

Краевая дислокация

- Модель Френкеля-Конторовой
(ЖЭТФ, 1938,с.1340)

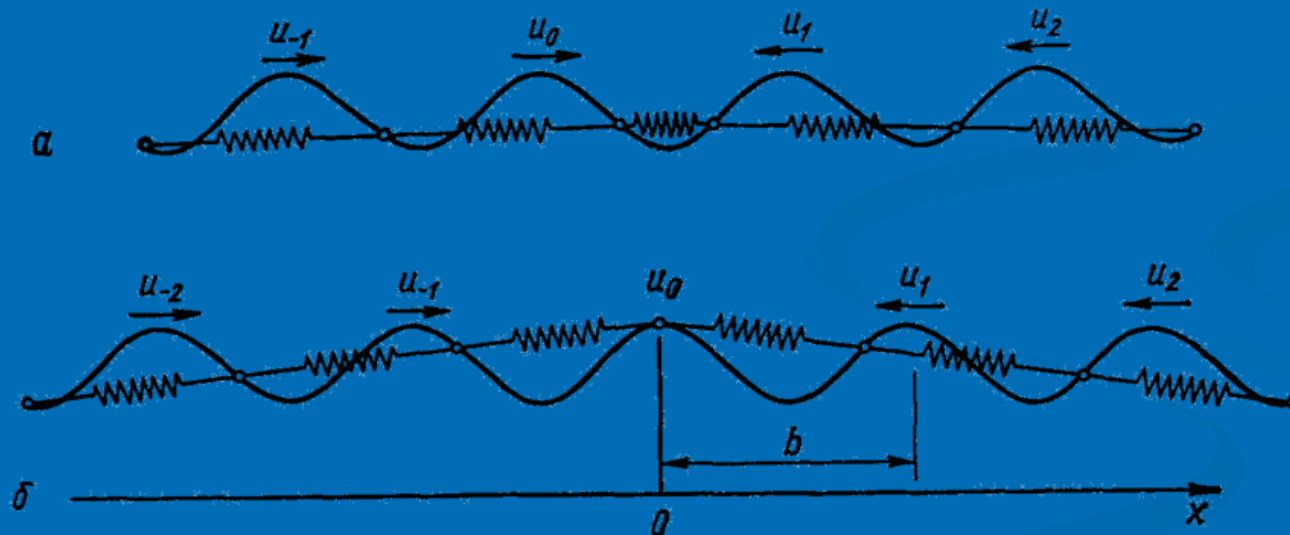


Рис. 8.9. Конфигурации в модели Френкеля — Конторовой:
а — устойчивая, б — неустойчивая.

Модельное представление

$$W(n) = \frac{\mu b^3}{4\pi^2 d} \left(1 + \cos \frac{2\pi u_n}{b} \right)$$

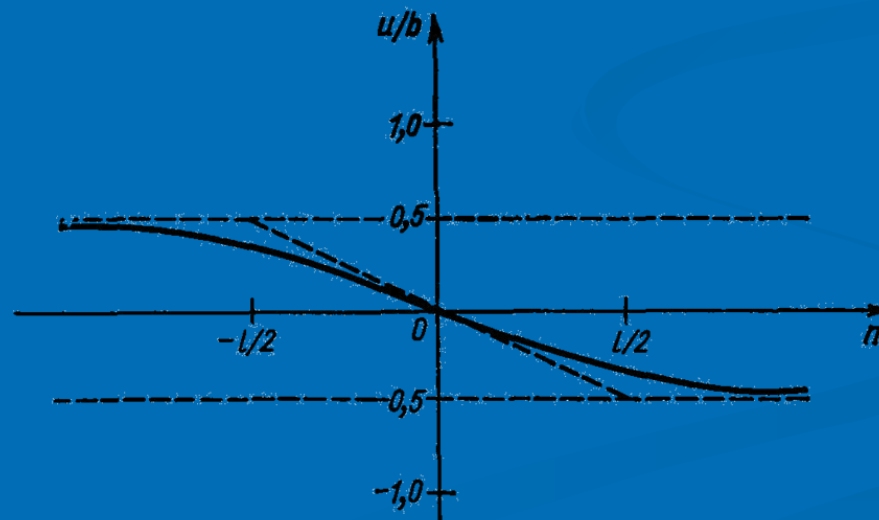
$$\frac{\mu b^2}{2\pi d} \sin \frac{2\pi u_n}{b} + k(u_{n+1} - 2u_n + u_{n-1}) = 0$$

$$\varepsilon_{xx} = \frac{\sigma_{xx} - \nu \sigma_{zz}}{E} = \frac{\sigma_{xx}(1 - \nu^2)}{E}$$

$$\frac{d^2 u}{dn^2} = -\frac{\pi b}{2l^2} \sin \frac{2\pi u}{b}, \quad l = \frac{\pi d}{b} \left[\frac{E}{\mu(1 - \nu^2)} \right]^{1/2}$$

$$\frac{du}{dn} = - \left(\cos \frac{2\pi u}{b} + 1 \right)^{1/2} \left(\frac{b^2}{2l^2} \right)^{1/2} = -\frac{b}{l} \cos \frac{\pi u}{b}$$

$$\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi u}{2b} \right) = \exp \left(-\frac{\pi n}{l} \right).$$



Графическое решение

■ Модель Granato-Lucke

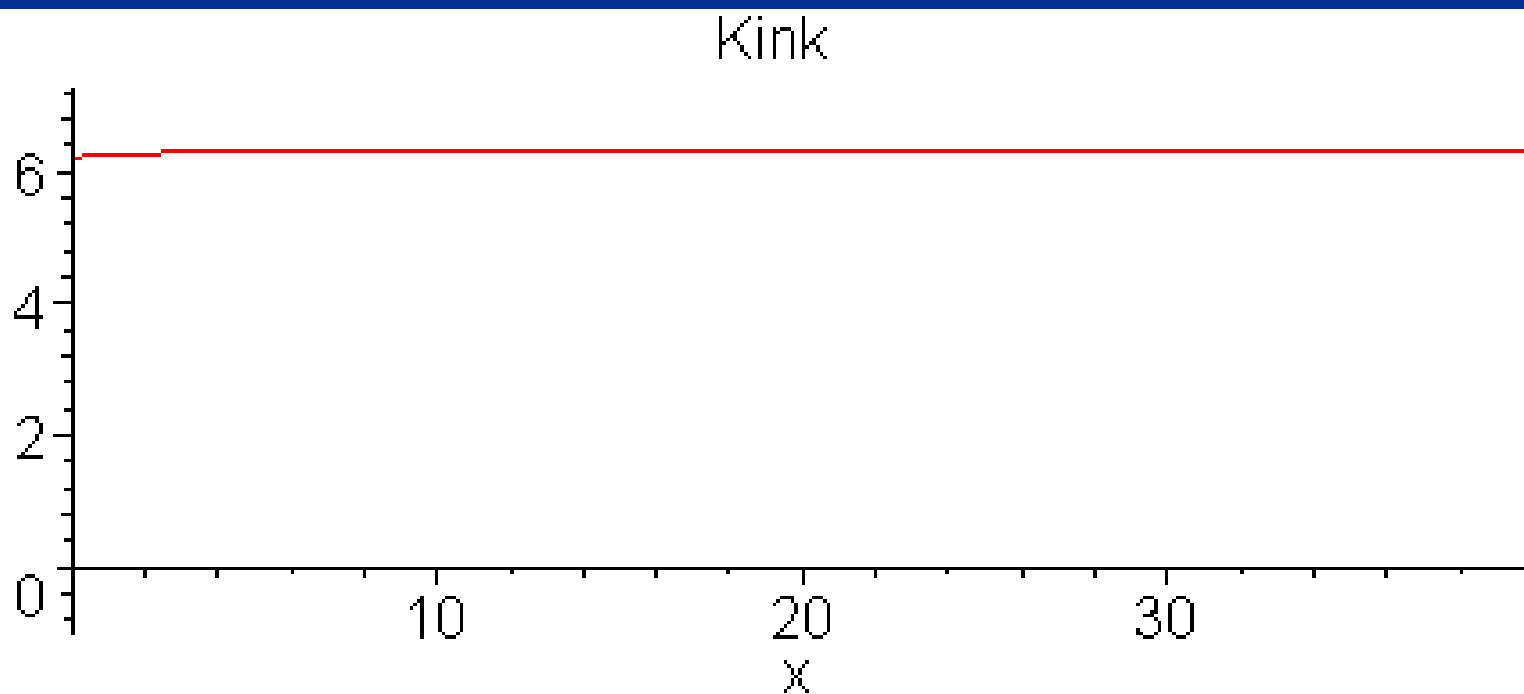
(Journ. of Appl. Phys., 1956, v. 27, No 6,
p. 583-593)

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА КРАЕВОЙ ДИСЛОКАЦИИ В ПОЛЯХ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ СИЛ

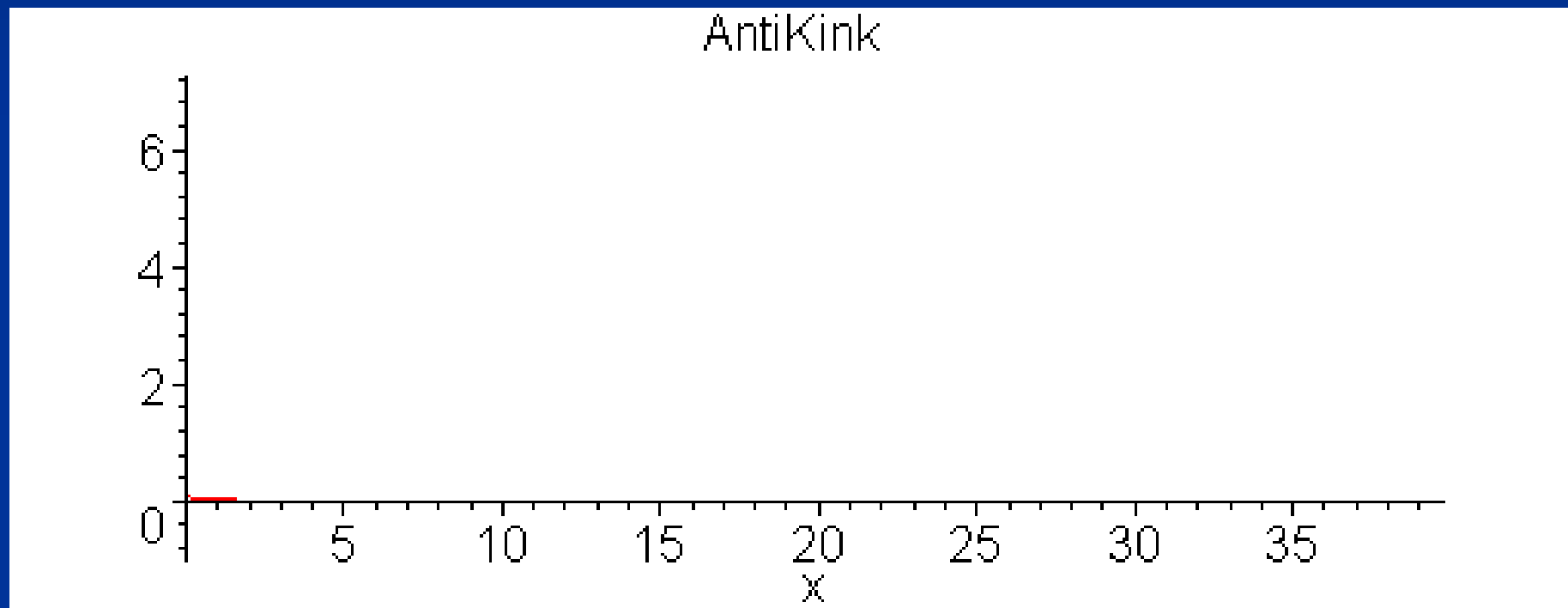
1. Исходные предположения для использования струнной модели
краевой дислокации.

$$m \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - K_0 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + b \sigma_p \sin \left(\frac{2\pi w}{a} \right) = b F(t) - \delta' \frac{\partial w}{\partial t}$$
$$w(0, t) = w(L, t) = 0$$

Одно-солитонное решение

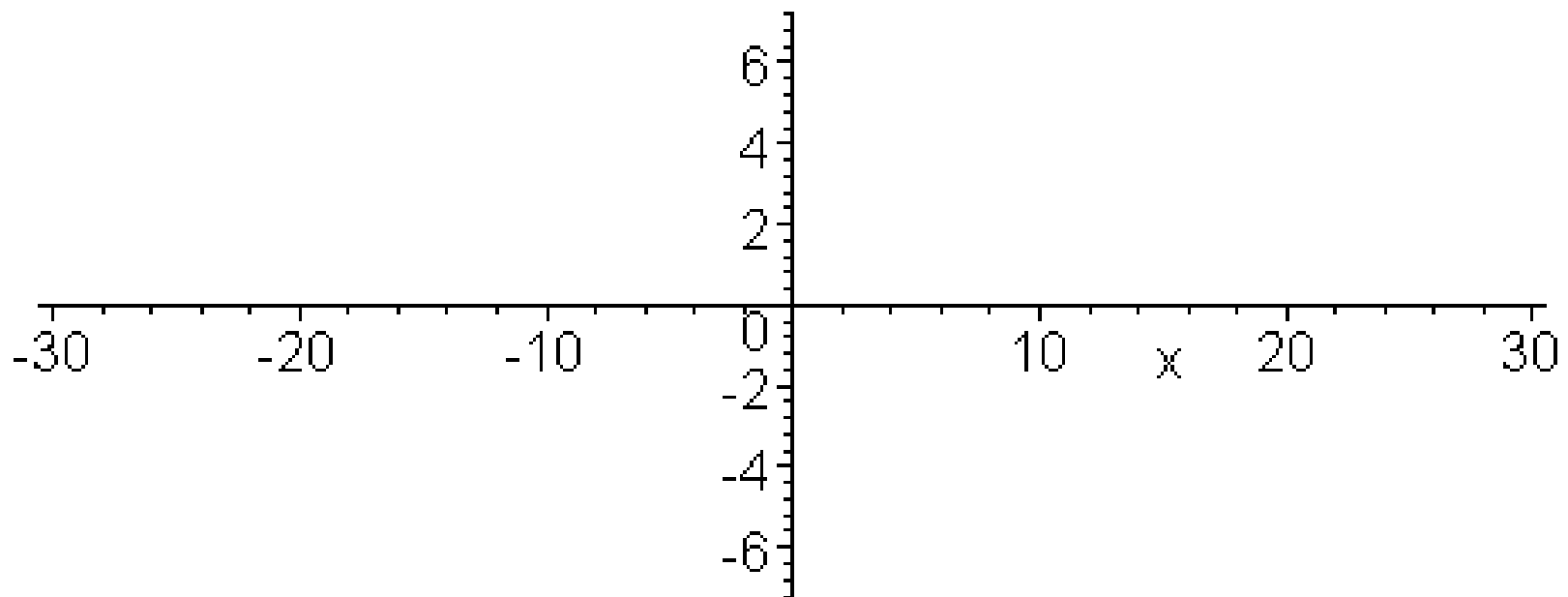


Одно-солитонное решение



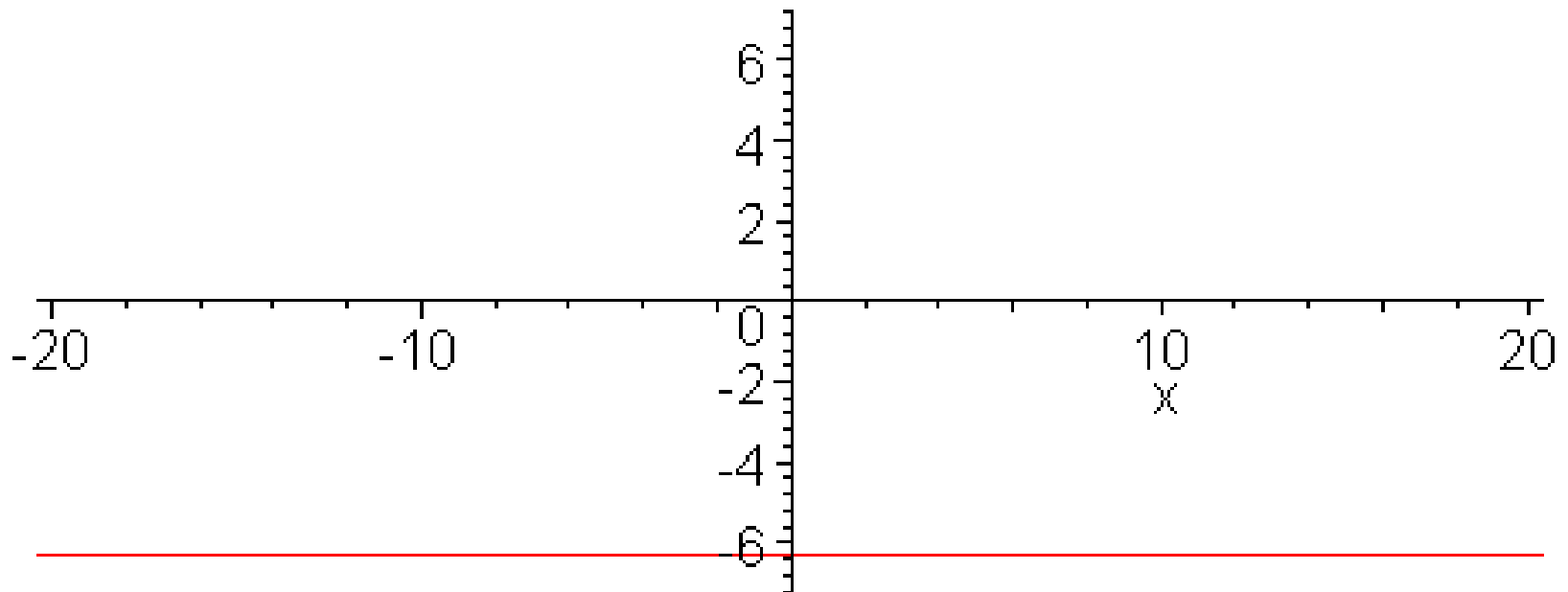
Двух-солитонное решение

Kink-Kink Collison



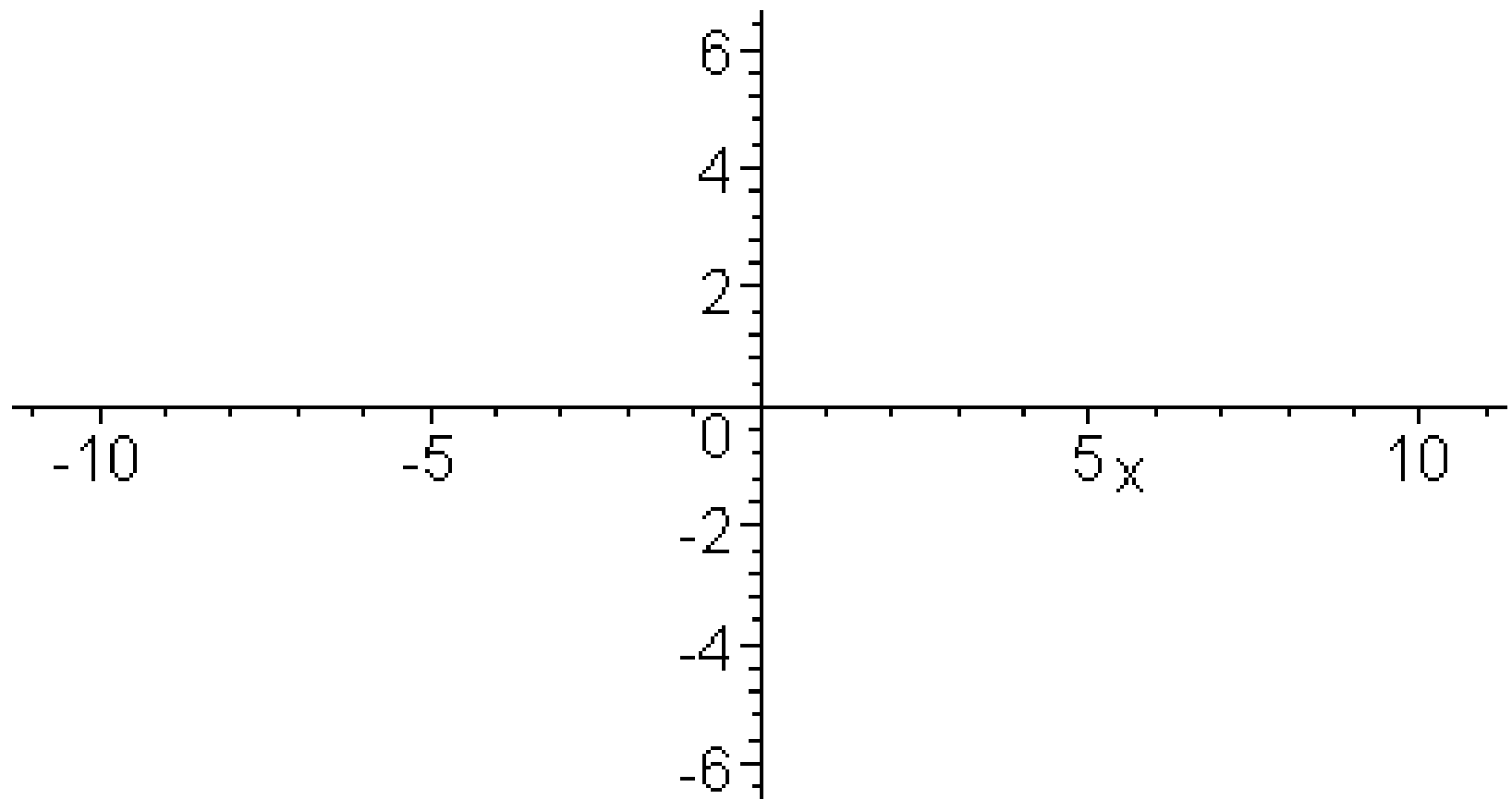
Двух-солитонное решение

Kink-AntiKink Collision



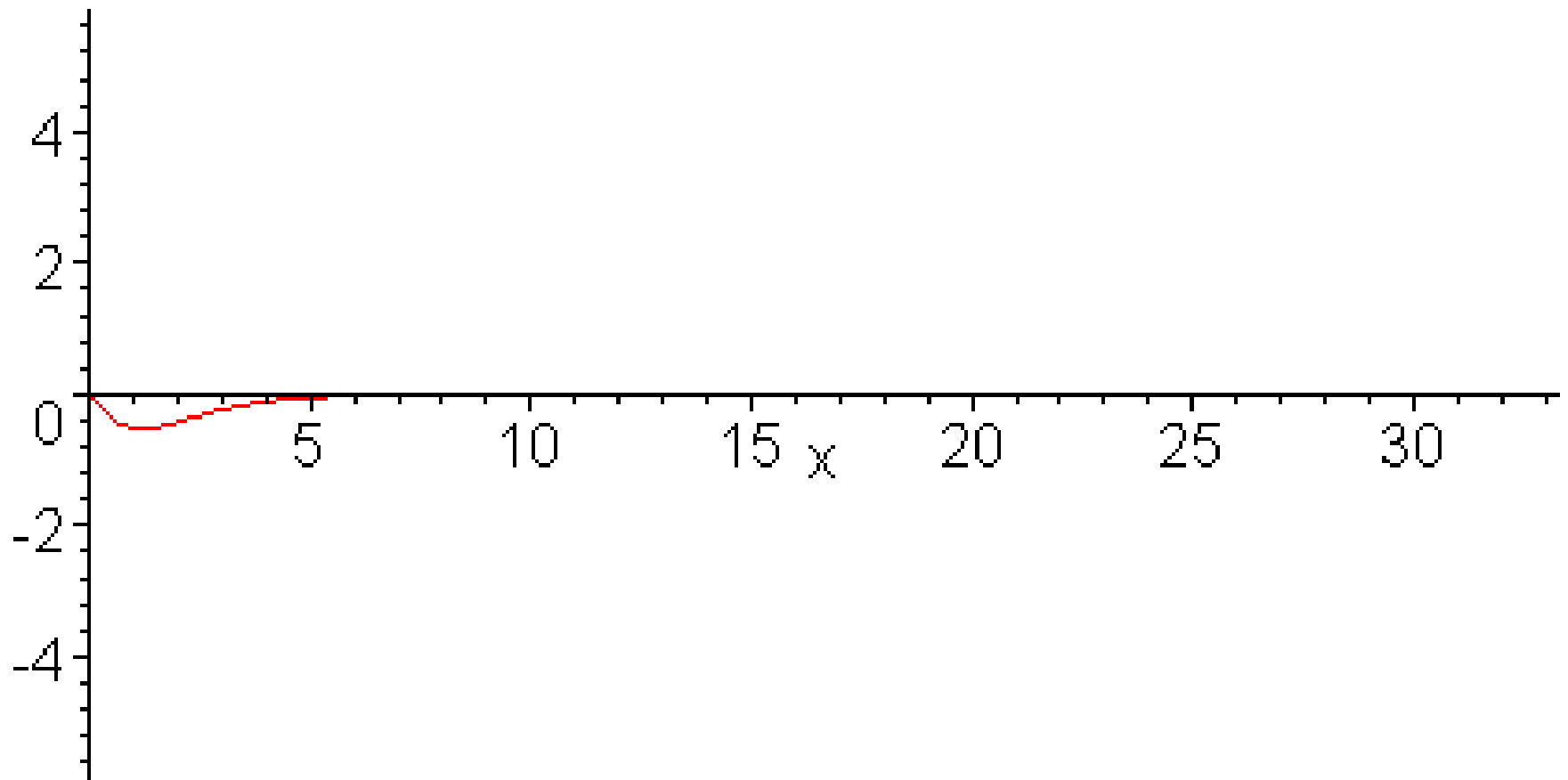
Двух-солитонное решение

Standing Breather



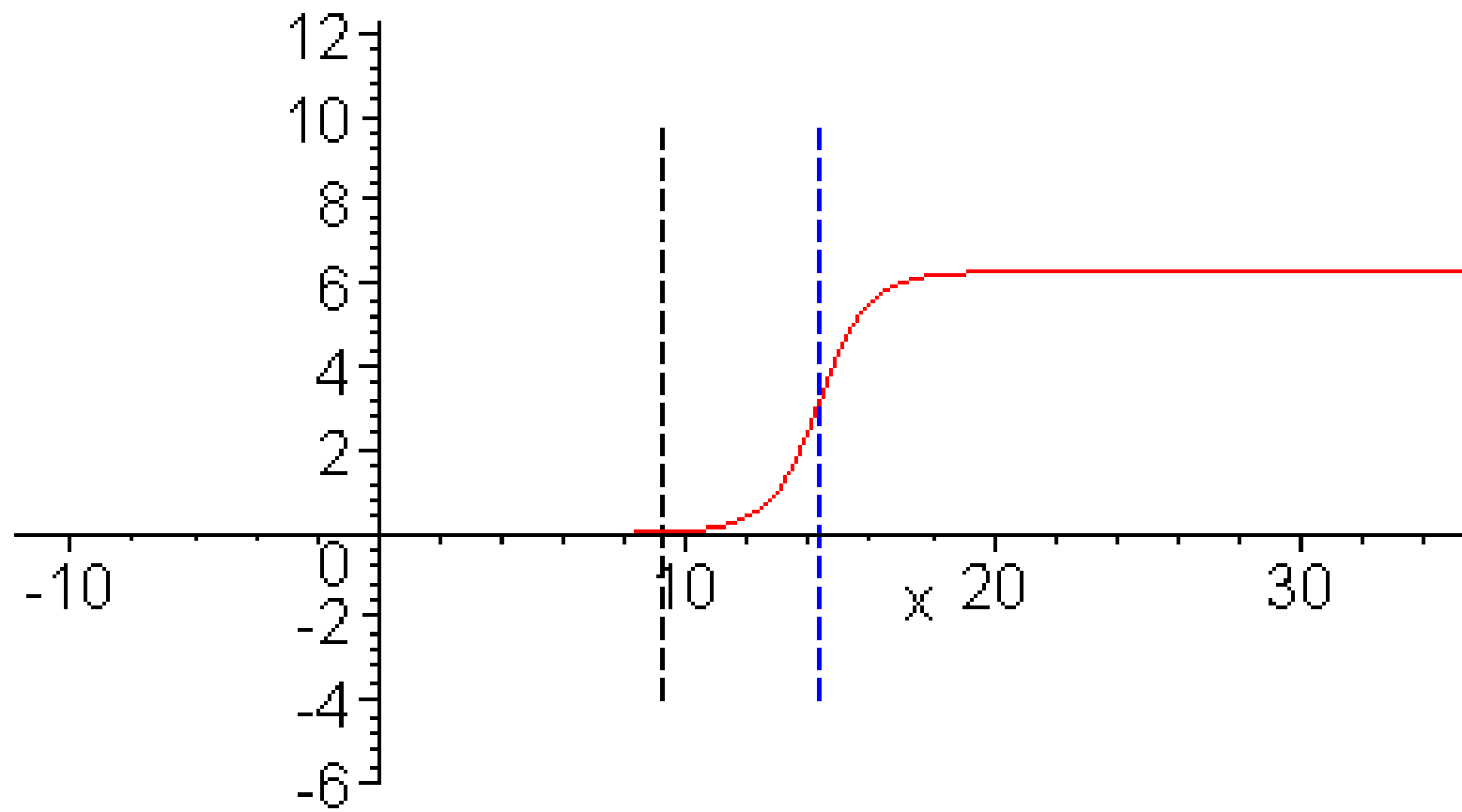
Двух-солитонное решение

Large amplitude Breather



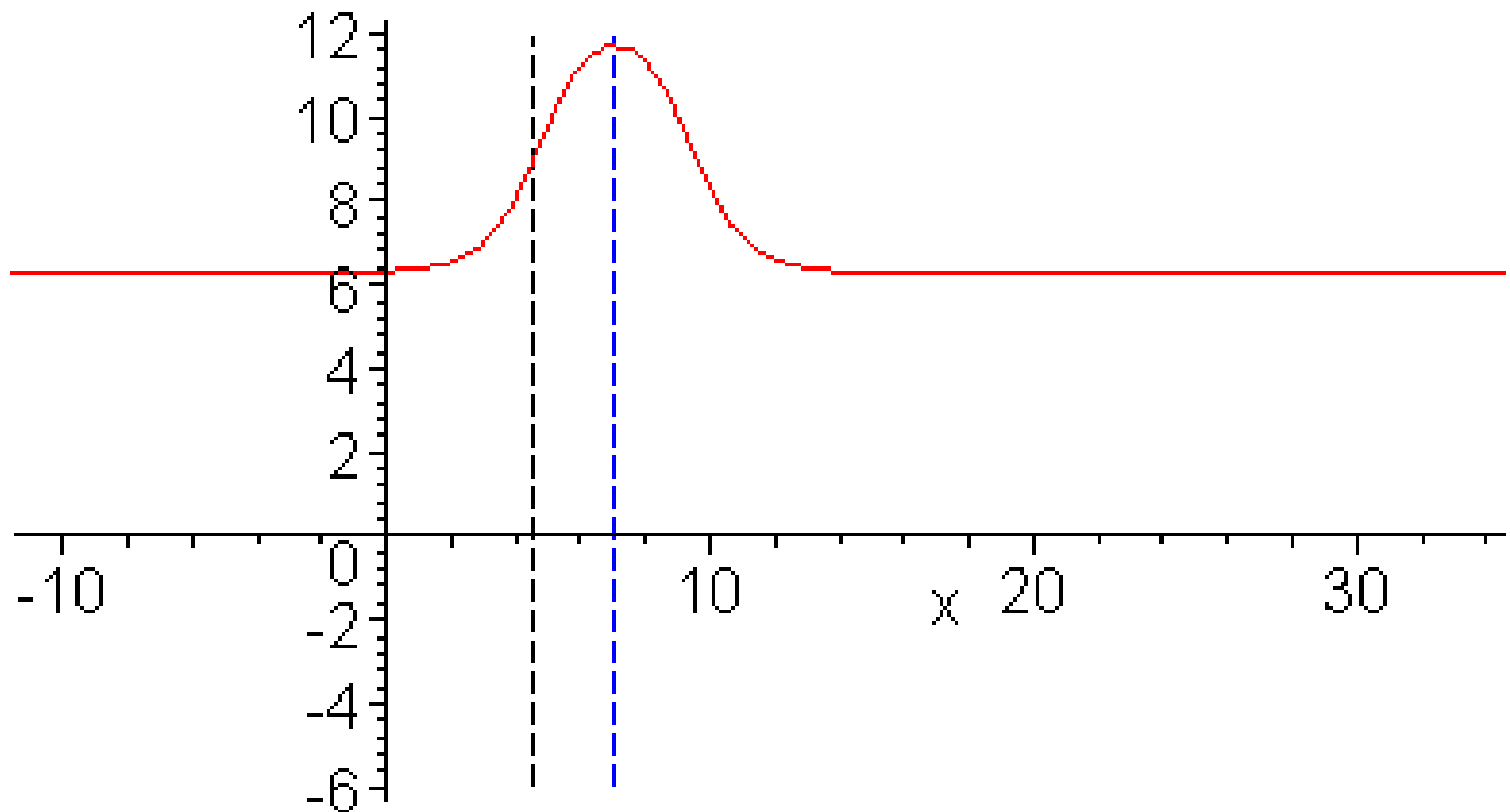
Трех-солитонное решение

Standing Kink and Moving Breather collision

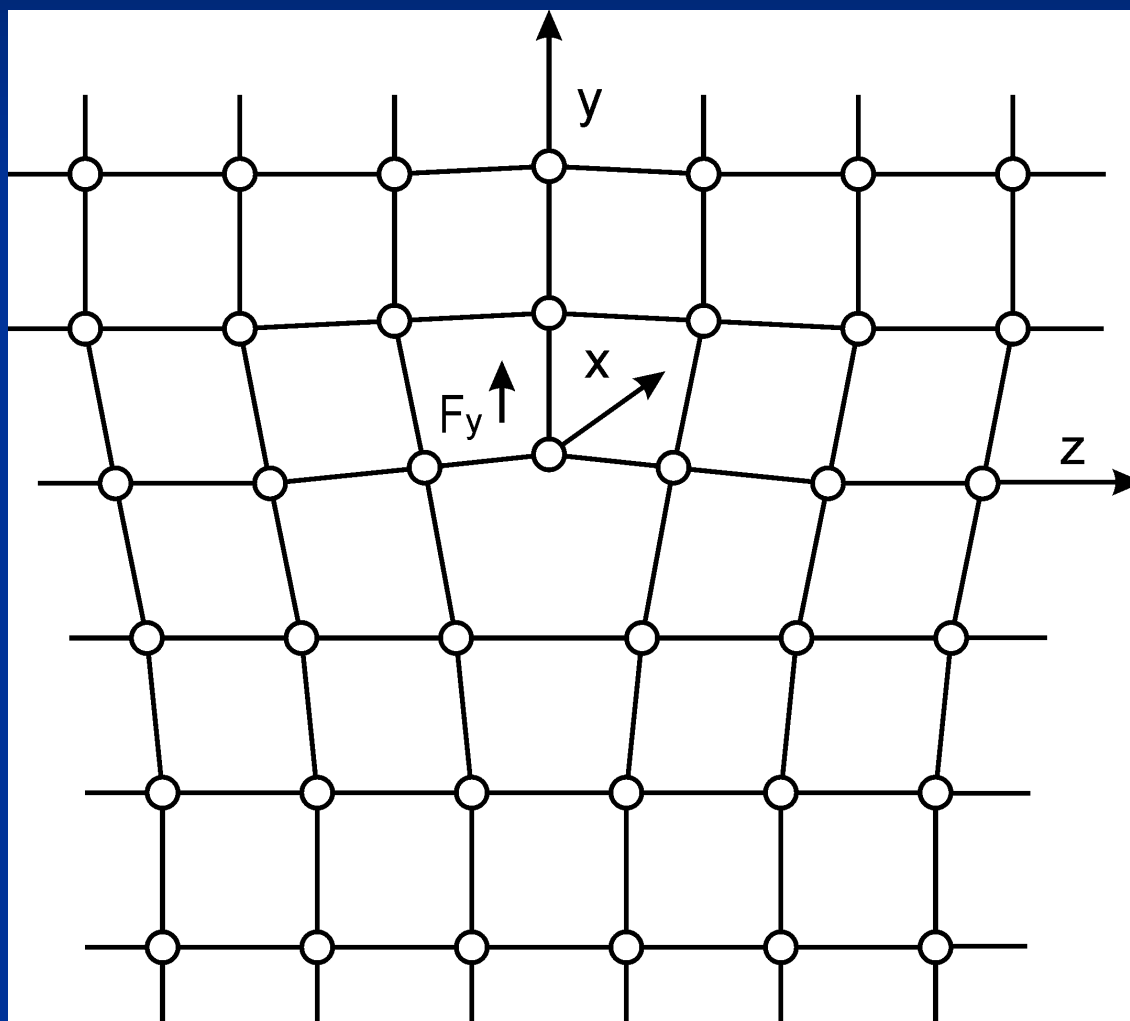


Трех-солитонное решение

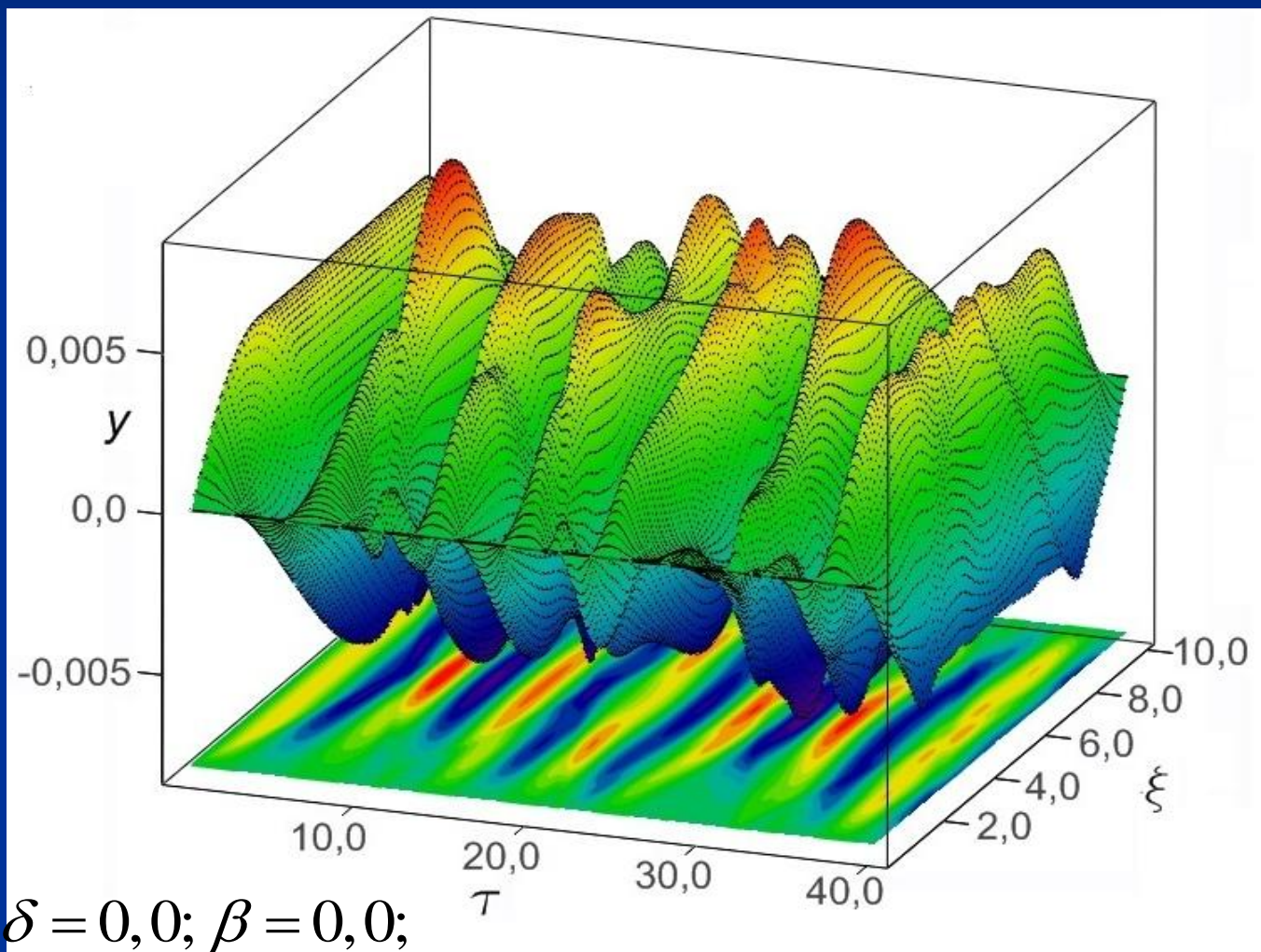
Standing Breather Moving Kink collision



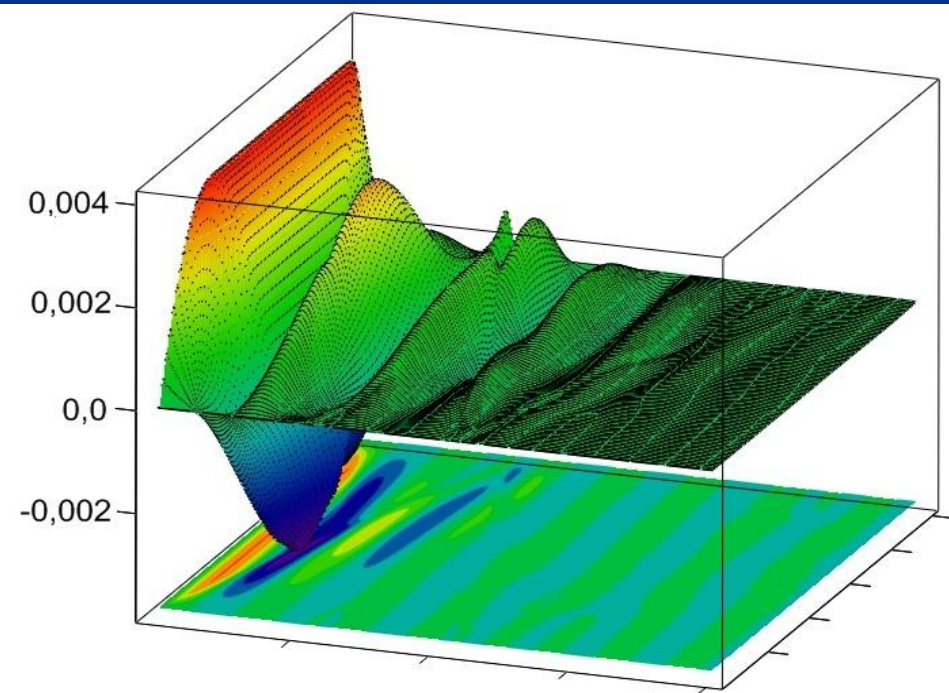
Модель краевой дислокации



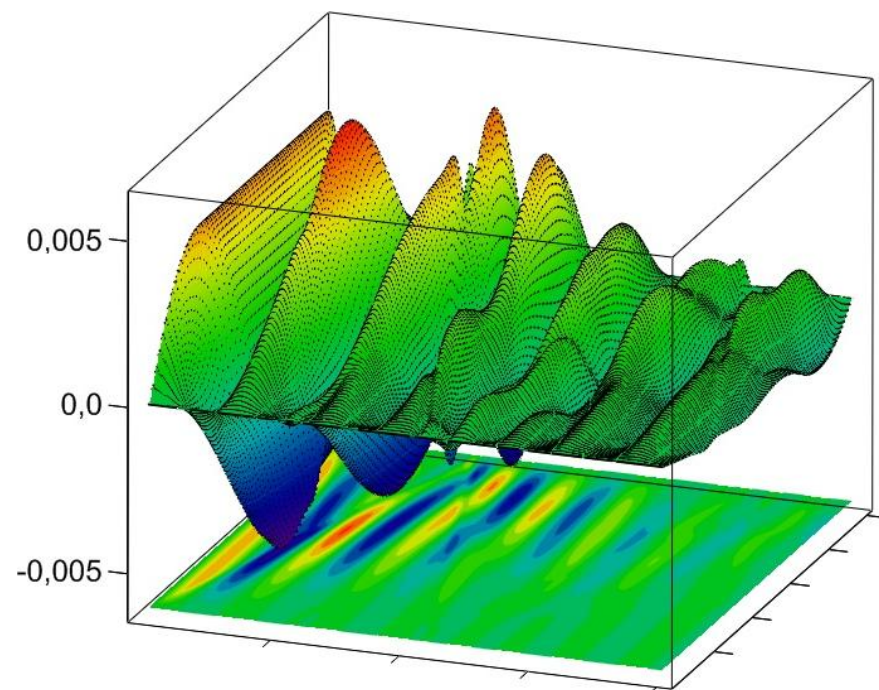
Нелинейная динамика КД



Нелинейная динамика КД

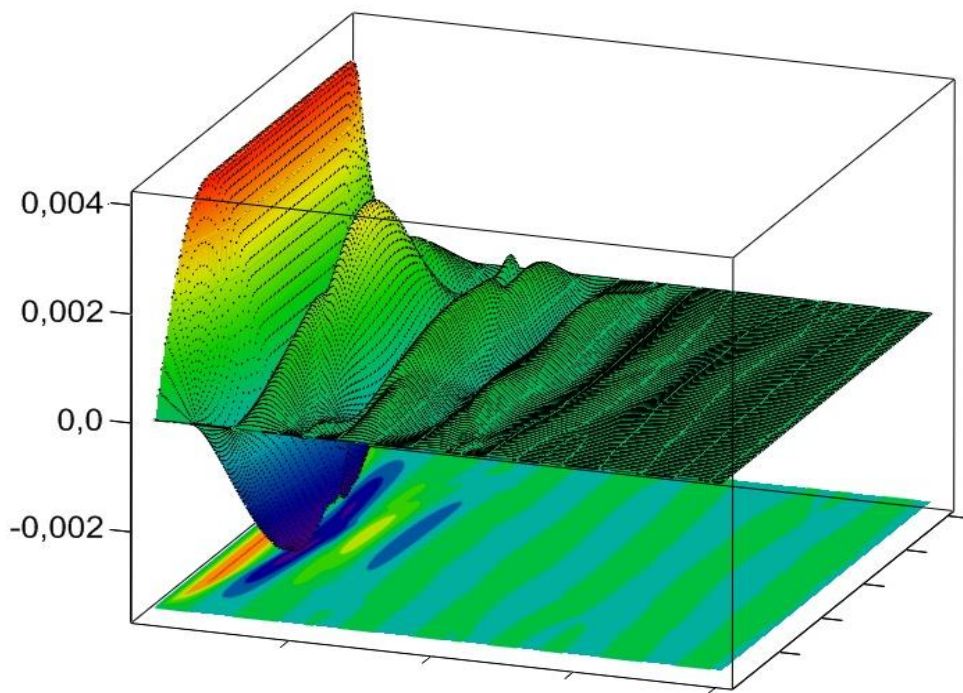


$$\delta = 0,3; \beta = 0,3; S = 1$$

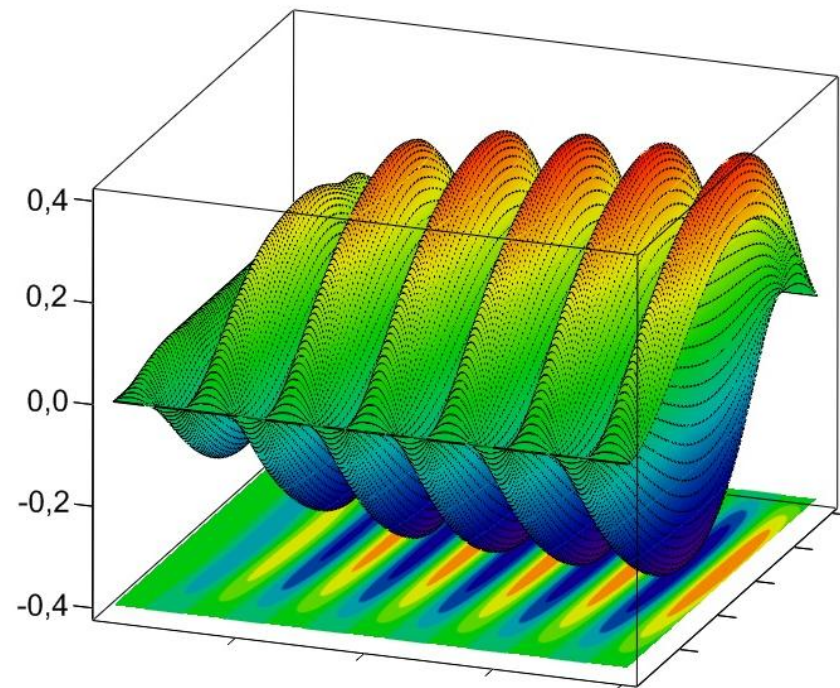


$$\delta = 0,1; \beta = 0,3; S = 3$$

Нелинейная динамика КД

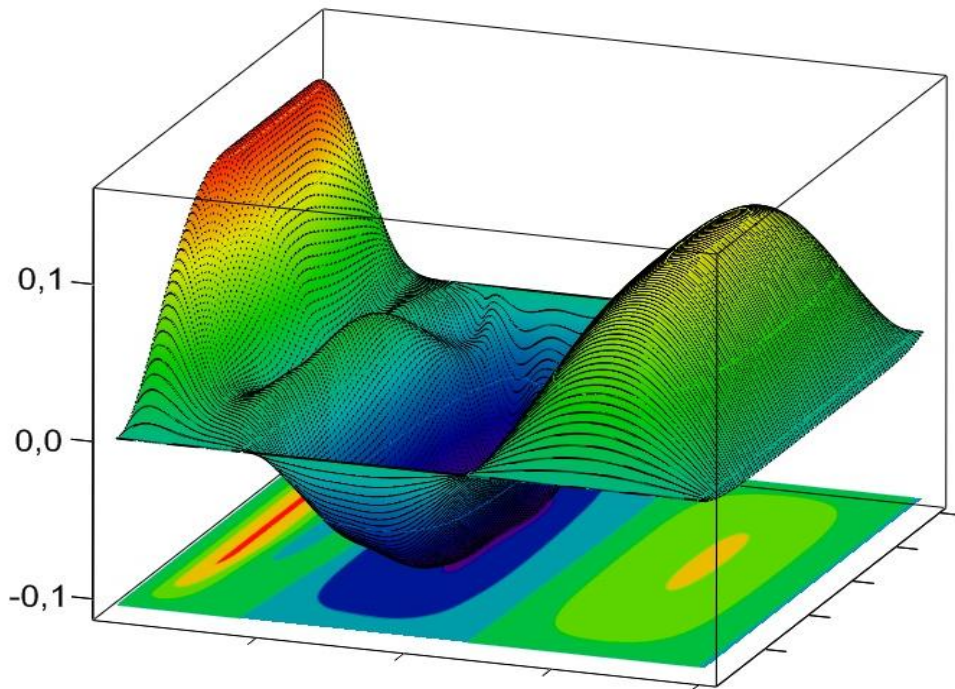


$$\delta = 0,3; \beta = 0,1; S = 0,333$$

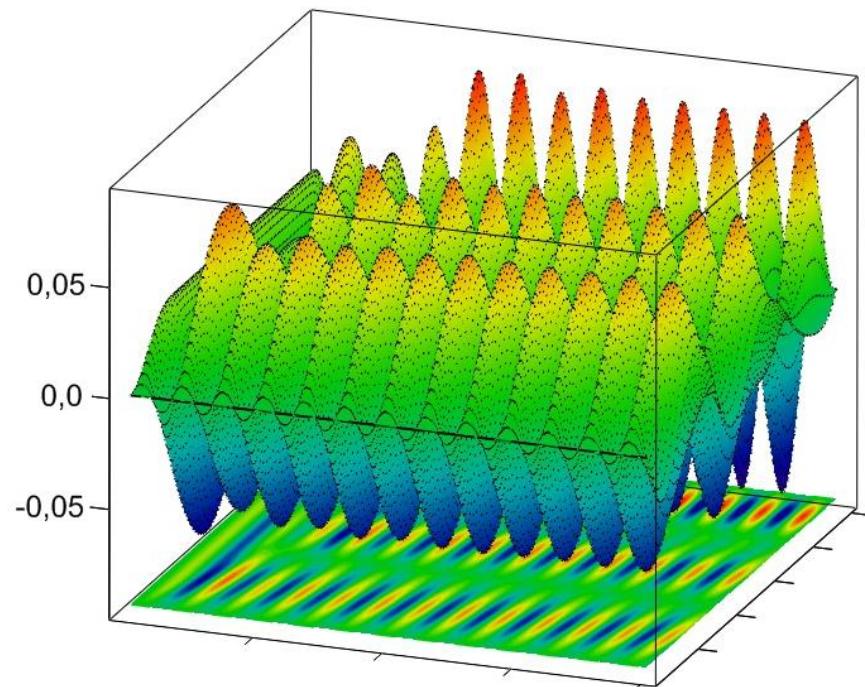


$$\delta = 0,3; \beta = 0,3; \Phi(\tau) = 0,1 \cdot \cos(\tau)$$

Нелинейная динамика КД с внешней силой



$$\Phi(\tau) = 0,1 \cdot \cos(0,2 \cdot \tau)$$



$$\Phi(\tau) = 0,1 \cdot \cos(2 \cdot \tau)$$

Эффективность передачи энергии внешнего поля в среднюю кинетическую энергию струны

