Задача №5

**Расчет на прочность и определение перемещений статически неопределимой балки при плоском изгибе**

Размеры стальной балки заданы величинами и (табл. 4.1). Схема балки приведена в табл. 5.4. Сосредоточенную силу и момент выразить через величину распределенной нагрузки и длину по формулам , .

Расположить дополнительную опору в заданной точке (В или С) в соответствии с величиной N=0. Раскрыть статическую неопределимость получившейся балки методом сил.

Для эквивалентной системы построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов в масштабе.

Определить максимальный расчетный изгибающий момента , и подобрать диаметр сплошного круглого поперечного сечения при допускаемом нормальном напряжении, равном = 280 МПа.

Определить прогиб и угол поворота для заданного величиной N (табл. 5.1) сечения балки методом Мора и проверить результат вычислений способом Верещагина.

Исходные данные

Схема 0; а=1,5 м; с/а=1,6; ; ; q=5 кН\*м.

Решение

а) Определим степень статической неопределимости. На балку накладывается 4 внешних связи. Шарнирно подвижная опора С имеет 1 связь, а опора А с жесткой заделкой – 3 связи. Для данной системы можем составить 3 уравнения равновесия сил, поэтому система 1 раз статически неопределима.

б) Выбираем основную систему, отбрасывая внешнюю связь на опоре С.

в) Строим эквивалентную систему с заданными нагрузками и неизвестной реакцией хI.

г) Запишем каноническое уравнение метода сил

д) Построим эпюру Мр

1 участок ,

2 участок ,

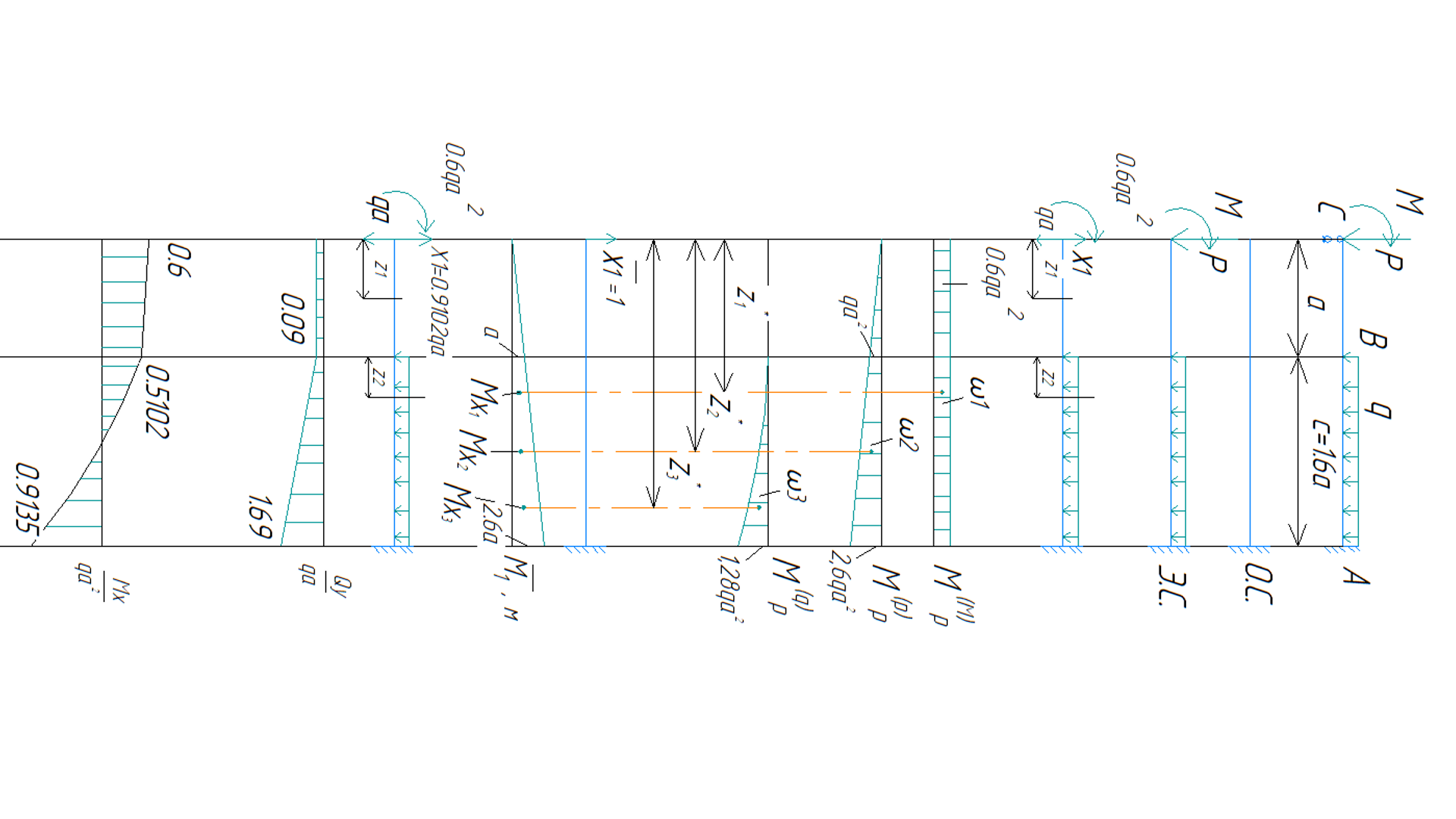


Рис. 1

е) Строим эпюру

1 участок ,

2 участок

ж) Определяем коэффициенты уравнения и решаем его.

Чтобы определить нужно найти площади всех этих эпюр

Определяем и интегралом Мора

з) Строим эпюры и .

1 участок ,

2 участок ,

и) Подбор диаметра круглого сечения

й) Определяем перемещение в точке В.

Построим эпюру линейного перемещения

1 участок ,

2 участок ,

Используя интеграл Мора, найдем перемещение в точке В ,

Метод Верещагина:

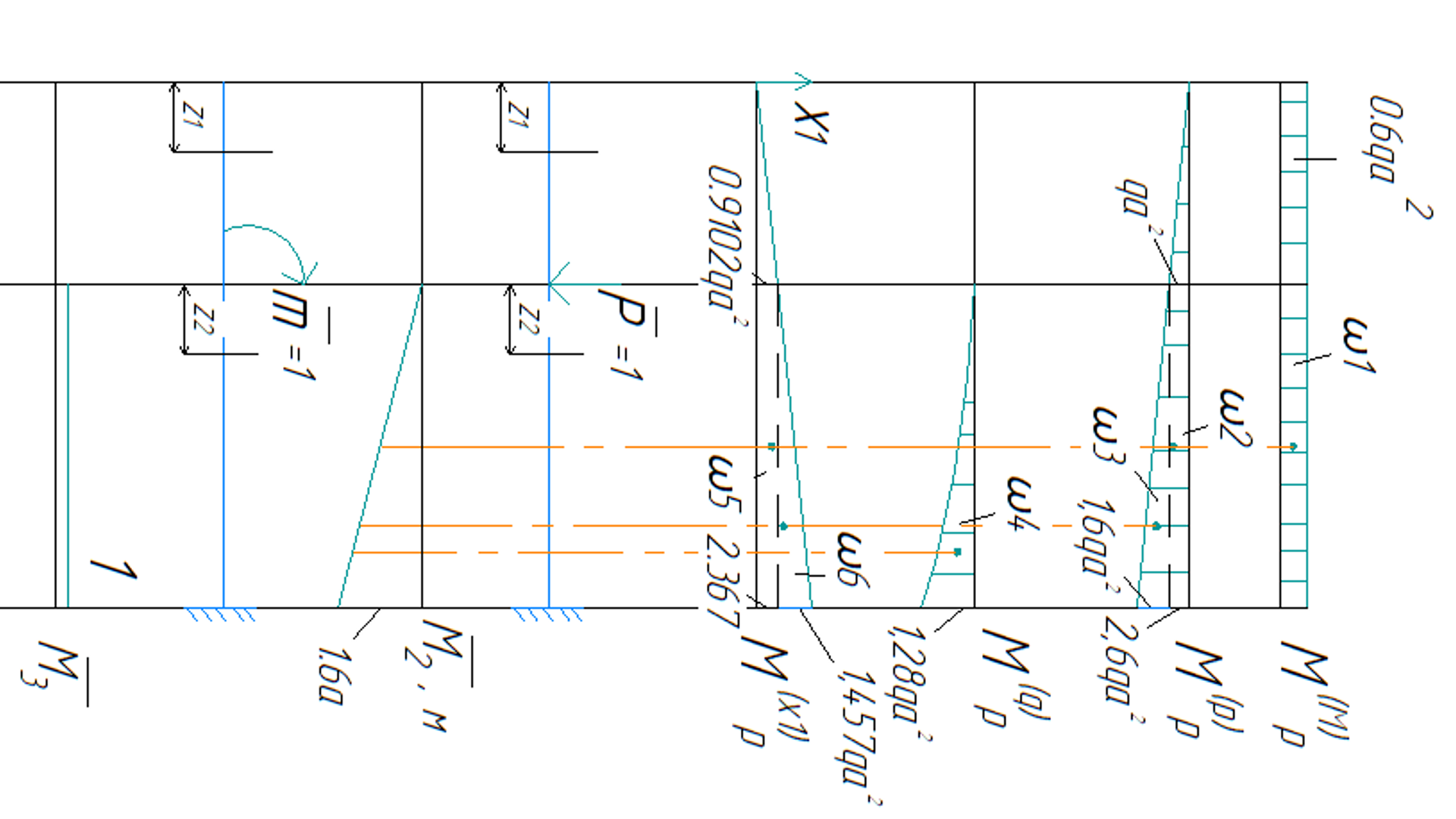


Рис. 2

Построим эпюру углового перемещения

Интеграл Мора:

Метод Верещагина: