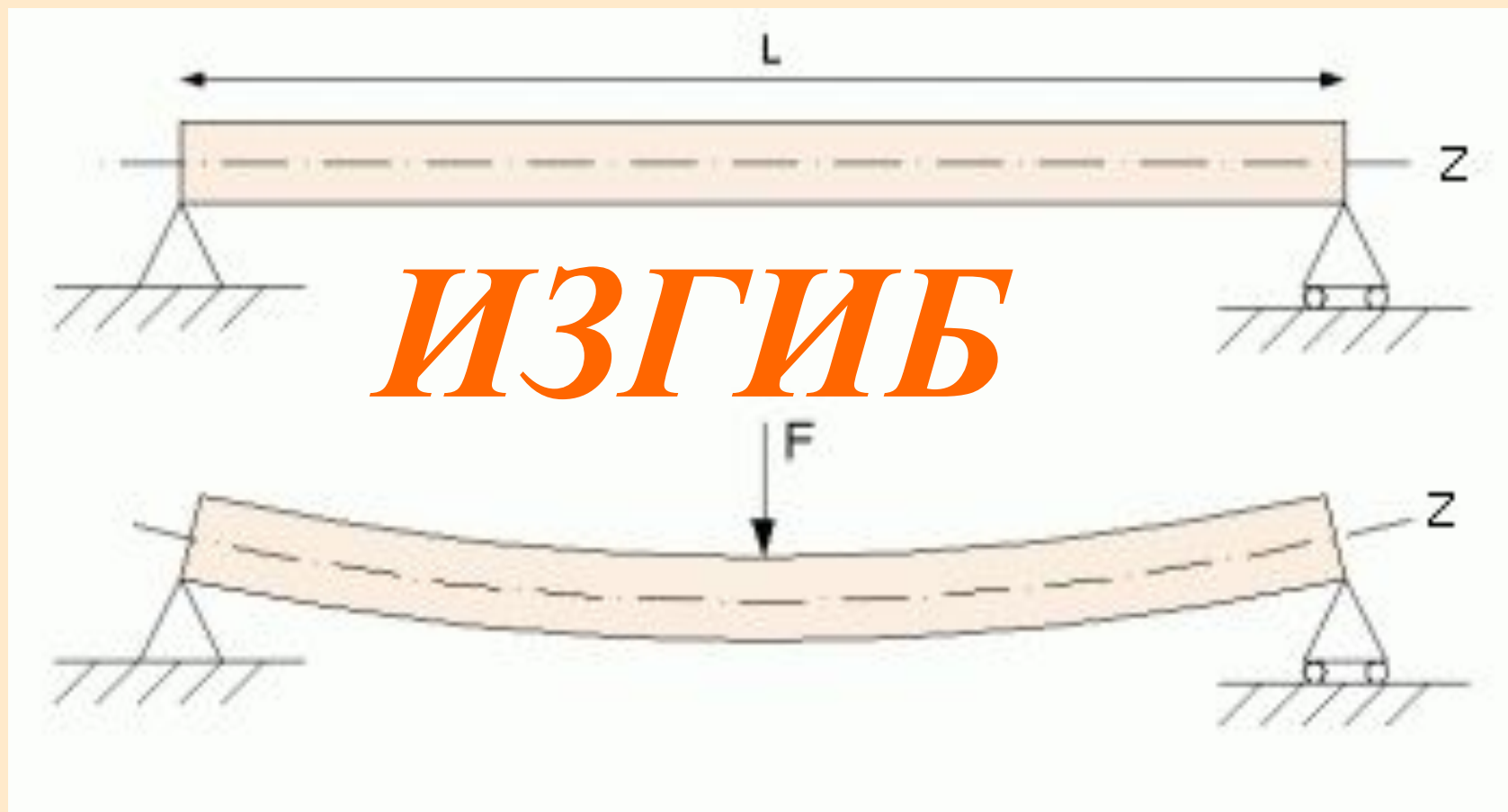
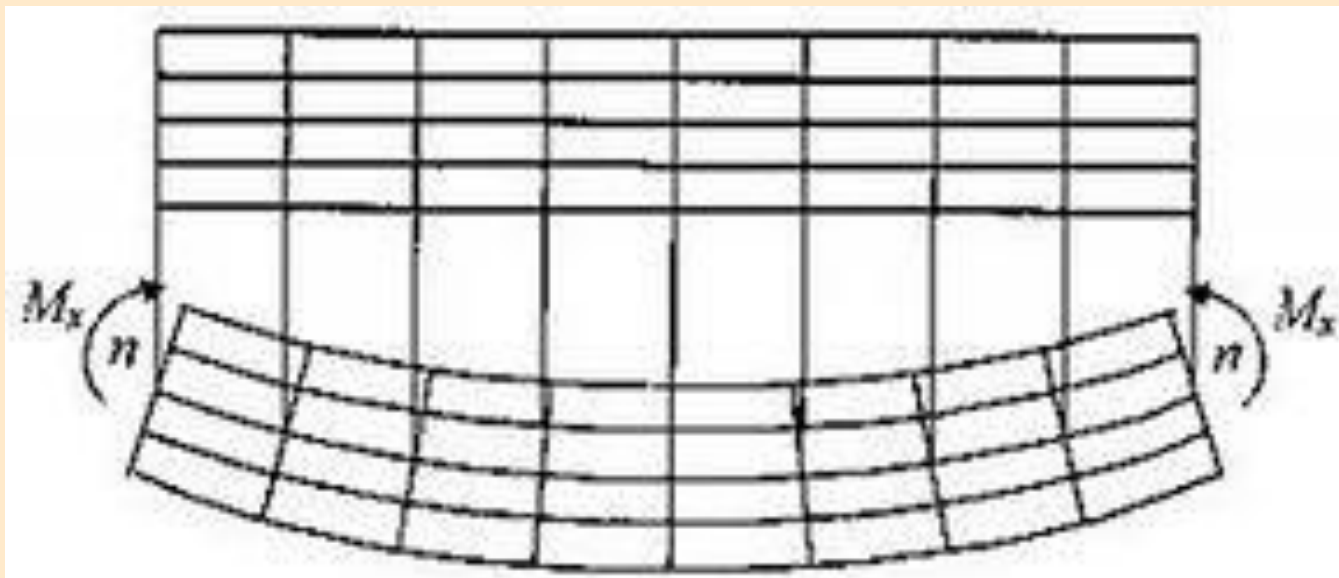




Рассматриваемые вопросы:

- *Основные определения.*
- *Виды изгибов.*
- *Внутренние силовые факторы при изгибе.*
- *Правило знаков.*
- *Выводы*



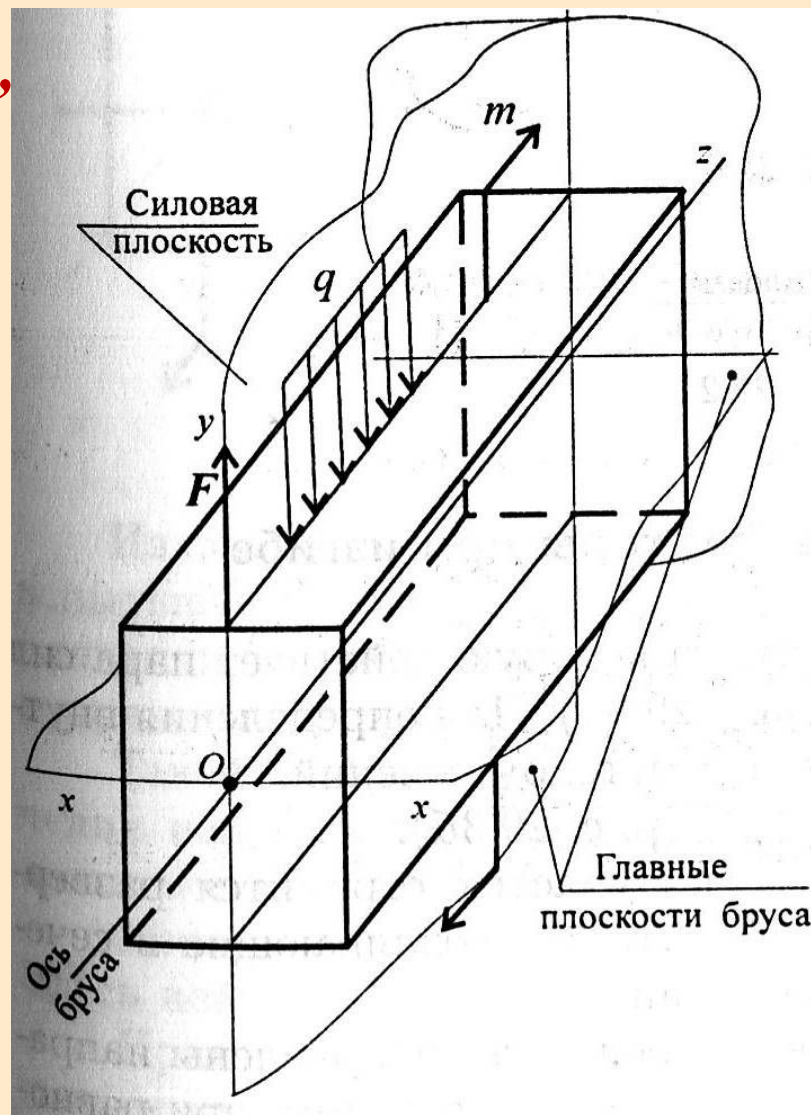
Основные определения.

Изгиб – это такой вид нагружения, при котором стержень загружен моментами в плоскостях, проходящих через продольную ось стержня.

Стержень, работающий на изгиб, называется балкой (или брусом).

Плоскость, в которой расположены внешние силы и моменты, называется силовой плоскостью.

Главная плоскость бруса - плоскость, проходящая через продольную ось бруса и через одну из главных центральных осей его поперечного сечения.



Виды изгибов.

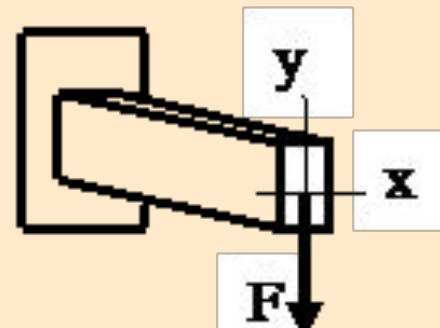
Плоский изгиб – возникает в том случае, если все внешние силы лежат в одной плоскости.

Прямой изгиб – возникает в том случае, если силовая плоскость совпадает с главной плоскостью бруса.

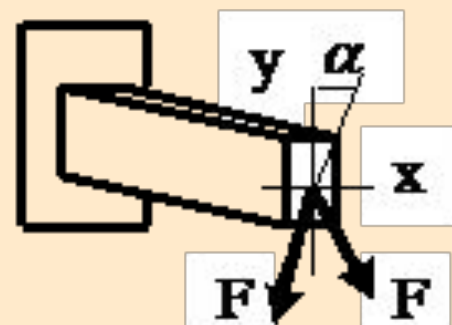
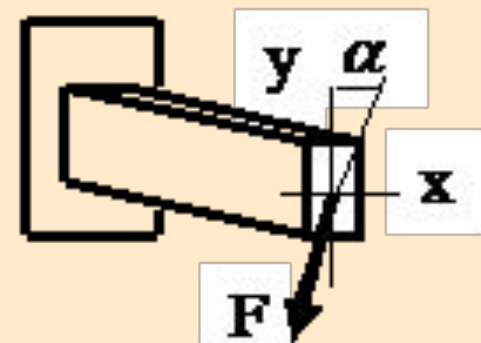
Косой изгиб – возникает в том случае, если силовая плоскость не проходит через главную плоскость бруса

Сложный изгиб – это изгиб, при котором нагрузки действуют в различных плоскостях

Плоский прямой изгиб.



Косой изгиб.



Внутренние силовые факторы при изгибе.

Рассмотрим случай нагружения балки только сосредоточенным моментом M_0 .

Применим метод сечений.

Определим усилия и составим уравнения равновесия для отсеченной части бруса.

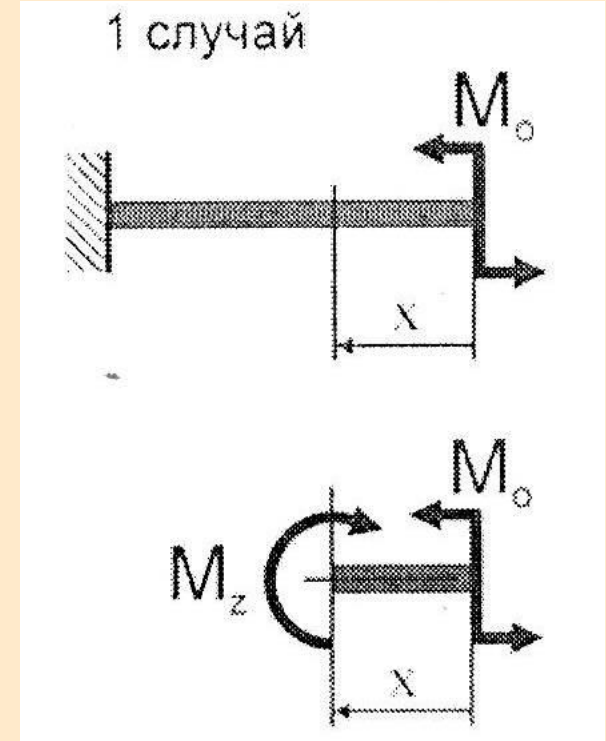
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow Q_y = 0;$$

$$\Sigma M_z = 0 \rightarrow M_z = M_0;$$

Это случай чистого изгиба.

Чистый изгиб - плоский изгиб, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент.

Изгибающий момент зависит от расстояния сечения до начала координат.



Внутренние силовые факторы при изгибе.

Рассмотрим случай нагружения балки только сосредоточенной силой F .

Применим метод сечений.

Определим усилия и составим уравнения равновесия для отсеченной части бруса.

В этом случае нагружения появляется поперечная сила Q_y и внутренний изгибающий момент M_z .

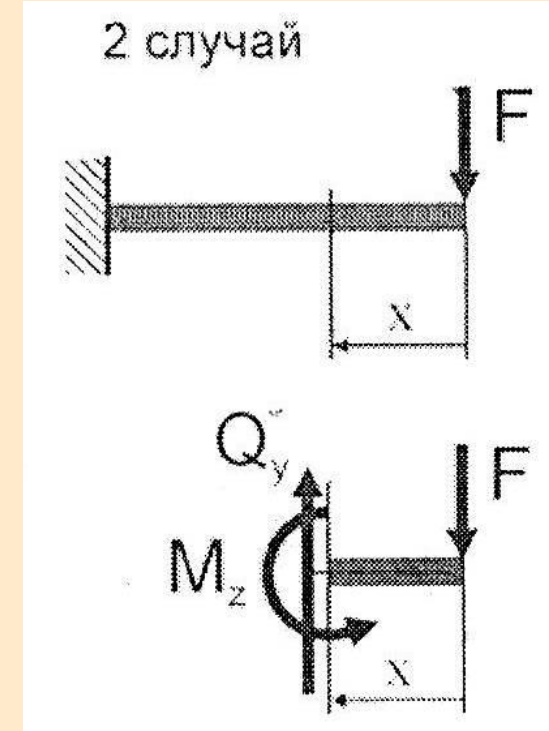
Уравнения равновесия:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow Q_y = F;$$

$$\Sigma M_z = 0 \rightarrow M_z = -F \cdot x;$$

Это случай поперечного изгиба.

Поперечный изгиб – это изгиб, при котором в поперечном сечении бруса возникает поперечная сила и внутренний изгибающий момент.



Знаки поперечных сил и изгибающих моментов.

Знаки поперечных сил

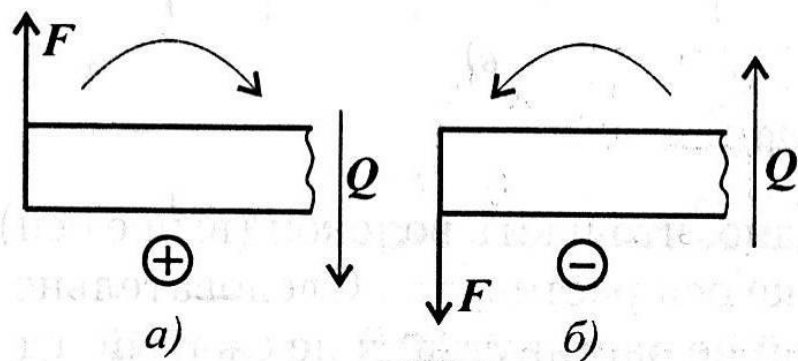


Рис. 29.4

Поперечная сила в сечении считается *положительной*, если она стремится *развернуть* сечение по *часовой стрелке* (рис. 29.4а), если *против*, — *отрицательной* (рис. 29.4б).

Знаки изгибающих моментов

Если действующие на участке внешние силы стремятся изогнуть балку *выпуклостью вниз*, то изгибающий момент считается *положительным* (рис. 29.5а), если *наоборот* — *отрицательным* (рис. 29.5б).

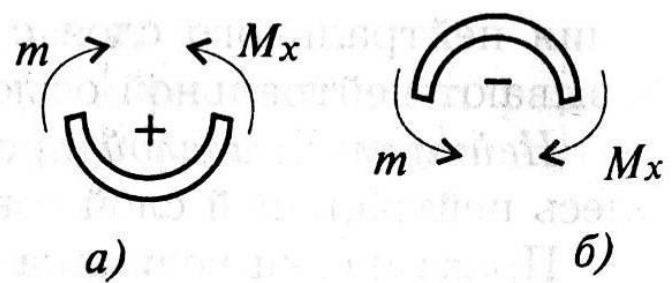
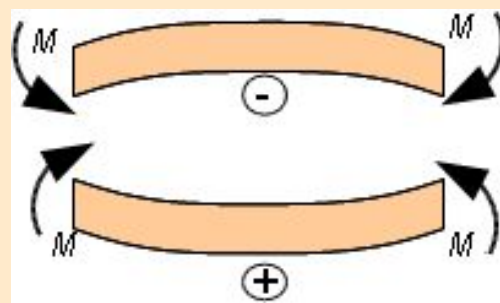
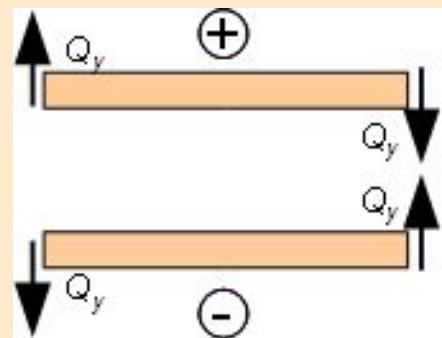


Рис. 29.5



Выводы:

- *При чистом изгибе в поперечном сечении балки возникает только изгибающий момент, постоянный по величине.*
- *При поперечном изгибе в сечении возникает изгибающий момент и поперечная сила.*
- *Изгибающий момент в произвольном сечении балки численно равен алгебраической сумме моментов всех внешних сил, приложенных к отсеченной части, относительно рассматриваемого сечения.*
- *Поперечная сила в произвольном сечении балки численно равна алгебраической сумме проекций всех внешних сил, действующих на отсеченной части, на соответствующую ось.*