (b) $u\bar{c}$, (c) $u\bar{b}$, (d) $\bar{s}\bar{s}\bar{s}$. (siehe Tabelle 41.2 aus dem Skript vom 2.7.2009)(4 Punkte)
4. Die Sonne strahlt Energie der Rate $4 \cdot 10^{26}$ W ab. Annahme: Die Energie von 25 MeV, die durch Fusion von vier einzelnen Protonen zu einem ${}^4\text{He}$ Kern freigesetzt wird, wird komplett abgestrahlt. Berechnen den Massenverlust der Sonne pro Tag (3 Punkte).