

**ТЕМА 1.4 БАЛОЧНЫЕ СИСТЕМЫ.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ ОПОР И
МОМЕНТОВ ЗАЩЕМЛЕНИЯ**



ВИДЫ НАГРУЗОК И РАЗНОВИДНОСТИ ОПОР

Виды нагрузок

По способу приложения нагрузки делятся на сосредоточенные и распределенные. Если реально передача нагрузки происходит на пренебрежимо малой площадке (в точке), нагрузку называют *сосредоточенной*.

Часто нагрузка распределена по значительной площадке или линии (давление воды на плотину, давление снега на крышу и т. п.), тогда нагрузку считают *распределенной*.

В задачах статики для абсолютно твердых тел распределенную нагрузку можно заменить равнодействующей сосредоточенной силой (рис. 6.1).

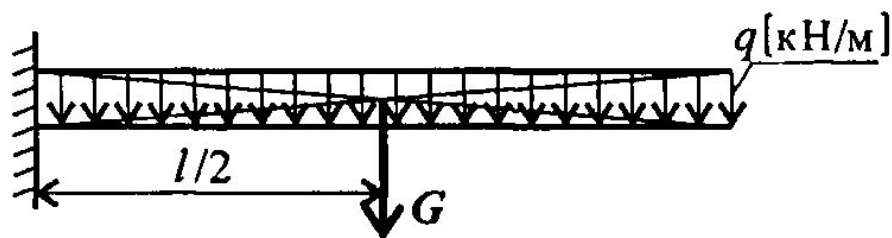


Рис. 6.1

q — интенсивность нагрузки; l — длина стержня;

$G = ql$ — равнодействующая распределенной нагрузки.



РАЗНОВИДНОСТИ ОПОР БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ

Балка — конструктивная деталь в виде прямого бруса, закрепленная на опорах и изгибаемая приложенными к ней силами.

Высота сечения балки незначительна по сравнению с длиной.

Жесткая заделка (защемление) (рис. 6.2)

Опора не допускает перемещений и поворотов. Заделку заменяют двумя составляющими силы R_{Ax} и R_{Ay} и парой с моментом M_R .

Для определения этих неизвестных удобно использовать систему уравнений в виде

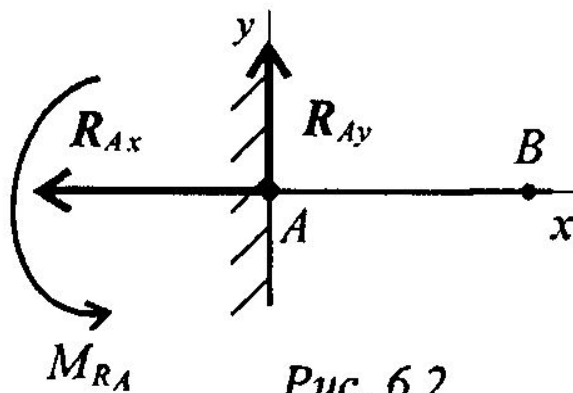


Рис. 6.2

$$\sum_0^n F_{kx} = 0; \quad \sum_0^n F_{ky} = 0; \quad \sum_0^n m_{kA} = 0$$



Шарнирно-подвижная опора (рис. 6.3)

Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности.

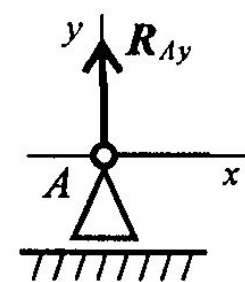


Рис. 6.3

Шарнирно-неподвижная опора (рис. 6.4)

Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат.

Балка на двух шарнирных опорах (рис. 6.5)

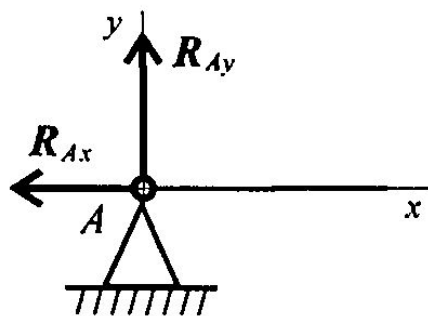


Рис. 6.4

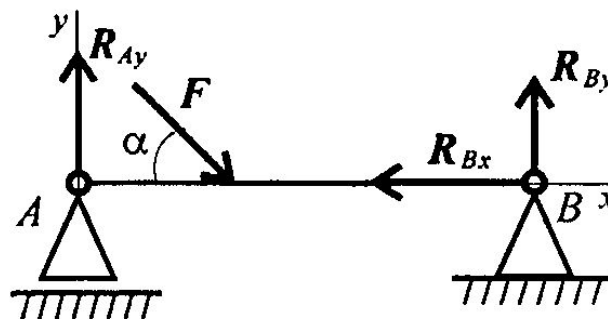


Рис. 6.5

Не известны три силы, две из них — вертикальные, следовательно, удобнее для определения неизвестных использовать систему

уравнений во второй форме

$$\sum_0^n m_{kA} = 0; \quad \sum_0^n m_{kB} = 0; \quad \sum_0^n F_{kx} = 0.$$



Составляются уравнения моментов относительно точек крепления балки. Поскольку момент силы, проходящей через точку крепления, равен 0, в уравнении останется одна неизвестная сила.

Из уравнения $\sum_0^n F_{kx} = 0$ определяется реакция R_{Bx} .

Из уравнения $\sum_0^n m_{kA} = 0$ определяется реакция R_{By} .

Из уравнения $\sum_0^n m_{kB} = 0$ определяется реакция R_{Ay} .

Для контроля правильности решения используется дополнительное уравнение

$$\sum_0^n F_{ky} = 0.$$

При равновесии твердого тела, где можно выбрать три точки, не лежащие на одной прямой, удобно использовать систему уравнений в третьей форме (рис. 6.6):

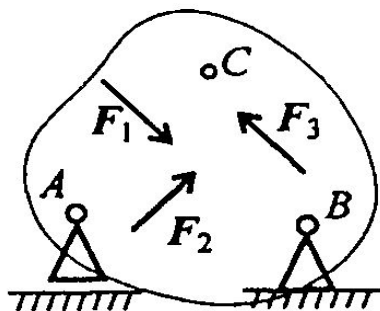


Рис. 6.6

$$\begin{cases} \sum_0^n m_A(F_k) = 0; \\ \sum_0^n m_B(F_k) = 0; \\ \sum_0^n m_C(F_k) = 0. \end{cases}$$