Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

**Домашнее задание №3 по дисциплине**

**«Прикладная механика»**

**Вариант 1(18)**

Выполнил: студент группы РК6-36Б Сергеева Д.К.

Проверил: декан факультета РК, Шашурин Г.В.

Москва

2020

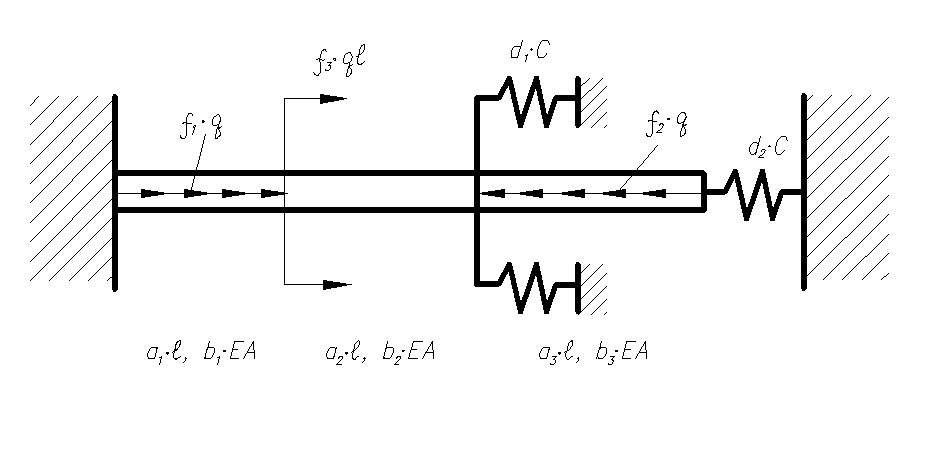
Метод конечных элементов в задаче растяжения-сжатия.

Для заданной системы требуется:

1. Разбить систему на конечные элементы. Ввести локальные и глобальную систему координат, записать матрицы жесткости каждого конечного элемента.

2. Сформировать СЛАУ для нахождения узловых перемещений системы. Найти узловые перемещения системы.

3. При С→0 и при С→ вычислить наибольшее значения осевой силы в системе.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | a1 | a2 | a3 | b1 | b2 | b3 | d1 | d2 | f1 | f2 | f3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

## Введем глобальную и локальную систему координат. Разобьём стержень на 4 конечных элемента и введём 5 узлов:

## 

Запишем матрицы жесткости для всех конечных элементов:

## СЛАУ для нахождения узловых перемещений в стержне:

– матрица жесткости системы

– вектор узловых перемещений

– вектор сил

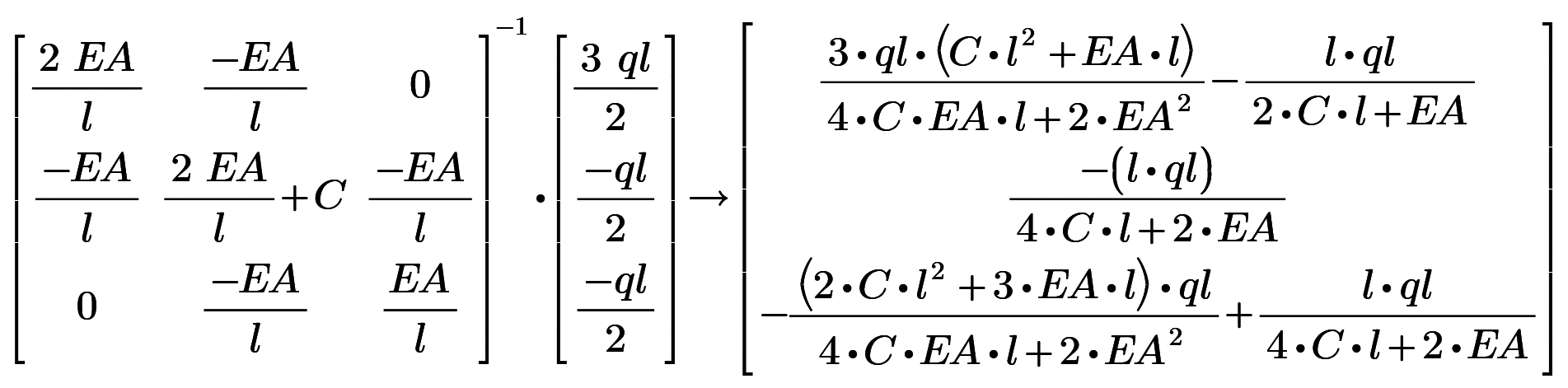
Таблица индексов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 2 | 3 |
| 3 | 3 | 4 |
| 4 | 3 | 5 |

Составим матрицу жесткости с помощью ассемблирования:

С учётом граничных условий:

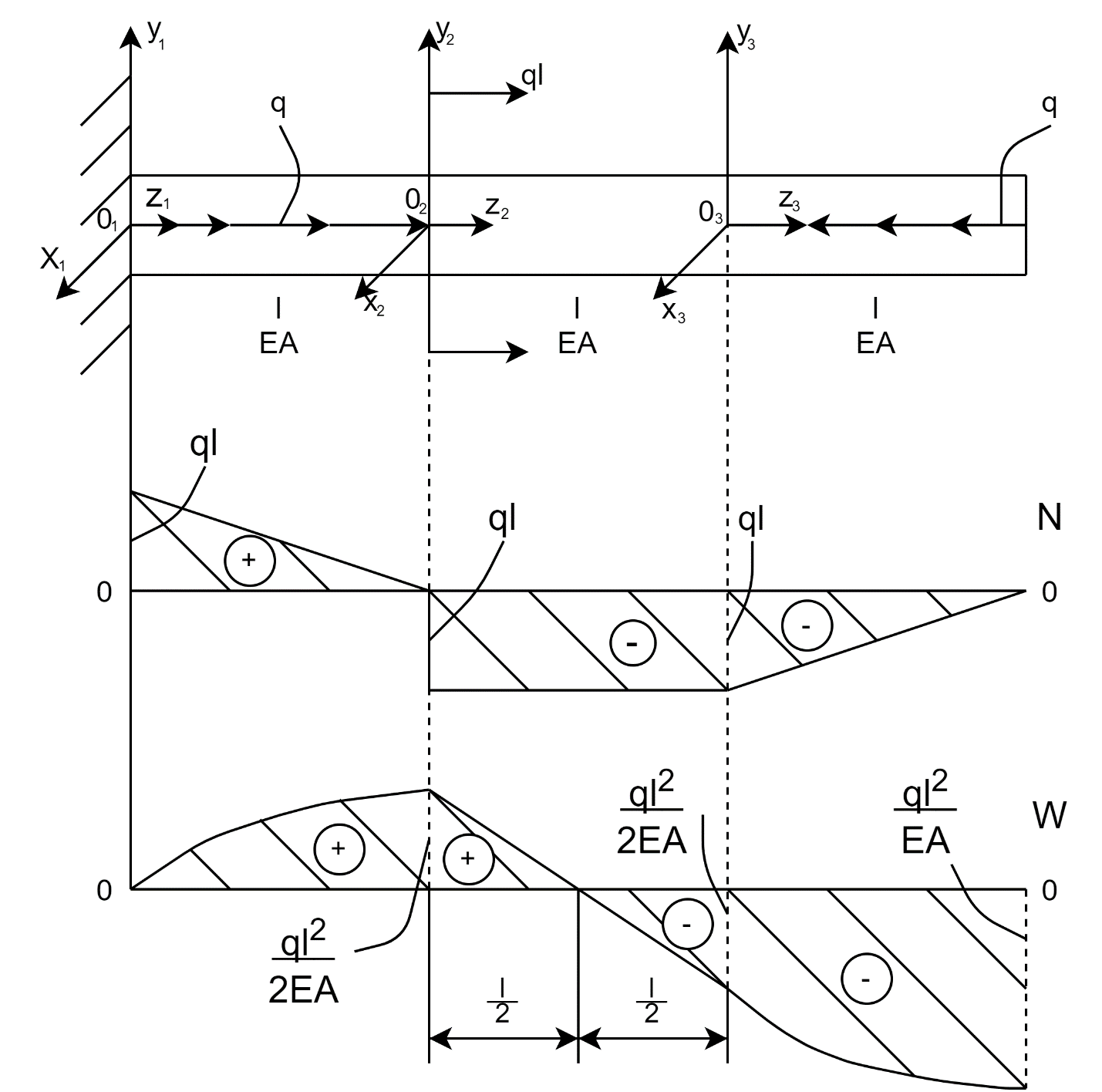
Перепишем:

Решим СЛАУ:  


Тогда:

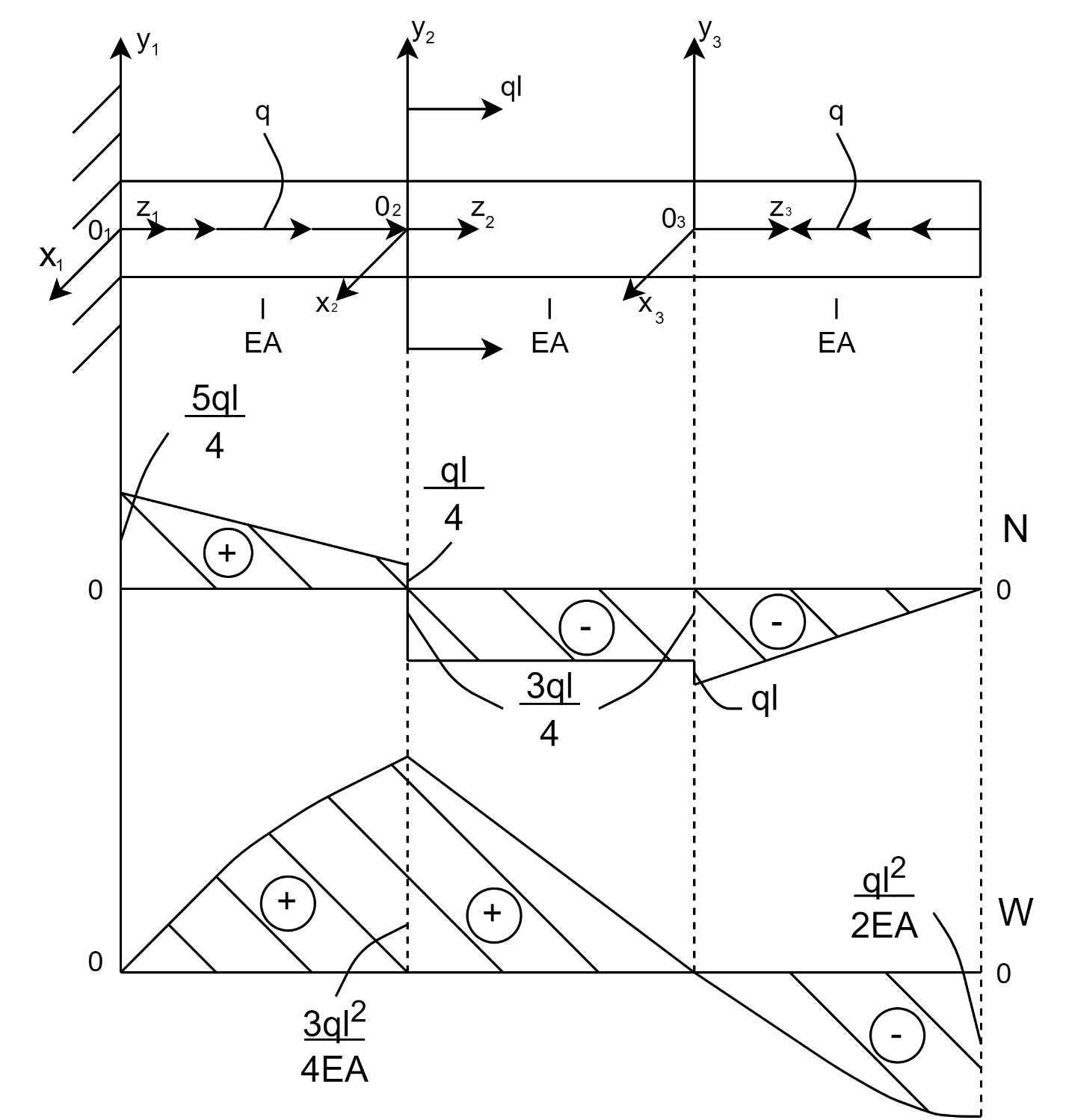
Вычислим узловые перемещения при :

Сравним с результатами, полученные в ДЗ №1:

******Все Значения перемещений совпадают.

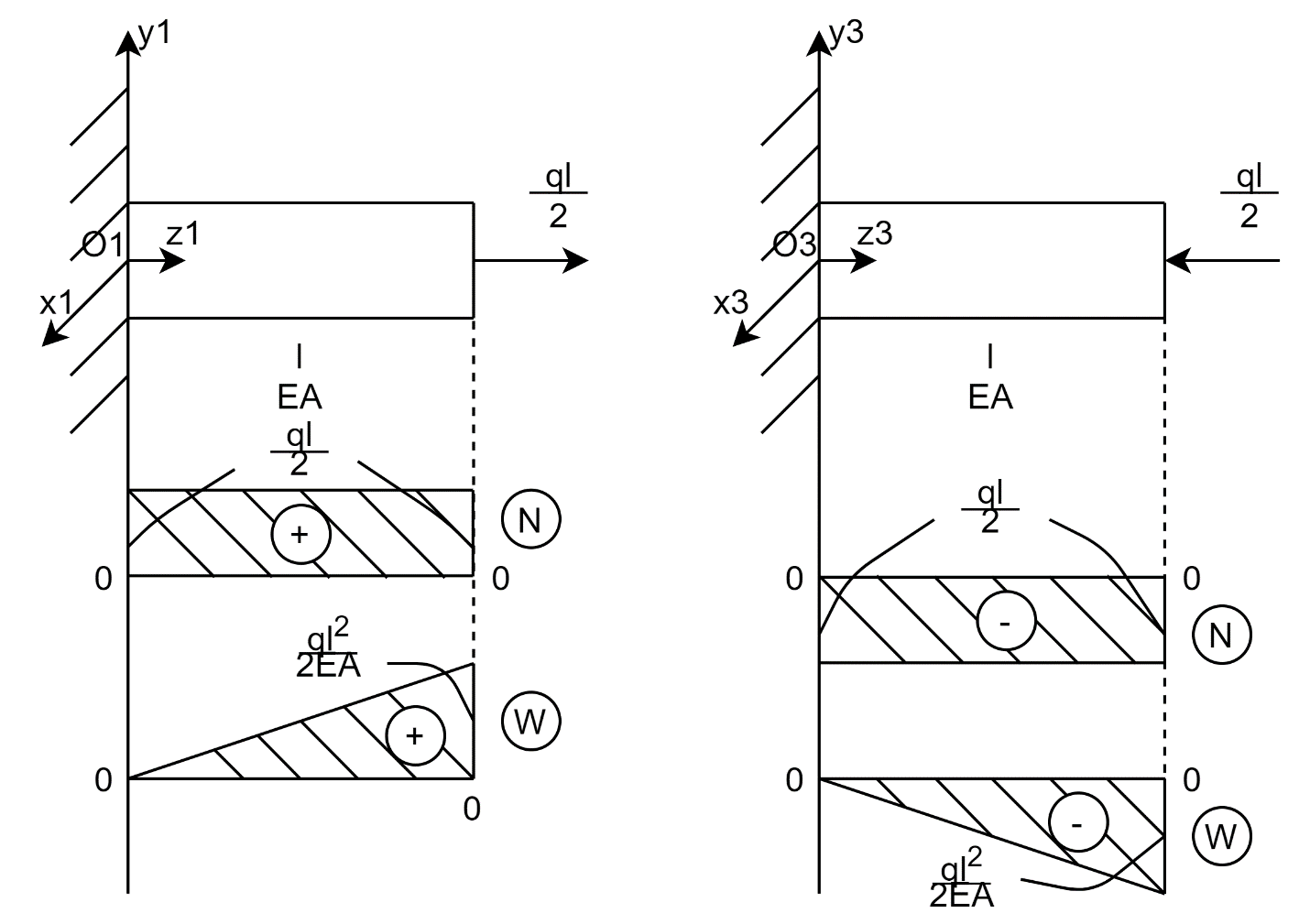
Вычислим узловые перемещения при :

Сравним с результатами, полученные в ДЗ №1:

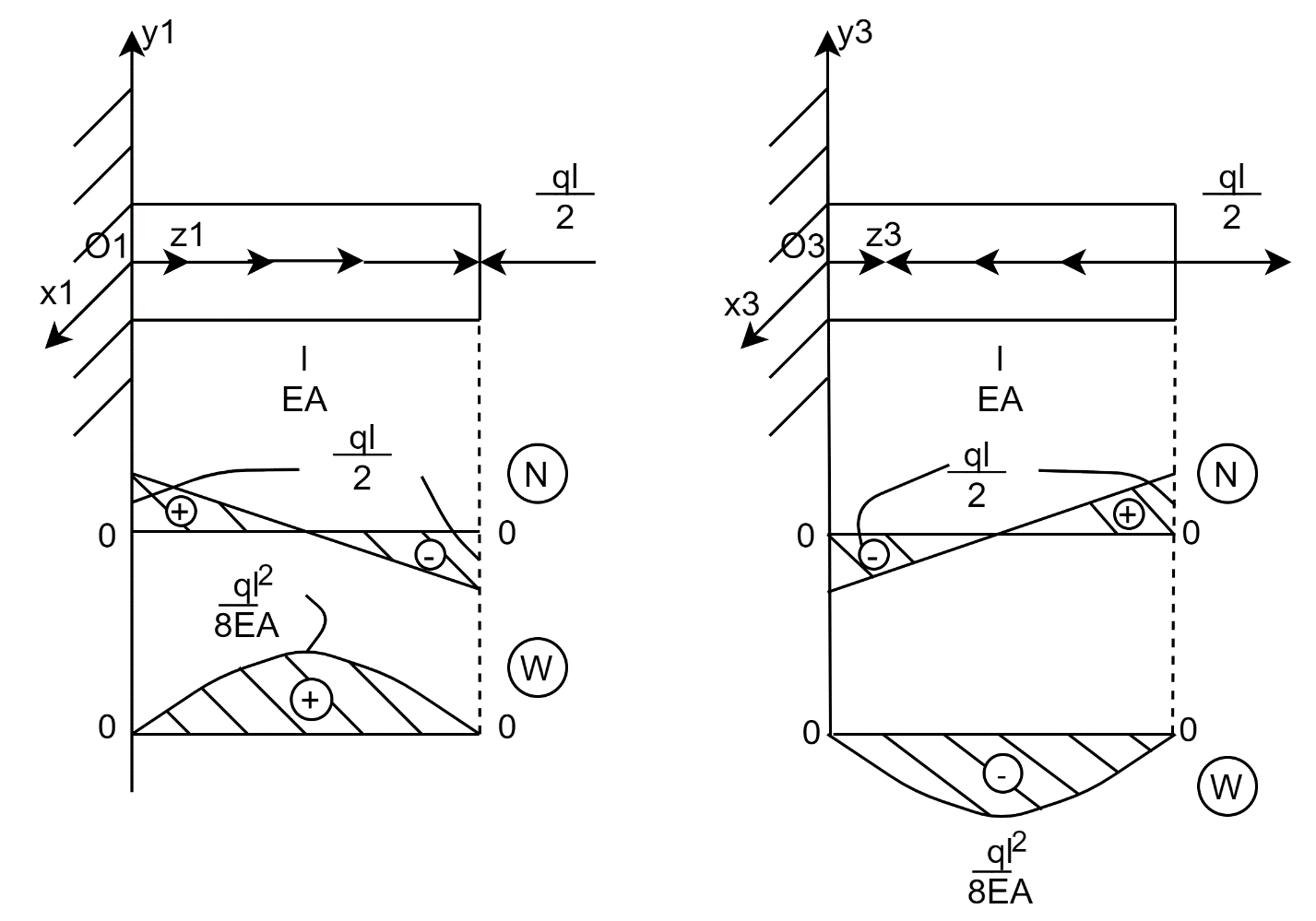


Значения перемещений совпадают.

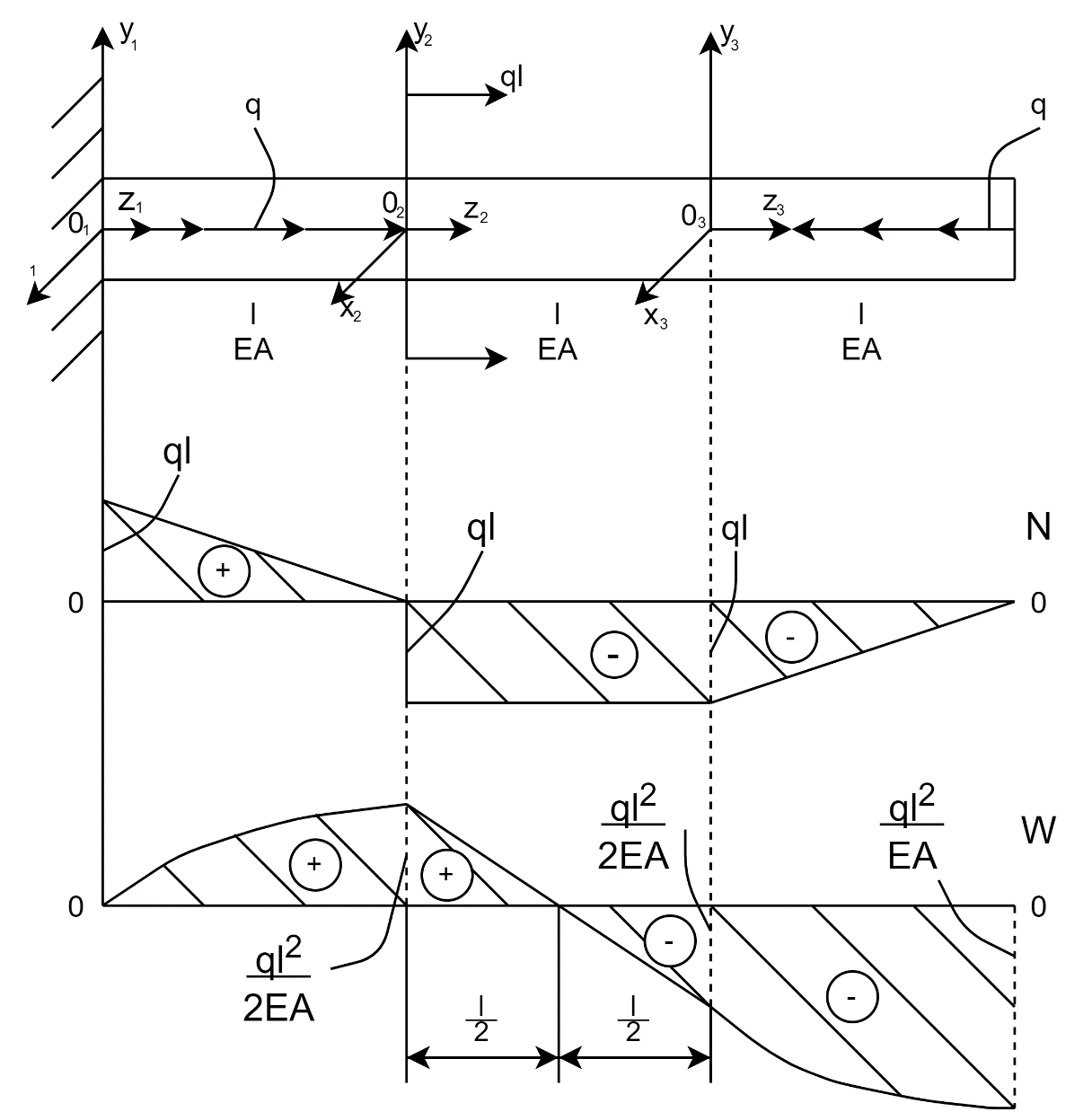
При :

Эпюры узловых перемещений на 1 и 3 участке:  


Эпюры распределенных нагрузок на 1 и 3 участке:

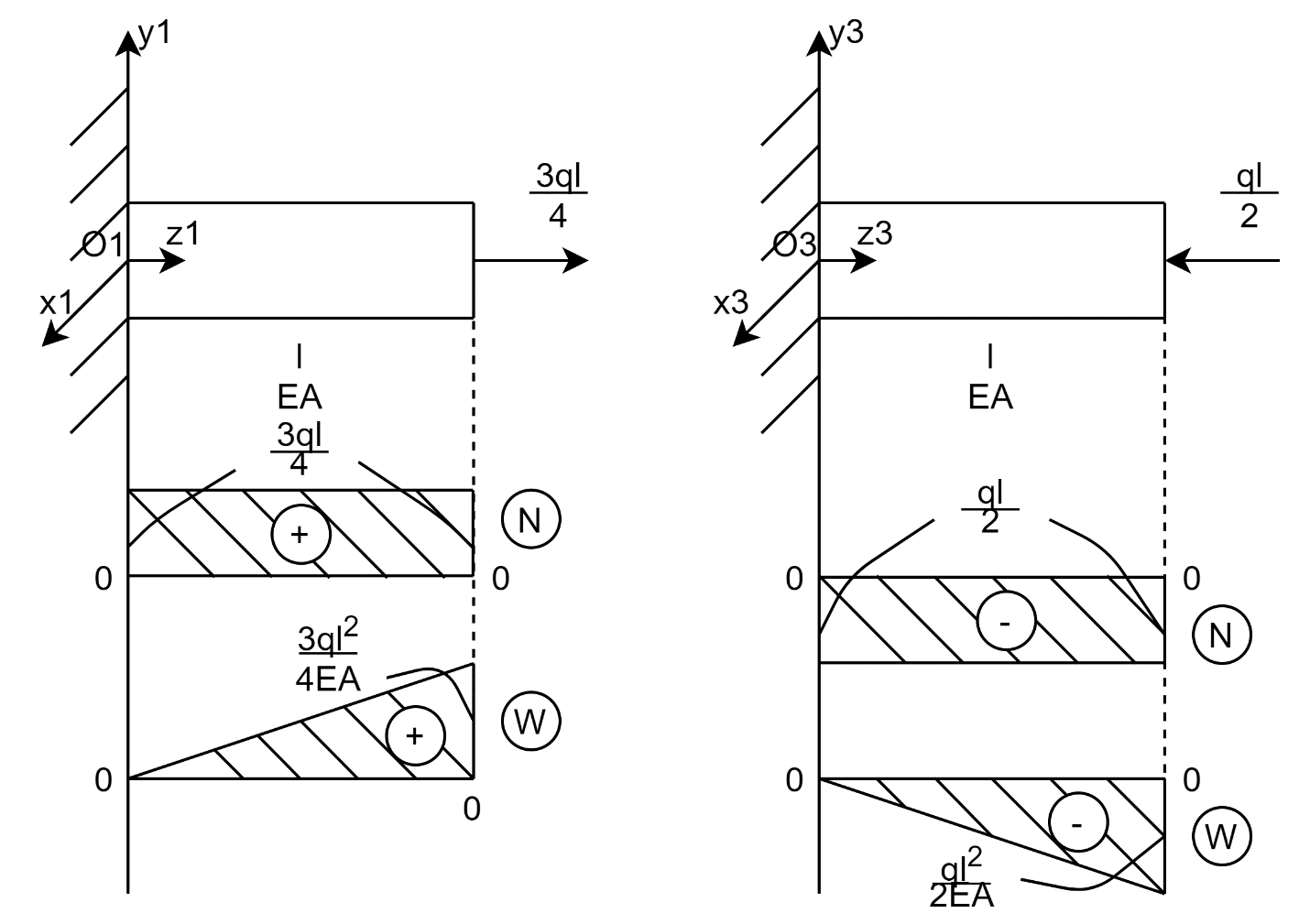


Тогда:

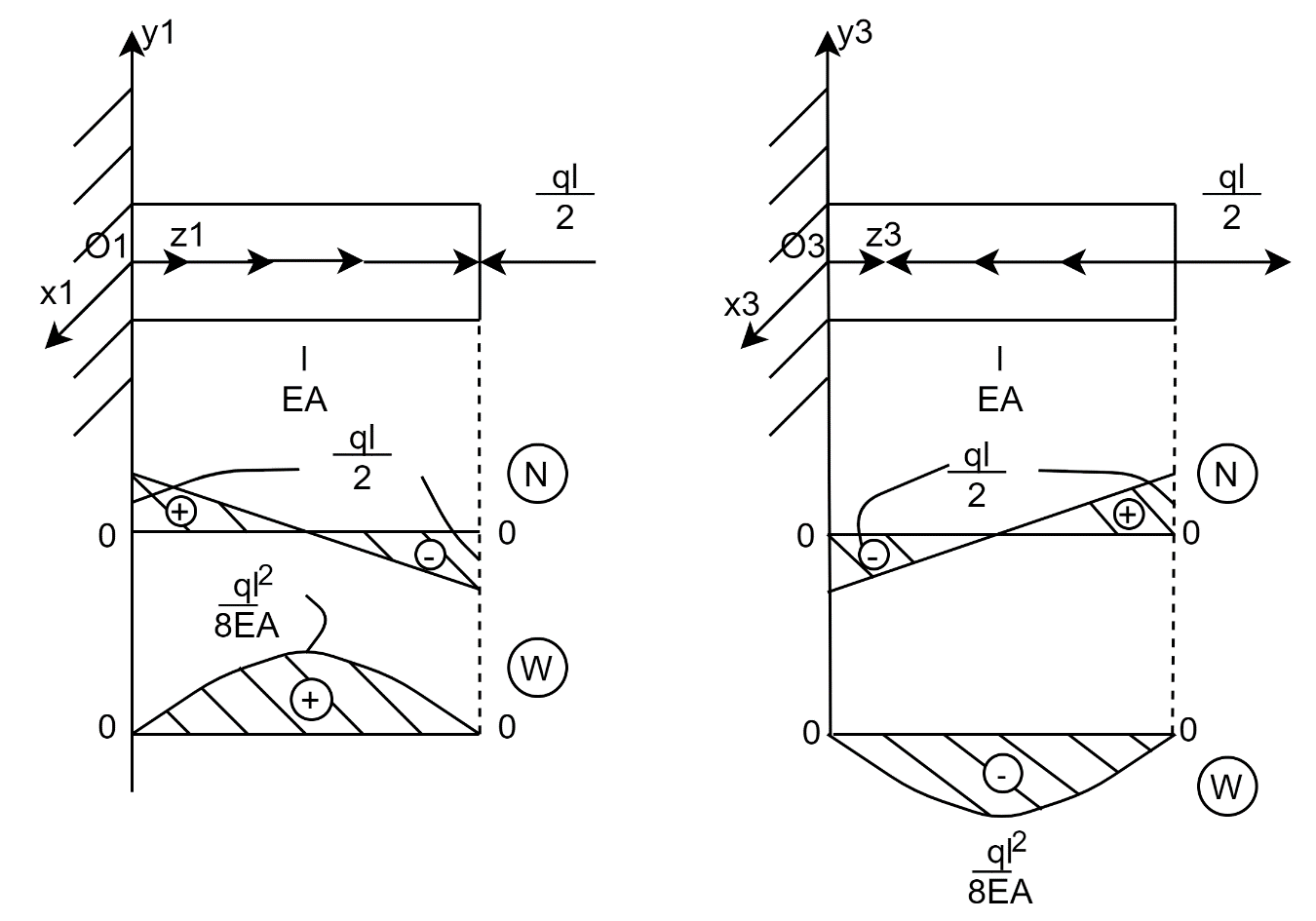
Сравним с 1 ДЗ:  
****

Значения совпали, тогда .

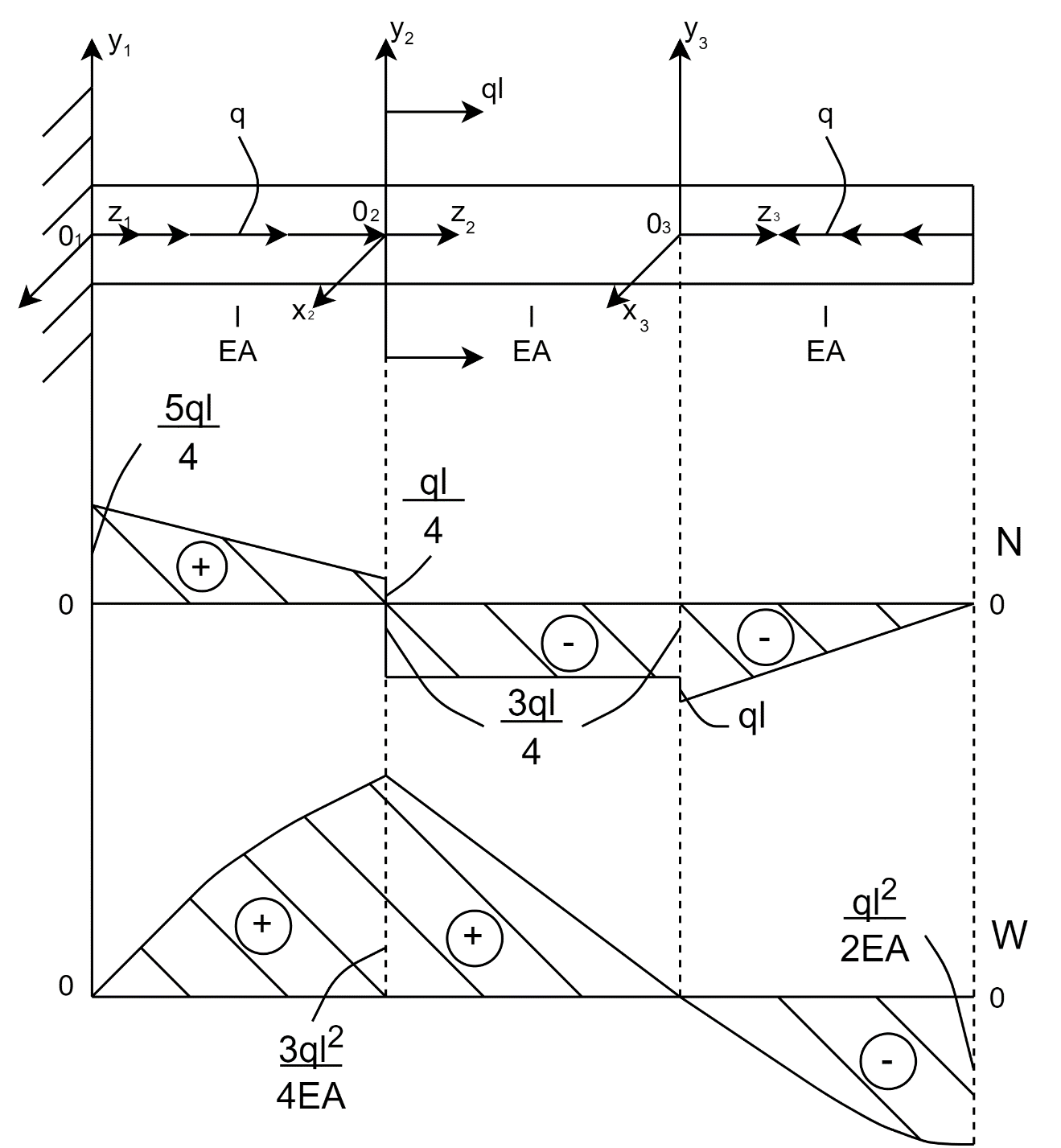
При :

Эпюры узловых перемещений на 1 и 3 участке:  


Эпюры распределенных нагрузок на 1 и 3 участке:



Тогда

Сравним с 1 ДЗ:  
****

Значения совпали, тогда .