

Übung 6

zur Vorlesung im WS06/07

Einführung in die Astroteilchenphysik

6.1 Cherenkov-Kegel (10P)

Ein hochrelativistisches Teilchen ($\beta \approx 1$) fliegt unter einem Zenitwinkel $\theta = 0^\circ$ durch die gesamte Atmosphäre (was könnte das sein?).

- Berechnen Sie den Radius des Cherenkov-Kegels auf dem Erdboden als Funktion der Höhe der Abstrahlung und skizzieren Sie diese Funktion.
- Berechnen Sie den maximalen Radius des Cherenkov-Kegels auf dem Erdboden.

Auf Meereshöhe ist der Brechungsindex von Luft gegeben durch:

$$n - 1 = 2.7 \cdot 10^{-4}.$$

Die Größe $n - 1$ ist proportional zum Druck, der mit Hilfe der im Skript angegebenen Parametrisierung der barometrischen Höhenformel bestimmt werden kann.

6.2 Energieverlust von Myonen in Eis (10P)

Der Energieverlust von hochenergetischen Myonen wird durch

$$-\frac{dE}{dx} = a + b E$$

angegeben. Für Eis sind die Parameter

$$a = 0.259 \cdot 10^{-2} \text{ GeV g}^{-1} \text{ cm}^2, \quad b = 0.363 \cdot 10^{-5} \text{ g}^{-1} \text{ cm}^2$$

- Bestimmen Sie die kritische Energie für Myonen in Wasser.
- Welche Energie muss ein Myon mindestens haben, um 2 km Eis durchlaufen zu können?
- Wie groß ist der Energieverlust pro Meter für ein 10 TeV Myon in Eis?

Abgabe: Donnerstag 30.11.2006, in der Übung