Розглянемо процес стикання куль, спочатку відкинувши можливість розсіювання кінетичної енергії і нехтуючи силою тертя при нелобових зіткненнях.

Стикання розглядається не як миттєва дія, а саме як процес, який розвивається в часі і займає певний проміжок часу.

## Стикання куль з лініями

Під лінією будемо розуміти відрізок прямої, який задається двома кінцевими точками.

Стикання з лінією починається, коли контур кулі перетинається з лінією. Тут виникає сила реакції, яка направлена по нормалі до напряму лінії і пропорційна деформації кулі (лінії в моделі не деформуються). Роль деформація кулі в моделі відіграє ширина сегменту кулі, що перетнув лінію.

## Стикання куль з кулями

Коли відстань між центами куль стає меншою за суму їх радіусів, кулі переходять в стан стикання. В цьому стані кулі можуть знаходитися на протязі декількох тактів дискретного часу. Спочатку зона перекриття (на малюнку 1 вона забарвлена сірим) поступово збільшується до певного максимума, а потім починає зменшуватися, поки не зникне зовсім.

В будь-який момент часу на кожну з куль діє сила, яка направлена від точки стикання до центру кулі. Сила спричиняється пружною деформацією кулі і величина сили, згідно з законом Гука, пропорційна величині деформації. В моделі величина деформації імітується шириною зони перекриття. Чим більше зона перекриття, тім сильніше взаємне відштовхування куль. Враховуючи, що сили, прикладені до куль, згідно з третім законом Ньютона однакові за величиною, можна вважати, що половина зони перекриття і є тою деформацією, яка визначає силу відштовхування. Точку S в середині осі зони перекриття назвемо точкою стикання.

Для того, щоб в певний момент часу обчислити силу, яка діє на кулю внаслідок пружної деформації, достатньо знати положення точок стикання, яких може бути декілька, якщо куля перетинається з декількома кулями одночасно.

Значення модуля пружності «матеріалу» куль, обирається емпірично з огляду на природність поведінки моделі.

(Тут рис.1)

## Реакція зв’язків

## Стикання куль зі зв’язками