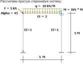
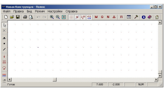
Этот раздел справки рассказывает о том, как задать стержневую систему в Полюсе и получить результаты расчета.

Рассчитаем простую стержневую систему:


F = 5 kN
Alpha = 45
q = 10 kN/M
M = 1kN * M
EI = 2
EI=1
EI=1
5 M
5 M

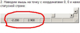
Запускаем **Полюс**. После запуска программы вы видите главное окно программы:


Новая Конструкция - Полюс
Файл Правка Вид Режим Настройки Справка
M Q N Δ R
Готов
7.600
-2.000
NUM

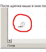
Шаг 1. Устанавливаем опорные узлы

1. Выбираем режим установки опорных узлов – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:

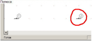
2. Наводим мышь на точку с координатами 0, 0 и нажимаем левую кнопку. За координатами можно следить по статусной строке:



После щелчка мыши в окне появится первый опорный узел:



3. Наводим мышь на точку с координатами 5, 0 и нажимаем левую кнопку. Второй опорный узел появится в окне Полюса:

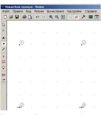


Опорные узлы установлены. Переходим к установке неопорных узлов.

Шаг 2. Устанавливаем неопорные узлы

1. Выбираем режим установки опорных узлов – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:

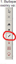
2. Наводим мышь на точку с координатами 0, 5 и нажимаем левую кнопку. Затем наводим мышь в точку с координатами 5,5 и опять нажимаем левую кнопку. Неопорные узлы появятся в окне Полюса:


Новая Конструкция - Полюс
Файл Правка Вид Режим Вычисления Настройки Справка
1
2
3
4

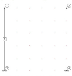
Все узлы установлены. Переходим к установке стержней.

Шаг 3. Устанавливаем стержни

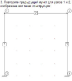
1. Выбираем режим установки стержней – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:



2. Наводим указатель мыши на узел 3, нажимаем и отпускаем левую кнопку мыши. Двигая мышью вы увидите контур будущего стержня, идущего из узла номер три. Наведите мышь на узел 1 и нажмите левую кнопку. Первый стержень появится на экране:



3. Повторите предыдущий пункт для узлов 1 и 2, 2 и 4. Если вы все сделали правильно, на экране будет изображена вот такая конструкция:



На этом ввод топологической информации завершен, переходим к вводу сил и нагрузок.

Шаг 4. Устанавливаем распределенную нагрузку

1. Выбираем режим установки распределенных нагрузок – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:

2. Наводим мышь на горизонтальный стержень и нажимаем левую кнопку. На экране появится вот такой диалог:

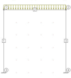
Распределенная нагрузка
OK

qx, N/M 0

qy, N/M -10000

☐ Под углом

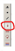
В поле qy введите величину вашей нагрузки. Так как нагрузка направлена противоположно направлению оси Y то она будет иметь отрицательный знак. Введите 11000 и щелкните Ok. Нагрузка появится на конструкции:



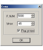
Распределенная нагрузка установлена. Переходим к установке силы.

Шаг 5. Устанавливаем сосредоточенную силу

1. Выбираем режим установки сосредоточенных сил – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:



2. Наводим мышь на левый верхний узел и нажимаем левую кнопку. На экране появится вот такой диалог:



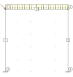
F, N/M 5000

Угол -45

☑ Под углом

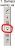
Сила направлена под углом, нам известно ее абсолютное значение (не проекции по осям), потому вначале выбираем режим «под углом», а затем вводим в поле F величину 5000 N и угол –45 градусов. Угол считается по часовой стрелке от горизонтальной оси X.

Нажмите Ok. Сила появится на экране:



Шаг 6. Устанавливаем момент

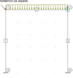
1. Выбираем режим установки моментов – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:



2. Наводим мышь на правый верхний узел и нажимаем левую кнопку. На экране появится вот такой диалог:

M, N*M 1000

Момент считается положительным, если он вращает по часовой стрелке. Введите 1000 и нажмите Ok. Момент появится на экране:



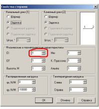
Ввод информации о нагрузках можно считать завершенным.

Шаг 7. Меняем жесткости стержней

Согласно исходной задаче, вертикальные стержни имеют жесткость EI = 1, а горизонтальный – 2. По умолчанию для каждого нового стержня жесткость равна единице, таким образом нам нужно изменить ее только для горизонтального стержня.

Вернемся в режим редактирования – наводим указатель мышки на выбор режима и нажимаем левую кнопку на этой пиктограмме:

Наведем мышь на горизонтальный стержень и дважды щелкнем левой кнопкой мыши по нему. На экране появится вот такой диалог:


Свойства стержня
Физические и геометрические характеристики
Распределенная нагрузка
Температурная нагрузка
1
2
OK
Отмена
Справка

Начальный узел [1]: ○ Шарнир ● Заделка ○ Подвижный шарнир ○ Подвижная заделка; Угол, ° 0

Конечный узел [2]: ○ Шарнир ● Заделка ○ Подвижный шарнир ○ Подвижная заделка; Угол, ° 0

EI 1

Мю 1

EF 1

К. Пуассона 1

Высота, М 1

Альфа 1

qx, N/M 0

qy, N/M -10000

Слева 0

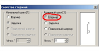
Справа 0

В разделе «Физические и геометрические характеристики» поменяйте значение жесткости с единицы на двойку и нажмите OK.

Шаг 8. Меняем типы связей

Согласно условию, левый вертикальный стержень стоит на шарнирной опоре, а правый на подвижном шарнире.

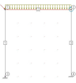
Дважды щелкнем левой кнопкой мыши по левому вертикальному стержню. В окне «Свойства стержня» изменим тип связи.


Свойства стержня
1
3

Начальный узел [1]: ○ Шарнир ● Заделка ○ Подвижный шарнир ○ Подвижная заделка; Угол, ° 0

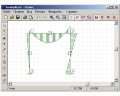
Конечный узел [3]: ● Шарнир ○ Заделка ○ Подвижный шарнир ○ Подвижная заделка; Угол, ° 0

Номера узлов к которым примыкает стержень и его положение на плоскости показаны на картинке в правом верхнем углу диалога. В данном случае изменим связь стержня с узлом номер 3 на «Шарнир». Нажимаем Ok. Теперь конструкция приняла следующий вид:



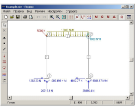
Шаг 9. Просмотр эпюр

Для просмотра эпюр достаточно нажать кнопку M, Q, N или в строке инструментов главного окна:


Example.str - Полюс
Файл Правка Вид Режим Настройки Справка
M Q N Δ
1
2
2
1
3
3
4
Готов
12.700
-0.900

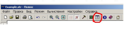
Шаг 11. Просмотр реакций опор

Для просмотра эпюр достаточно нажать кнопку R в строке инструментов главного окна:

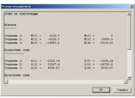

Example.str - Полюс
Файл Правка Вид Режим Настройки Справка
M Q N Δ R
5000 N
10000 N/M
1000 N*M
1282.23 N
-285.499 N*M
26719.1 N
-4817.77 N
9881.17 N*M
26816.4 N
Готов
11.400
5.700
NUM

Шаг 10. Просмотр результатов

Для просмотра результатов просто щелкните по этой пиктограмме в строке инструментов:


Example.str - Полюс
Файл Правка Вид Режим Вычисления Настройки Справка

Появится диалог «Результаты расчета» с информацией об усилиях в стержнях.


Результаты расчета
OK
Справка

```
ОТЧЕТ ПО КОНСТРУКЦИИ


Моменты
-------

Стержень 1:    M(1) =     6120.7           M(3) =         0
Стержень 2:    M(1) =    -6120.7           M(2) =   15083.5
Стержень 3:    M(2) =   -14083.5           M(4) =  -9714.83

Поперечные силы
------------

Стержень 1:    Q(1) =   -1224.14           Q(3) =  -1224.14
Стержень 2:    Q(1) =    23207.4           Q(2) =  -26792.6
Стержень 3:    Q(2) =    4759.67           Q(4) =   4759.67

Продольные силы
```

Надеемся, этот материал оказался вам полезен.

Если у вас есть вопросы, пожалуйста, напишите нам. Наш адрес – Alexander@simanov.com.