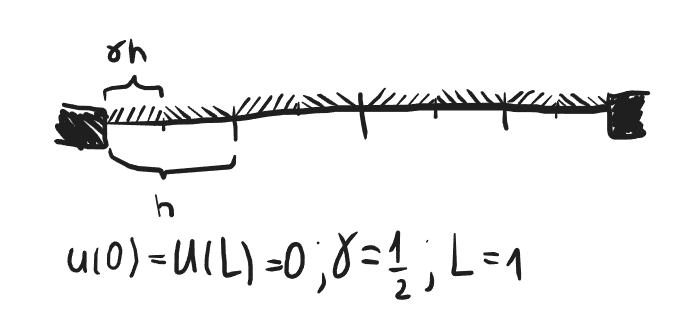
Постановка задачи: имеется композитный одномерный стержень, защемленный с обоих концов, вдоль которого действует массовая сила . Стержень составлен из двух линейно-упругих материалов с модулями Юнга и с концентрацией первого (положим ее равной 0.5) следующим образом: в ячейке периодичности сначала непрерывно расположен первый материал, затем второй; размер ячейки примем за малый параметр h. Требуется найти аналитическое решение, а также применить теорию осреднения с удерживанием членов 1-го порядка малости и первых двух порядков малости, затем сравнить результаты.



Аналитическое решение

, u(0)=u(L)=0 Постановка задачи

Первый раз интегрируем диффур

Второй раз интегрируем диффур, учитывая, что u(0)=0

Находим внутренний интеграл

Далее будем находить константу интегрирования из граничного условия

Введем переобозначение

G(t) – первообразная g(t)

=

В силу того, что найдены константы интегрирования, можно найти решение (через разложение строчкой выше)

Методика осреднения

Будем искать перемещение в виде комбинации среднего перемещения v и осцилляций в ячейках периодичности. Функции – функции на ячейке периодичности (периодичные с периодом, равным размеру ячейки периодичности), непрерывные. Предположим, что они найдены, техника для этого описана далее

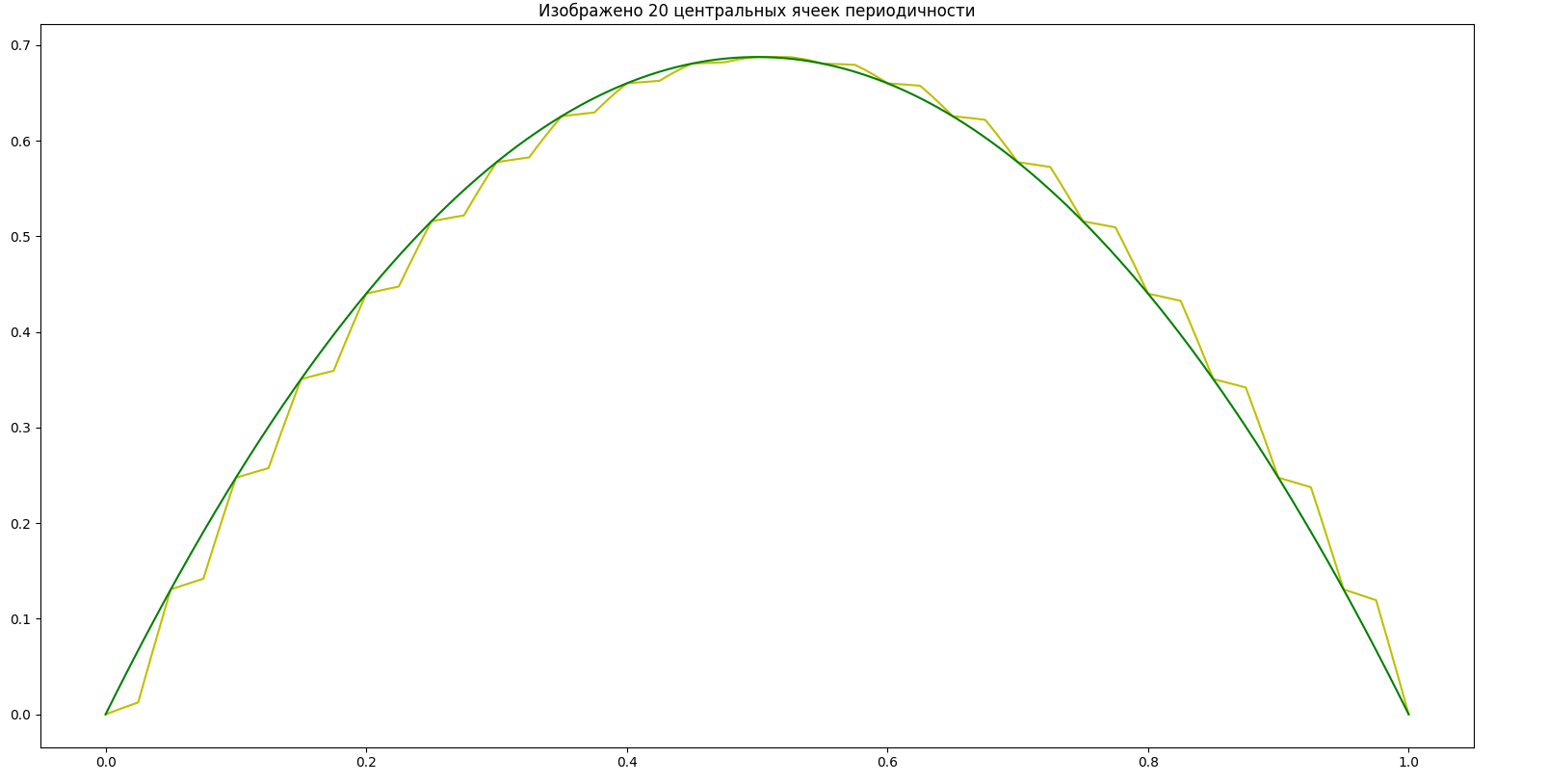
Разложим

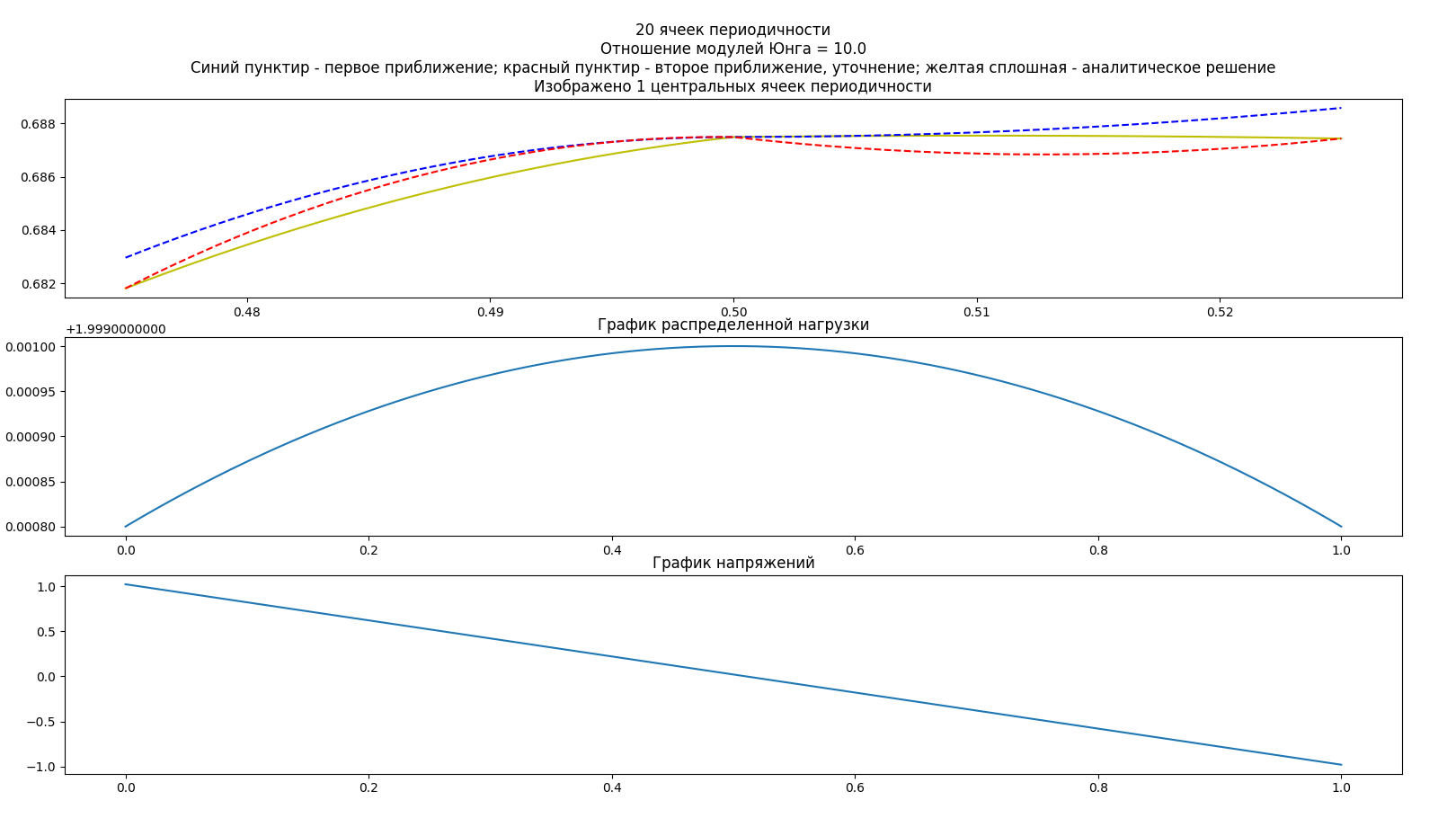
Подставим разложение

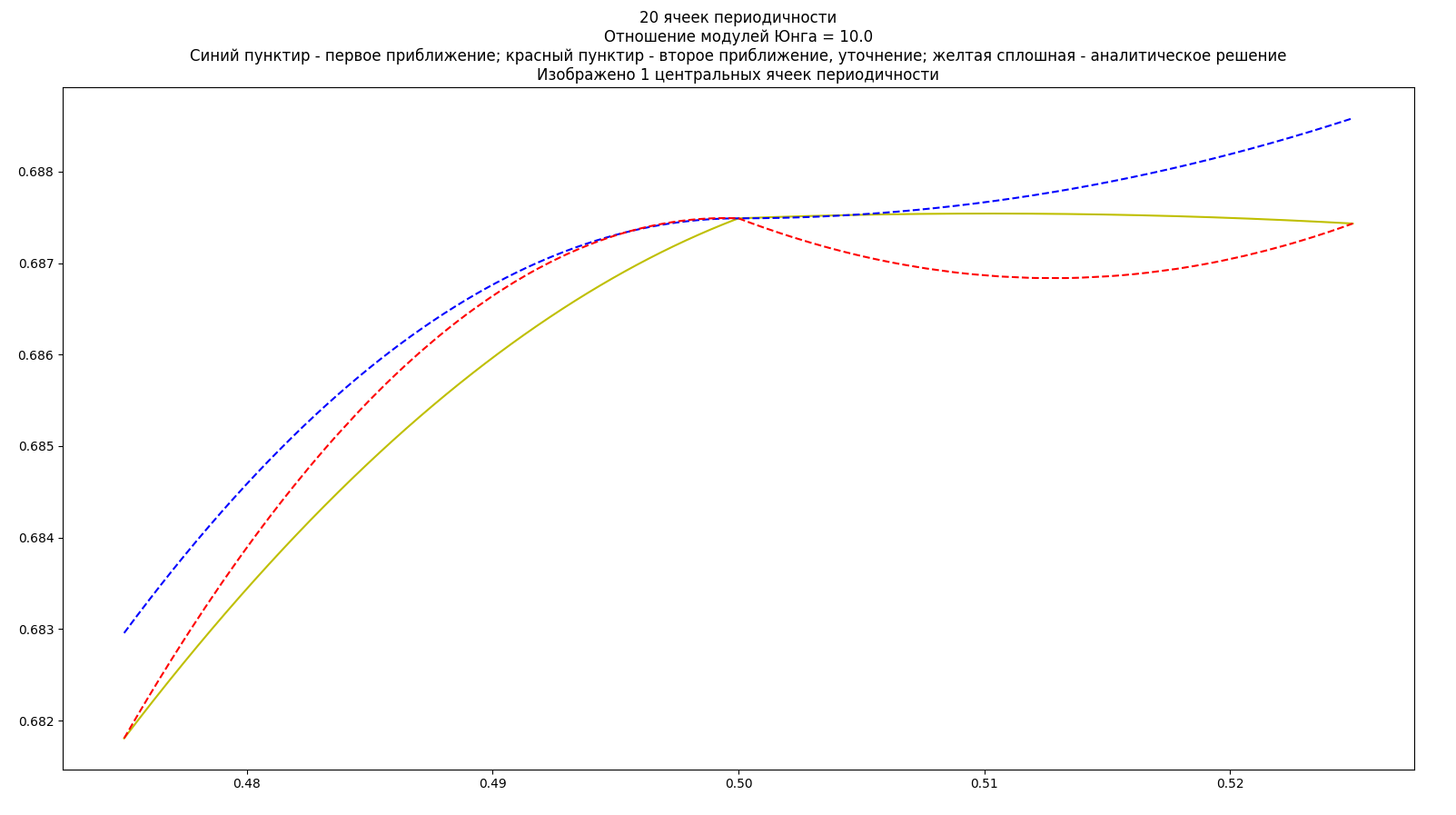
Общая картина:

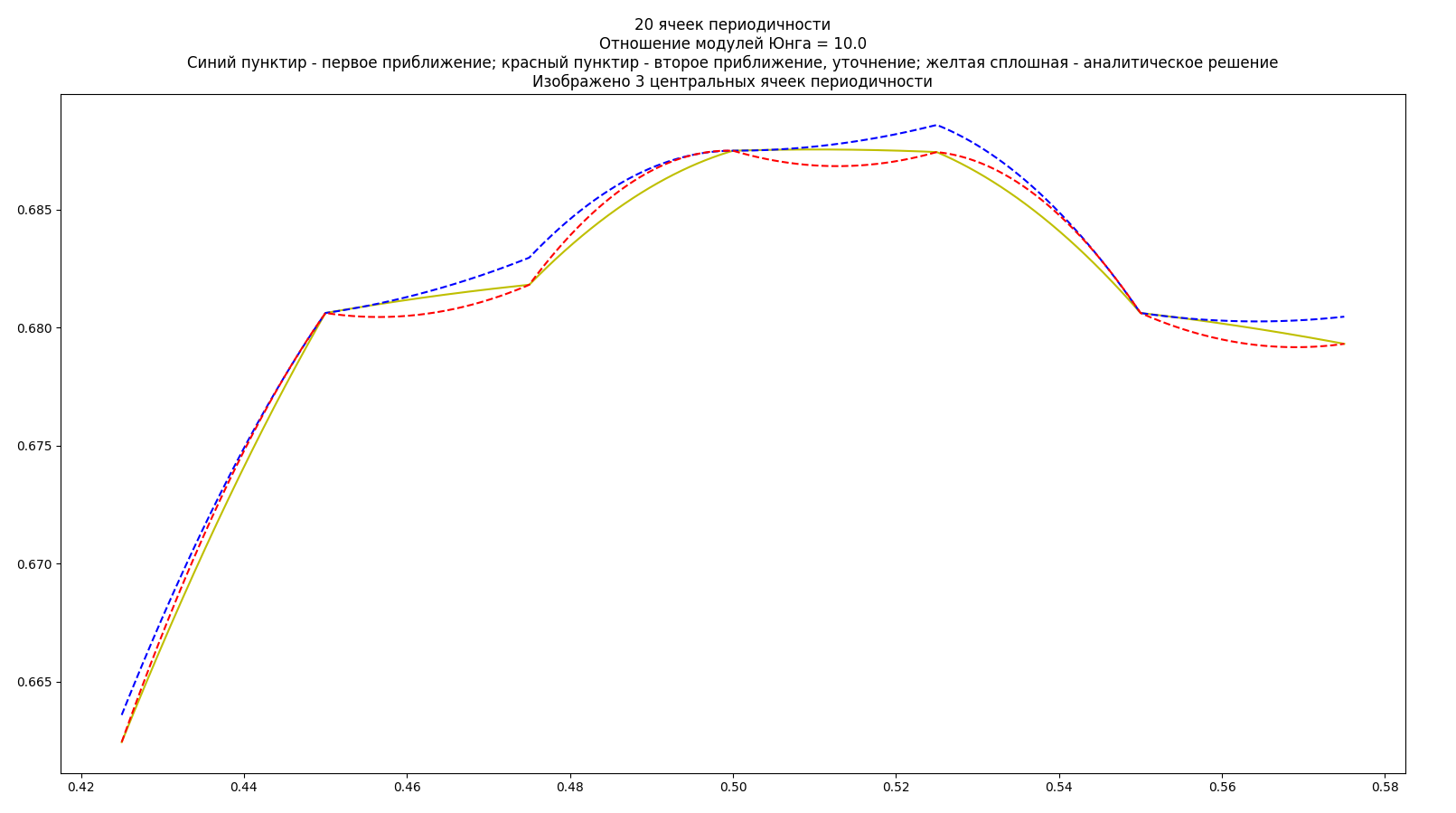


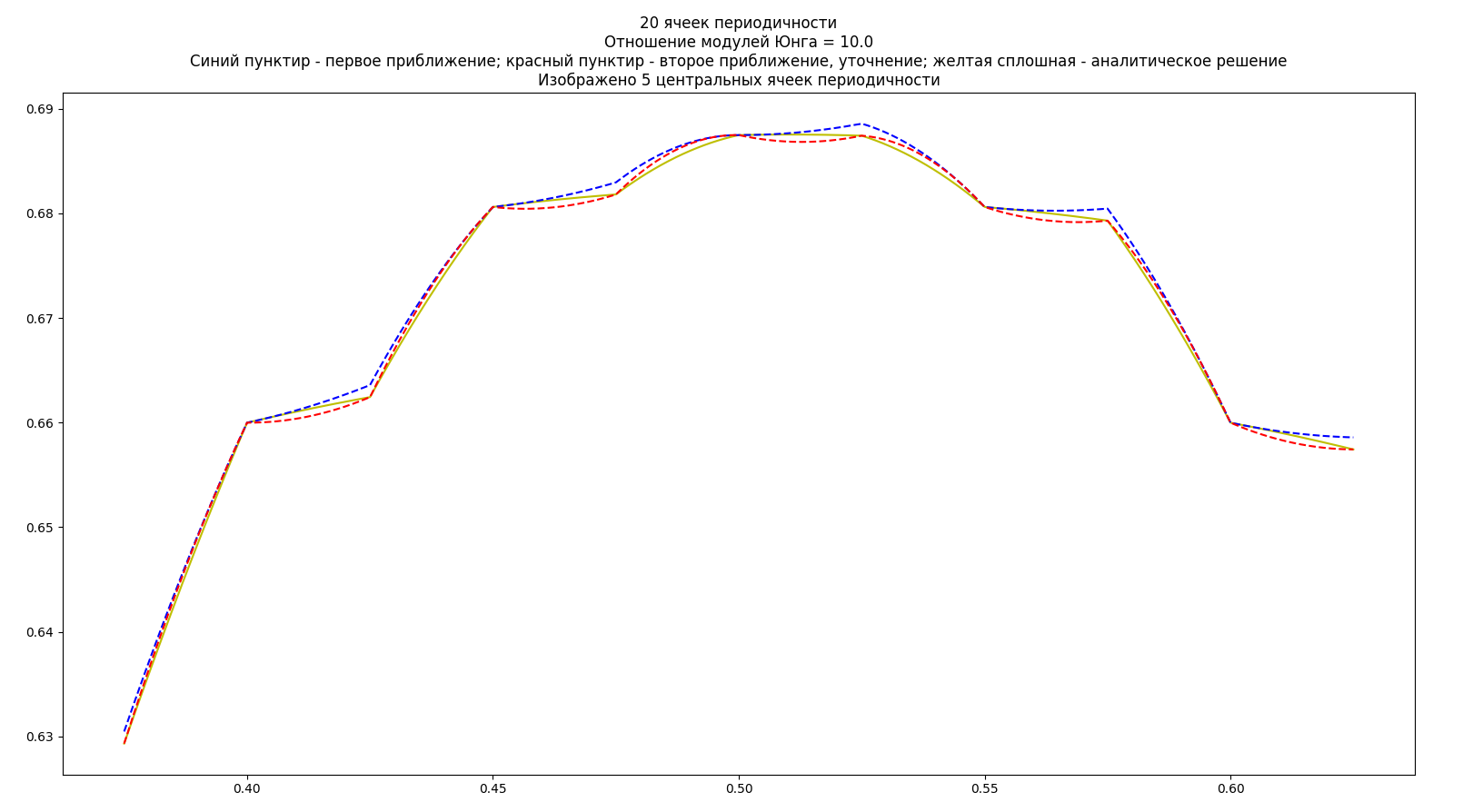
Изображено w0 и аналитическое решение



Случай 1: нагрузка не сосредоточена. 







Вывод: для несосредоточенной нагрузки второе приближение метода осреднения лучше приближает аналитическое решение

Случай 2: Нагрузка сосредоточена

