Найпростіша модель, що описує динаміку ланцюжка частинок, що взаємодіють з найближчими сусідами в присутності зовнішнього періодичного потенціалу

$$\ddot{x_n} + \sin x_n - g\left(x_{n+1} + x_{n-1} - 2x_n\right) = 0$$

Модель ФК - це модель руху дислокації в кристалі. У моделі враховуються два ланцюжки атомів, які є наближенням двох шарів атомів. Причому нижній шар атомів замінюється послідовністю гірок і поглиблень. У поглибленнях лежать кульки, пов'язані пружними пружинками. Таким чином враховується взаємодія кульок- "атомів" між собою і нижнім шаром «атомів».

При наявності достатньої енергії кулька або «атом» може подолати гірку, при цьому всі «атоми» в гармонічного ланцюга так само зміститься. Поняття дефекту по Френкелю включає пару - вільну клітинку або «дірку» і осередок з двома «атомами» або дислокацію згущення. Дислокація згущення називається «негативною» або антидислокацією. Дислокація розрідження або вільна комірка називається «позитивною» або просто дислокацією.

Будь-яке початкове збудження «розпадається» на біжучі хвилі і кілька дислокацій і антидислокацій. Їх форма не залежить від початкового збурення, а визначається лише параметрами моделі (масами тягарців, жорсткістю пружини, формою хвилястою поверхні).

У «безперервної моделі» Френкеля і Конторова можуть утворюватися Солітони атоми, які живуть нескінченно довго. Їх називають Брізер або Біон. Брізер виглядає як стояча хвиля. Брізер може рівномірно рухатися, прискорюватися і сповільнюватися поблизу неоднорідностей. При зіткненні з Солітонами або іншими брізерамі поводиться як частинка.

ФК-солітон має незмінну форму, не залежну від його швидкості. Він може спочивати або рухатися, причому залежність його енергії E від швидкості v така ж, як залежність енергії від швидкості для частинки з масою m0, яка випливає з спеціальної теорії відносності.

$$E = \frac{m_0 v_0^2}{\sqrt{1 - v^2/v_0^2}}$$

Замість швидкості світла c у вакуумі в цій формулі v0 - швидкість поширення звичайних синусоїдальних хвиль малої амплітуди в середовищі, по якій біжить солітон. Для реальної дислокації ця формула виконується приблизно.

Для ФК-солитонов існують античастинки (антісолітони). Солітони відштовхуються одна від одної, а солітон і антисолітон притягуються і можуть утворити зв'язаний стан - Солітоний «атом».

Приклади:

Перше застосування моделі ФК: динаміка дислокацій

В фізиці поверхні модель ФК використовується для опису динаміки адатомів

Біофізика: нелінійна модель динаміки ДНК.

Континуальне наближення моделі ФК ⇒ рівняння синус–Ґордон

$$\phi_{tt} - \phi_{xx} + \sin\phi = 0$$

Приклади:

Надпровідність (джозевсонові контакти): солітон — флюксон

Магнетизм: солітон — доменна стінка