

XÁC ĐỊNH HỆ SỐ Δm_d TRONG SỰ PHA TRỘN $B_d^0 - \bar{B}_d^0$

Nguyễn Mộng Giao, Mai Văn Nhơn, Hoàng Thị Kiều Trang*

* Phân Viện Vật Lý Tp.HCM

Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG T.PHCM

Tóm tắt:

Trong Standard Model (SM), sự trộn lẫn các trạng thái $B_q^0 - \bar{B}_q^0$ ($q = d, s$) là một hệ quả của tương tác yếu bậc hai. Bắt đầu từ thời điểm sinh ra meson B_q^0 , $t = 0$, xác suất quan sát được một phân rã B_d^0 hay \bar{B}_d^0 tại thời điểm t được xác định như sau:

$$P(B_d^0 \rightarrow B_d^0) = \Gamma_d e^{-\Gamma_d t} \cos^2\left(\frac{\Delta m_d t}{2}\right)$$

$$P(B_d^0 \rightarrow \bar{B}_d^0) = \Gamma_d e^{-\Gamma_d t} \sin^2\left(\frac{\Delta m_d t}{2}\right)$$

Trong đó $\Gamma_d = \frac{\Gamma_d^H + \Gamma_d^L}{2}$, $\Delta\Gamma_d = \Gamma_d^H - \Gamma_d^L$, $\Delta m_d = m_d^H - m_d^L$, với L và H là các ký hiệu tương ứng với các trạng thái vật lý nặng (Heavy) và nhẹ (Light).

Khoảng thời gian dao động của trạng thái sẽ cho một phép đo trực tiếp độ sai biệt khối lượng Δm_d giữa hai trạng thái vật lý này.

Sự dao động độc lập thời gian $B_d^0 - \bar{B}_d^0$ được đo từ các phân bố tham số va chạm lepton có p_t cao. Kết quả thu được là:

$$\Delta m_d = 0.531_{-0.046}^{+0.050} \text{ (thống kê)} \pm 0.078 \text{ (hệ thống)} \text{ ps}^{-1}$$

Dùng giá trị trung bình $\tau_{B_d^0} = 1.57 \pm 0.050 \text{ ps}$, ta tìm được:

$$x_d = \frac{\Delta m}{\Gamma} = 0.738 \pm 0.101_{-0.124}^{+0.140}$$

MEASUREMENT OF Δm_d ON THE $B_d^0 - \bar{B}_d^0$ MIXING

*Nguyen Mong Giao**, *Mai Van Nhon*, *Hoang Thi Kieu Trang*

* Institute of Physics of HoChiMinh city
Department of Physics, University of Natural Sciences - VNU.HCM

Abstract:

In the Standard Model (SM), the $B_q^0 - \bar{B}_q^0$ ($q = d, s$) mixing is a consequence of second order weak interactions. Starting with a B_q^0 meson produced at time $t = 0$, the probability to observe a B_q^0 (or \bar{B}_q^0) decaying at the time t can be written:

$$P(B_d^0 \rightarrow B_d^0) = \Gamma_d e^{-\Gamma_d t} \cos^2\left(\frac{\Delta m_d t}{2}\right)$$

$$P(B_d^0 \rightarrow \bar{B}_d^0) = \Gamma_d e^{-\Gamma_d t} \sin^2\left(\frac{\Delta m_d t}{2}\right)$$

where $\Gamma_d = \frac{\Gamma_d^H + \Gamma_d^L}{2}$, $\Delta\Gamma_d = \Gamma_d^H - \Gamma_d^L$, $\Delta m_d = m_d^H - m_d^L$. L and H denote respectively the light and heavy physical states. The oscillation period gives a direct measurement of the mass difference, Δm_d , between the two physical states.

The time-dependent $B_q - \bar{B}_q^0$ oscillations have been measured from the distributions of high p_t lepton impact parameter gives:

$$\Delta m_d = 0.531_{-0.046}^{+0.050} \text{ (stat.)} \pm 0.078 \text{ (syst.) ps}^{-1}$$

Using the averaged value $\tau_{B_d^0} = 1.57 \pm 0.050$ ps, this gives:

$$x_d = \frac{\Delta m}{\Gamma} = 0.738 \pm 0.101_{-0.124}^{+0.140}$$