**Расчётно-графическая работа по статике**

**(bogdavl собака mail точка ru)**

Дано:

Определить:

Рис. 1

**Составление расчётной схемы и уравнений равновесия**

Составляем расчётную схему 1 всей задачи (рис. 2). Отбрасываем опорные реакции и заменяем их действие реакциями жёсткой заделки и опорного стержня.

Рис. 2

Поскольку число неизвестных реакций в данной схеме больше числа независимых уравнений равновесия в плоской статике (их три), то расчленяем систему по шарниру и составляем две новые расчётные схемы.

Расчётная схема 2 (балка ) (рис. 3).

Действие шарнира заменяем составляющими реакции . Для полученной плоской системы сил составляем три уравнения равновесия балки .

(1)

(2)

(3)

Рис. 3

Расчётная схема 3 (балка ) (рис. 4).

Рис. 4

Равномерно распределённую нагрузку заменяем сосредоточенной силой , приложенной в середине участка (в точке ). Действие шарнира заменяем составляющими реакции , направленными противоположно реакциям . Для этой плоской системы сил составляем три уравнения равновесия.

(4)

(5)

(6)

**Решение системы уравнений**

Перепишем систему уравнений, принимая во внимание, что (модули этих сил равны).

(7)

(8)

(9)

(10)

(11)

(12)

Решаем систему методом подстановки. Из уравнения (8) следует:

Из уравнения (9) определяем:

Из уравнения (7) следует:

Из уравнения (11) определяем:

Из уравнения (12) следует:

Наконец, из уравнения (10) находим:

Полученные выражения (13) – (18) представляют собой расчётные формулы, у которых в правой части равенств – заданные параметры, а в левой части – искомые величины.

**Результаты расчётов**

Формулы (13) – (18) запишем в численном виде, подставив исходные данные задачи.

Результаты расчётов сведены в таблицу 1, а их графическое представление приведено на рис. 5. Оценка величин реакций проведена по формулам:

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | -1,41 | -12,97 | 13,05 | -1,41 | 3,03 | 3,34 | 6,84 | 33,7 |
| 30 | -2,48 | -12,5 | 12,74 | -2,48 | 3,50 | 4,29 | 7,51 | 29 |
| 60 | -3,74 | -12,97 | 13,5 | -3,74 | 3,03 | 4,82 | 8 | 33,67 |
| 90 | -4,84 | -14,24 | 15,05 | -4,84 | 1,75 | 5,15 | 8,19 | 46,46 |
| 120 | -5,49 | -16 | 16,91 | -5,49 | 0 | 5,49 | 8 | 63,94 |
| 150 | -5,52 | -17,74 | 18,58 | -5,52 | -1,74 | 5,79 | 7,52 | 81,44 |
| 180 | -4,91 | -19,02 | 19,65 | -4,91 | -3,03 | 5,77 | 6,84 | 94,27 |
| 210 | -3,84 | -19,5 | 19,87 | -3,84 | -3,5 | 5,2 | 6,17 | 99 |
| 240 | -2,58 | -19,04 | 19,21 | -2,58 | -3,03 | 4 | 5,67 | 94,39 |
| 270 | -1,48 | -17,76 | 17,82 | -1,48 | -1,76 | 2,3 | 5,49 | 81,59 |
| 300 | -0,83 | -16,01 | 16,03 | -0,83 | 0 | 0,83 | 5,67 | 64,11 |
| 330 | -0,8 | -14,26 | 14,28 | -0,8 | 1,74 | 1,91 | 6,16 | 46,6 |
| 360 | -1,41 | -12,97 | 13,05 | -1,41 | 3,03 | 3,34 | 6,84 | 33,7 |

20

16

12

8

4

0 30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360

-4

100

80

60

40

20

0 30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360

Рис. 5