Materiewellen und Formfaktoren

a)

b)

$$F(\boldsymbol{q}^2) = \int_{\mathbb{R}^3} \mathrm{e}^{\frac{i\boldsymbol{q}\boldsymbol{x}}{\hbar}} f(\boldsymbol{x})\,\mathrm{d}\boldsymbol{x} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{\infty} \mathrm{e}^{\frac{iqr\cos(\theta)}{\hbar}} f(r) r^2 \sin(\theta)\,\mathrm{d}r\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}\varphi$$

$$= 2\pi \int_0^{\infty} f(r) r^2 \int_0^{\pi} \mathrm{e}^{\frac{iqr\cos(\theta)}{\hbar}} \sin(\theta)\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}r = 2\pi \int_0^{\infty} f(r) r^2 \int_{-1}^{1} \mathrm{e}^{\frac{iqru}{\hbar}}\,\mathrm{d}u\,\mathrm{d}r$$

$$= 4\pi \int_0^{\infty} f(r) r^2 \left(\mathrm{e}^{\frac{iqr}{\hbar}} - \mathrm{e}^{\frac{iqr}{\hbar}}\right) \frac{\hbar}{2iqr}\,\mathrm{d}r = 4\pi \int_0^{\infty} \frac{\sin\left(\frac{qr}{\hbar}\right)}{\frac{qr}{\hbar}} f(r) r^2\,\mathrm{d}r$$

c)

d) $f(r) = f_0\,\mathrm{e}^{-ar}$

e)

f)

g)

Stabilstes Nuklid einer Isobare

a)

b)

c)

Luminosität des LHC

a)

b)

c)