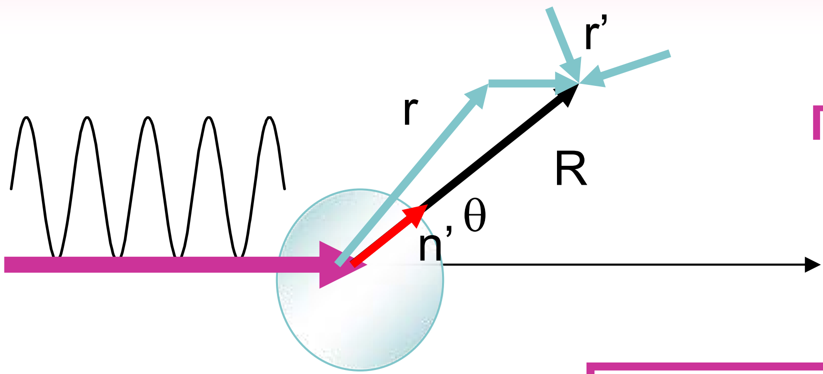
4. **Дифференциальное и интегральное сечение рассеяния в Борновском приближении.**

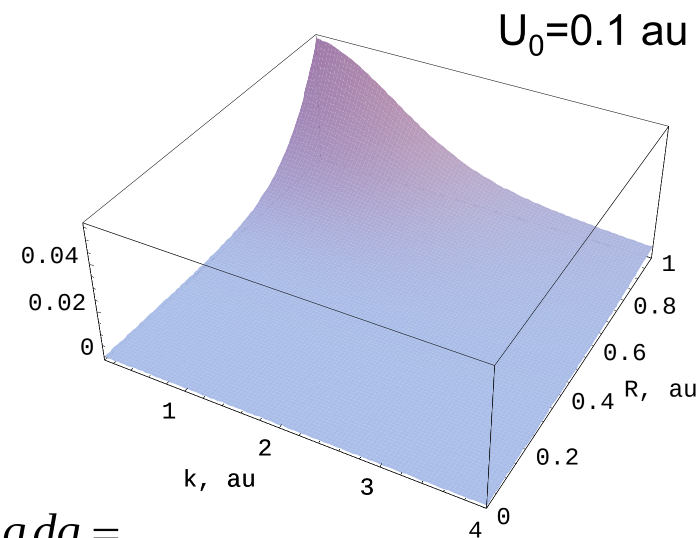
- **Описать рассеяние частиц на потенциале Юкавы** $U \cdot e^{-r/R}/r$
- **Описать рассеяние частиц на потенциале** $U \cdot e^{-r^2/R^2}$
- **Описать рассеяние частиц на жестко сфере.**

Начала теории рассеяния



Приближение Борна. Рассеяние на сферическом потенциале

$$\boxed{f=-2\int U(r')\frac{\sin\vec{q}\vec{r}'}{q}r'\,dr'}$$



$$f(q(\theta))=-2\int U(r)\frac{\sin qr}{q}r\,dr=-2U\,\frac{\sin qR_0-qR_0\cos qR_0}{q^3}$$

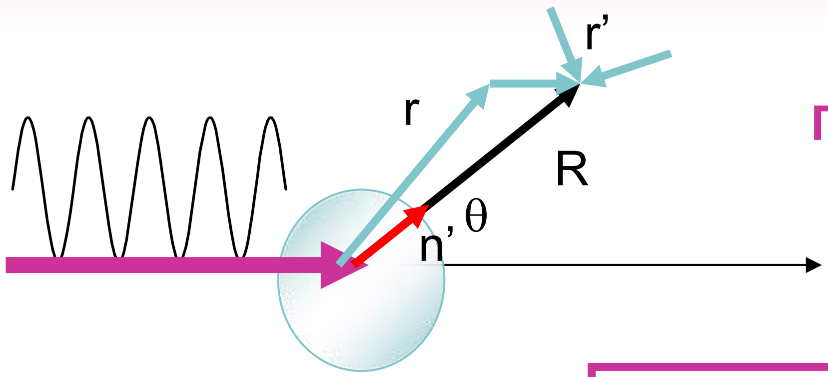
Сечение рассеяния

$$\sigma=\int\left|f(q(\theta))\right|^2 d\Omega=\int\left(\frac{\sin(qR_0)-qR_0\cos(qR_0)}{q^3}\right)^2 q\,dq=$$

$$2\pi(2U)^2\int\left(\frac{\sin(2kR_0\sin\theta/2)-(2kR_0\sin\theta/2)\cos(2kR_0\sin\theta/2)}{(2k\sin\theta/2)^3}\right)^2\sin\theta\,d\theta$$

$$=2\pi\frac{U^2R_0^4}{k^2}\left(1-\frac{1}{(2kR_0)^2}+\frac{\sin 4kR_0}{(2kR_0)^3}-\frac{\sin^2 2kR_0}{(2kR_0)^4}\right)$$

Начала теории рассеяния



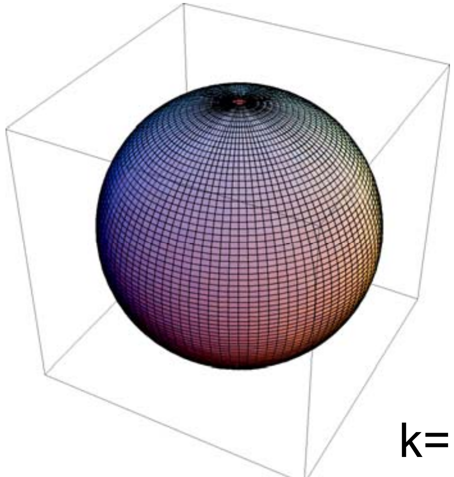
Приближение Борна. Рассеяние на сферическом потенциале

$$\boxed{f = -2\int U(r')\frac{\sin \vec{q}\vec{r}\,'}{q} r'\,dr'}$$

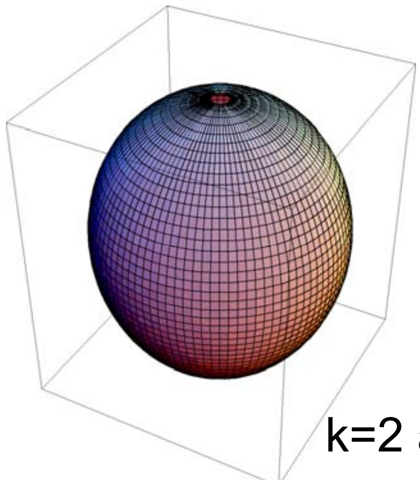
$$f(q(\theta)) = -2\int U(r)\frac{\sin qr}{q} r dr = -2U\,\frac{\sin qR_0 - qR_0\cos qR_0}{q^3}$$

U_0=0.1 au
R_0=1 au

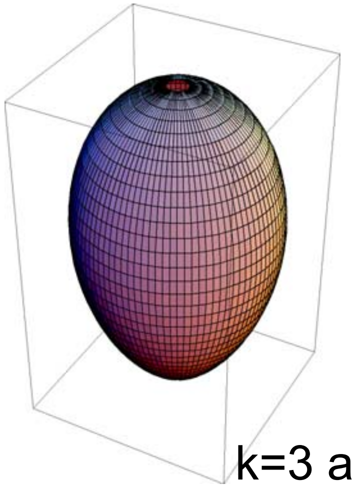
Дифференциальное сечение $\left|f(q(\theta))\right|^2$



k=1 au



k=2 au



k=3 au