

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/117366>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Теоретическая механика

-

Задача С3.1

Конструкция состоит из двух тел, соединенных с помощью скользящей заделки (втулки). Система находится в равновесии под действием сосредоточенных сил F_1 и F_2 , распределенной нагрузки интенсивностью q и вращающего момента M . Определить силы реакции, действующие на конструкцию. Исходные данные: $F_1 = 4$ кН; $F_2 = 5$ кН; $q = 46$ кН/м; $M = 8$ кН·м; $a = 0,8$ м.

Решение

Расчленим конструкцию на две части в точке С (рис. 1) и рассмотрим равновесие каждой части в отдельности. Распределенную нагрузку заменим равнодействующей сосредоточенной силой:
 $Q = 2aq = 2 \cdot 0,8 \cdot 46 = 73,6$ кН.

Изм. Лист. № докум. Подпись Дата

Разраб. Контрольная работа Лит. Лист Листов

Проверил 2 14

Принял

Заделку в точке А заменим двумя силами X_A , Y_A и моментом M_A . Шарнир в точке В заменим реакцией R_B . В точке С действие одной части конструкции на другую заменим силой X_C и моментом M_C .

Силы F_1 , F_2 и реакцию R_B разложим на составляющие, направленные вдоль осей координат. Для части ВС:
 $\sum M_B = 0$.

$$M_C - 2a \cdot F_2 \cdot \sin 60^\circ = 0.$$

Подставив значения, найдем из него M_C :

$$M_C = 2a \cdot F_2 \cdot \sin 60^\circ = 2 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 0,866 = 6,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\sum M_C = 0.$$

$$M_C + 3a \cdot F_2 \cdot \sin 60^\circ + 5a \cdot R_B \cdot \sin 60^\circ = 0.$$

Подставив значения, найдем из него R_B :

$$R_B = (-M_C - 3a \cdot F_2 \cdot \sin 60^\circ) / 5a \cdot \sin 60^\circ = (-6,9 - 3 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 0,866) / 5 \cdot 0,8 \cdot 0,866 = -5,0 \text{ кН}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$X_C + F_2 \cdot \cos 60^\circ + R_B \cdot \cos 60^\circ = 0;$$

Подставив значения, найдем:

$$X_C = -F_2 \cdot \cos 60^\circ - R_B \cdot \cos 60^\circ = -5 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,5 = 0$$

$$X_C = -X_C' = 0$$

$$M_C = -M_C' = 6,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Теперь рассмотрим часть АС.

$$\sum M_A = 0.$$

$$-Q \cdot a + 4a \cdot F_1 \cdot \sin 45^\circ - M_A - M_C' - M = 0.$$

Подставив значения, найдем из него M_A :

$$MA = -Q \cdot a + 4a \cdot F1 \cdot \sin 45^\circ - MC' - M = -73,6 \cdot 0,8 + 4 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 0,707 + 6,9 - 8 = -50,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$XA - F1 \cdot \sin 45^\circ = 0;$$

Подставив значения, найдем:

$$XA = F1 \cdot \sin 45^\circ = 4 \cdot 0,707 = 2,8 \text{ кН}$$

Лист

3

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Рис. 1

$$\Sigma F_y = 0;$$

$$YA - Q + F1 \cdot \cos 45^\circ = 0;$$

Подставив значения, найдем:

$$YA = Q - F1 \cdot \cos 45^\circ = 73,6 - 4 \cdot 0,707 = 70,8 \text{ кН}$$

Лист

4

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Выполним проверку.

Составим уравнение равновесия всей конструкции относительно точки С.

$$\Sigma MC = 0$$

$$3a \cdot F2 \cdot \sin 60^\circ + 5a \cdot RB \cdot \sin 60^\circ - MA - M - Q \cdot a - 5a \cdot F1 \cdot \sin 45^\circ + 9a \cdot XA = 0$$

$$3 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 0,866 - 5 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 0,866 + 50,9 - 8 - 73,6 \cdot 0,8 - 5 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 0,707 + 9 \cdot 0,8 \cdot 2,8 = 0$$

$$0 = 0$$

Реакции найдены верно.

Лист

5

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Задача С3.2

Конструкция состоит из двух тел, соединенных с помощью шарнира. Система находится в равновесии под действием сосредоточенных сил $F1$ и $F2$, распределенной нагрузки интенсивностью q и вращающего момента M . Определить силы реакции, действующие на конструкцию.

Исходные данные: $F1 = 7 \text{ Н}$; $F2 = 6 \text{ Н}$; $q = 19 \text{ Н/м}$; $M = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $a = 0,7 \text{ м}$.

Решение.

Расчленим конструкцию на две части в точке С (рис. 2) и рассмотрим равновесие каждой части в отдельности. Распределенную нагрузку заменим равнодействующей сосредоточенной силой:

$$Q = 5aq = 5 \cdot 0,7 \cdot 19 = 66,5 \text{ Н.}$$

Шарнир в точке А заменим двумя силами X_A , Y_A . Шарнир в точке В заменим двумя силами X_B , Y_B . В точке С действие одной части конструкции на другую заменим двумя силами X_C , Y_C .

Силы F_1 , F_2 разложим на составляющие, направленные вдоль осей координат.

Рассмотрим часть ВС:

$$\sum M_B = 0.$$

$$-5a \cdot X_C' + 3a \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ = 0.$$

Лист

6

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Подставив значения, найдем из него X_C :

$$X_C' = 3a \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ / 5a = 3 \cdot 0,7 \cdot 6 \cdot 0,5 / 5 \cdot 0,7 = 1,8 \text{ Н}$$

$$\sum M_C = 0.$$

$$-5a \cdot X_B - 2a \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ = 0.$$

Подставив значения, найдем из него X_B :

$$X_B = -2a \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ / 5a = -2 \cdot 0,7 \cdot 6 \cdot 0,5 / 5 \cdot 0,7 = -1,2 \text{ Н}$$

$$X_C = -X_C' = -1,8 \text{ Н}$$

Теперь рассмотрим часть АС.

$$\sum M_A = 0.$$

$$Q \cdot 2,5a + 2a \cdot F_1 \cdot \sin 30^\circ + 5a \cdot F_1 \cdot \cos 30^\circ - M - Y_C \cdot 6a + X_C \cdot 5a = 0.$$

Подставив значения, найдем из него Y_C :

$$Y_C = (Q \cdot 2,5a + 2a \cdot F_1 \cdot \sin 30^\circ + 5a \cdot F_1 \cdot \cos 30^\circ - M + X_C \cdot 5a) / 6a = \\ = (66,5 \cdot 2,5 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,7 \cdot 7 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,7 \cdot 7 \cdot 0,866 - 12 + 1,8 \cdot 5 \cdot 0,7) / 6 \cdot 0,7 = 32,6 \text{ Н}$$

$$Y_C = -Y_C' = -32,6 \text{ Н}$$

Рассмотрим часть ВС:

$$\sum F_y = 0;$$

$$Y_B - Y_C' + F_2 \cdot \sin 60^\circ = 0;$$

Подставив значения, найдем:

$$Y_B = Y_C' - F_2 \cdot \sin 60^\circ = 32,6 - 6 \cdot 0,866 = 27,4 \text{ Н}$$

Рассмотрим часть АС:

$$\sum F_x = 0$$

$$X_C + X_A + Q + F_1 \cdot \cos 30^\circ = 0;$$

Подставив значения, найдем:

$$X_A = -X_C - Q - F_1 \cdot \cos 30^\circ = -1,8 - 66,5 - 7 \cdot 0,866 = -74,4 \text{ Н}$$

$$\sum F_y = 0;$$

$$Y_A + Y_C - F_1 \cdot \sin 30^\circ = 0.$$

Подставив значения, найдем:

$$Y_A = -Y_C + F_1 \cdot \sin 30^\circ = -32,6 + 7 \cdot 0,5 = -29,1 \text{ Н}$$

Лист

7

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Рис. 2

Выполним проверку.

Составим уравнение равновесия всей конструкции относительно точки С.

$$\Sigma M_C = 0$$

$$-5a \cdot X_B - 2a \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ - M - 5a \cdot X_A + 6a \cdot Y_A - Q \cdot 2,5a - 4a \cdot F_1 \cdot \sin 30^\circ = 0.$$

$$5 \cdot 0,7 \cdot 1,2 - 2 \cdot 0,7 \cdot 6 \cdot 0,5 - 12 + 5 \cdot 0,7 \cdot 74,4 - 6 \cdot 0,7 \cdot 29,1 - 66,5 \cdot 2,5 \cdot 0,7 - 4 \cdot 0,7 \cdot 7 \cdot 0,5 = 0.$$

$$0 = 0$$

Реакции найдены верно.

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/117366>