

# Abgabe Übung 1

## Übung zur Einführung in die Beschleunigerphysik

Jonathan Pieper

18. Oktober 2013

### Aufgabe 1.1 Coulomb Barriere

Solved by Wolframalpha:

$$P(\theta \in [29.5^\circ, 30.5^\circ]) = \int_{\frac{29.5^\circ \cdot 2 \cdot \pi}{360}}^{\frac{30.5^\circ \cdot 2 \cdot \pi}{360}} \frac{q^4 dn}{(4\pi\epsilon_0 m v_0^2)^2 \sin^4(\theta/2)} d\theta = (1.23263 \cdot 10^{-7} n q^4) / (e_0^2 m^2 v_0^4)$$

### Aufgabe 1.2 Teilchenenergien im Synchrotron

### Aufgabe 1.3 Auflösung von Teilchenstrahlen

Für die Untersuchung des Gitters mit  $\gamma$  Quanten muss die Wellenlänge  $\lambda < d = 5.75 \text{ \AA}$  kleiner als die Gitterkonstante sein. Die Energie der Photonen muss demnach

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{h \cdot c}{E} < 5.75 \cdot 10^{-10} m \\ \Rightarrow E &> \frac{1.986446 \cdot 10^{-25} \text{ Jm}}{5.75 \cdot 10^{-15} m} = 1.142 \cdot 10^{-9} \text{ J} = 7.128 \text{ GeV} \end{aligned}$$

Demnach wird zum Erzeugen der Photonen mittels Elektronen über Bremsstrahlung eine Mindestenergie von

$$E_{el} = e \cdot U = 7.128 \cdot 10^9 \text{ eV}$$

und demzufolge eine Spannung von  $U = 7.128 \cdot 10^9 \text{ V}$  benötigt.