

**К.ф.-м.н. Д.Г. Левков, А.Г. Панин**  
Исследование туннелирования с помощью классических  
решений

*(Тел. служебный: 499-783-9291, E-mail: levkov@ms2.inr.ac.ru, panin@ms2.inr.ac.ru)*

**Аннотация**

Рассмотрим задачу об отражении одномерной квантовой частицы от потенциального барьера  $U(x)$  (см. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, т.3, параграф 52).

1. Вычислить квазиклассически вероятность  $R$  отражения от барьера  $U(x)$  при энергиях, превышающих высоту барьера  $U_0$ .
2. Показать, что квазиклассическое вычисление  $R$  эквивалентно нахождению значения функционала действия на определенном комплексном решении классических уравнений движения.
3. Вывести общую формулу для вероятности надбарьерного отражения используя метод функционального интеграла и метод перевала.
4. Используя вышеприведенные методы, найти первую нетривиальную квазиклассическую поправку к вероятности отражения при низких энергиях  $E < U_0$ .
5. Выполняется ли при этом условие унитарности  $P + R = 1$ , где  $P$  и  $R$  - вероятности прохождения и отражения соответственно?