



СВЯЗИ И ИХ РЕАКЦИИ

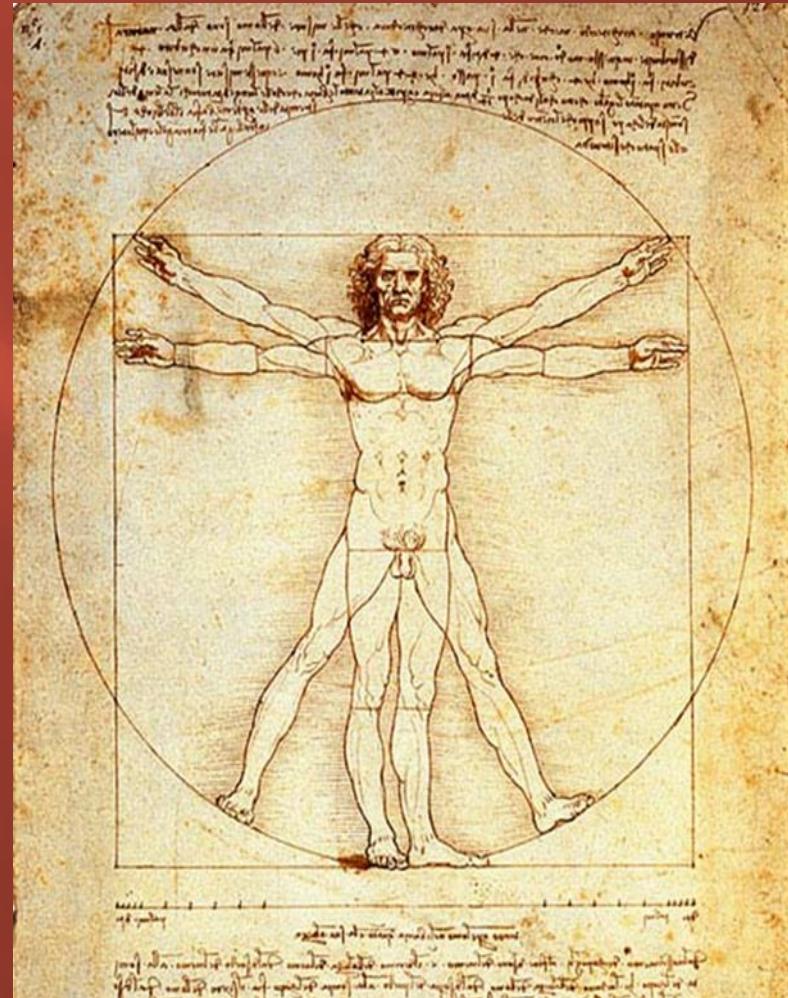
Техническая механика

«Строительство и эксплуатация
зданий и сооружений»

- ▣ Решение задач статики, сводится к определению реакций опор, с помощью которых крепятся балки, жесткие рамы, всевозможные конструкции.
- ▣ Определение модулей и направлений сил реакций связей (опор) имеет первостепенное практическое значение, так как, зная реакции, будем знать и силы давления на связь. А это, в свою очередь, позволит, пользуясь законами сопротивления материалов, рассчитать прочность конструкции или сооружения.

Определения

- ▣ Свободное тело - любые перемещения
- ▣ Несвободное (связанное) – на тело наложены ограничения
- ▣ Связь – тело, ограничивающее свободу другого тела
- ▣ Сила реакции связи – сила, с которой данная связь действует на тело



- Принцип освобождаемости твёрдого тела- всякое несвободное тело можно рассматривать как свободное если мысленно отбросить наложенные на тело связи и приложить вместо них реакции этих связей
- Гладкая поверхность или плоскость – такая поверхность где можно пренебречь трением



Видеоролик «Действие и противодействие»

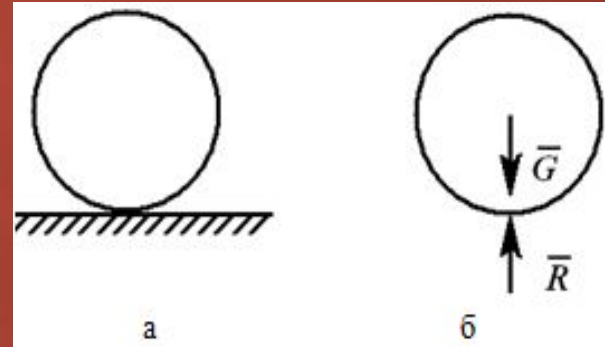


Силы взаимодействия

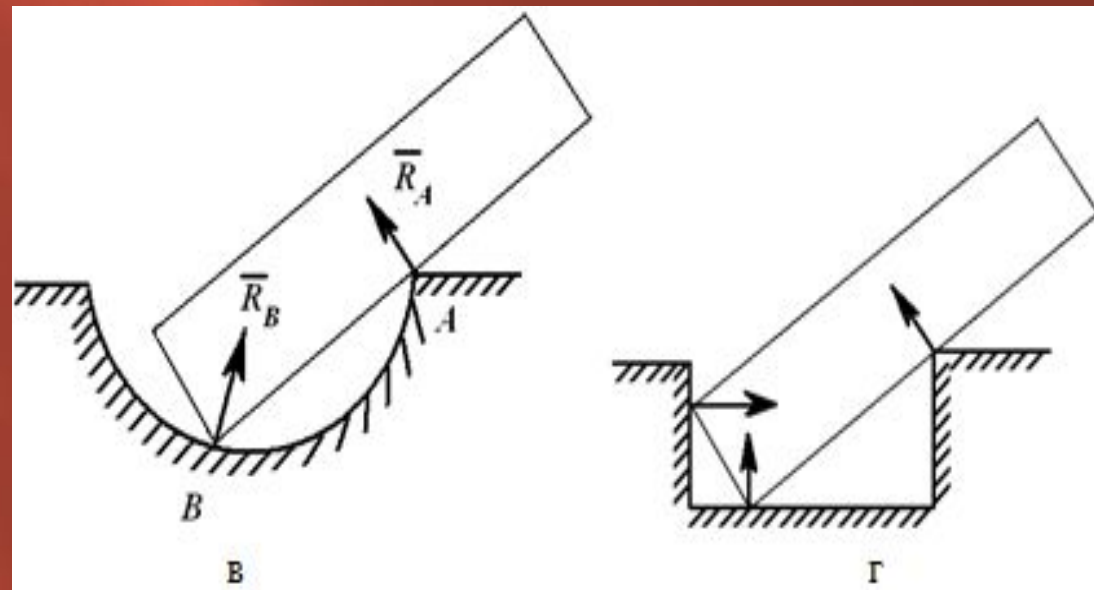


Виды связей

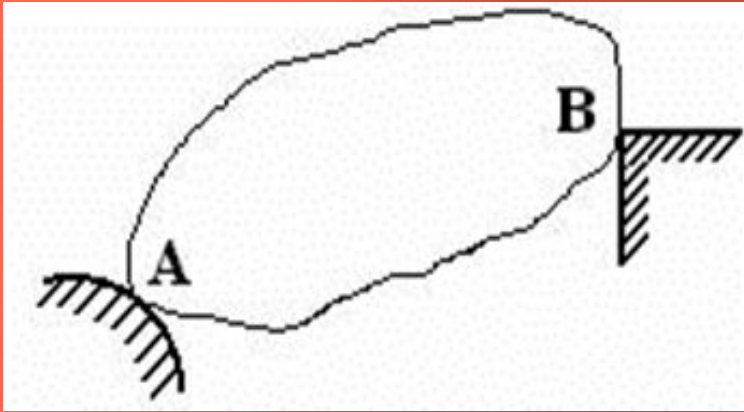
- Гладкая опорная поверхность
- Точечная гладкая опора



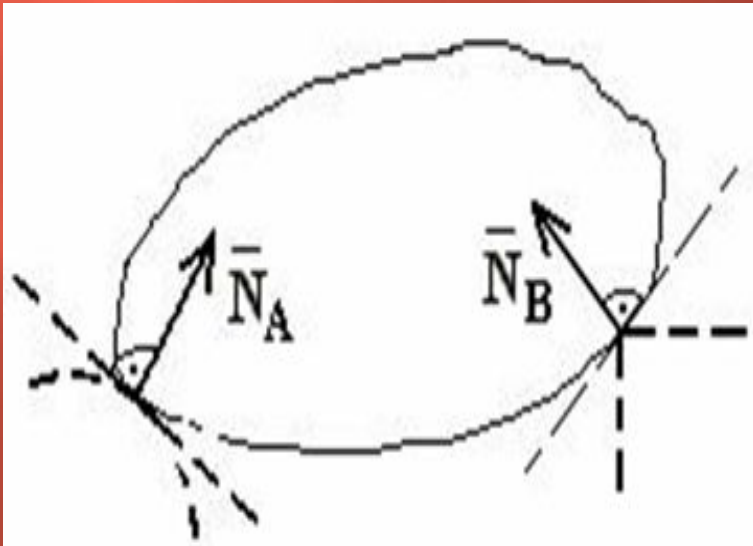
Реакция гладкой поверхности всегда направлена по нормали к этой поверхности



1. Гладкая поверхность



- Реакция направлена к телу. Реакция гладкой поверхности направлена по общей нормали к поверхностям соприкасающихся тел.



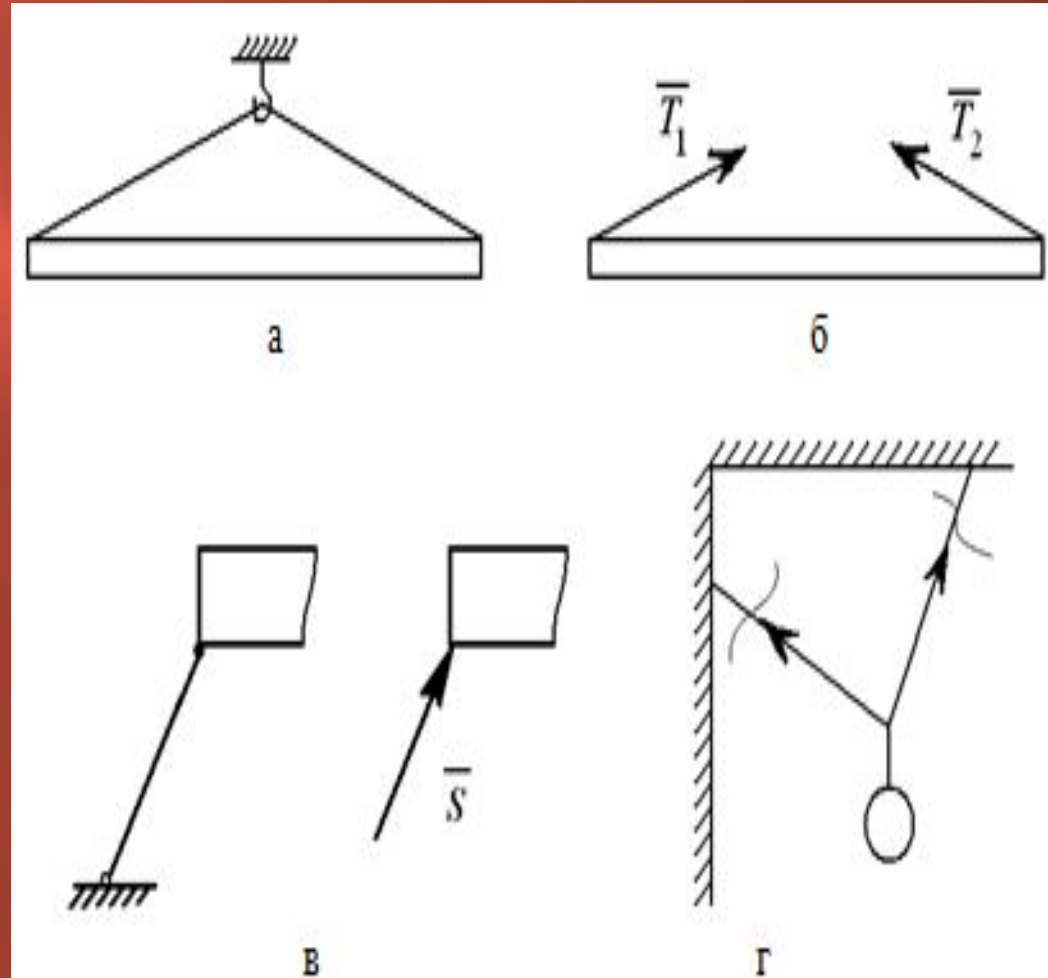
- Реакция уступа направлена по нормали к поверхности опирающегося тела.

Гибкая связь

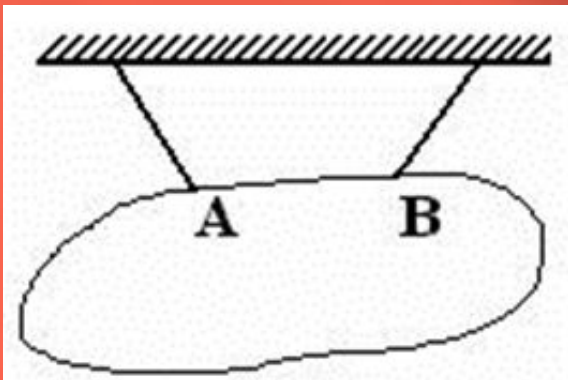
- а – балка висит на двух тросах;
- б – действие тросов заменено силами T_1 и T_2

Реакция

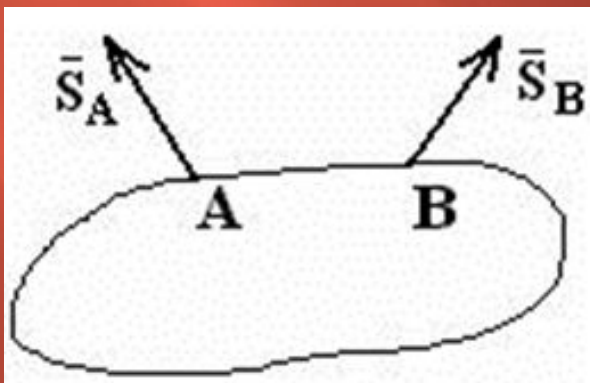
«невесомого» троса
(нити, цепи, стержня)
всегда направлена
вдоль троса (нити,
цепи, стержня)



2. Нить

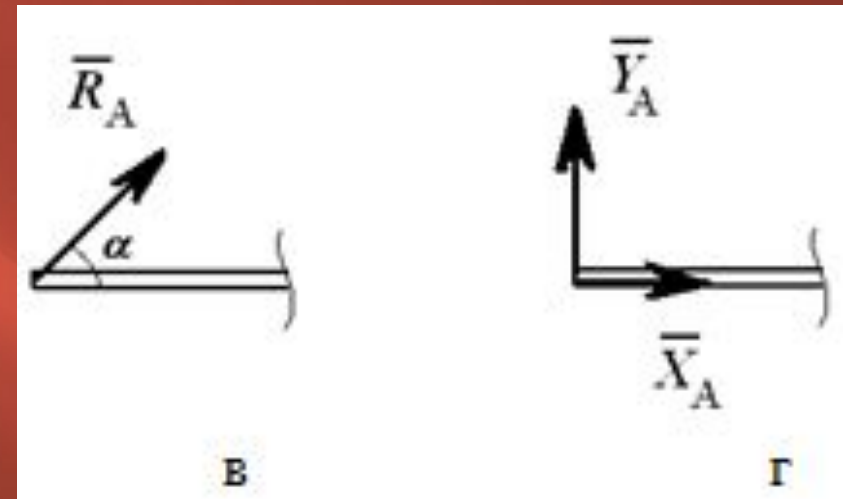
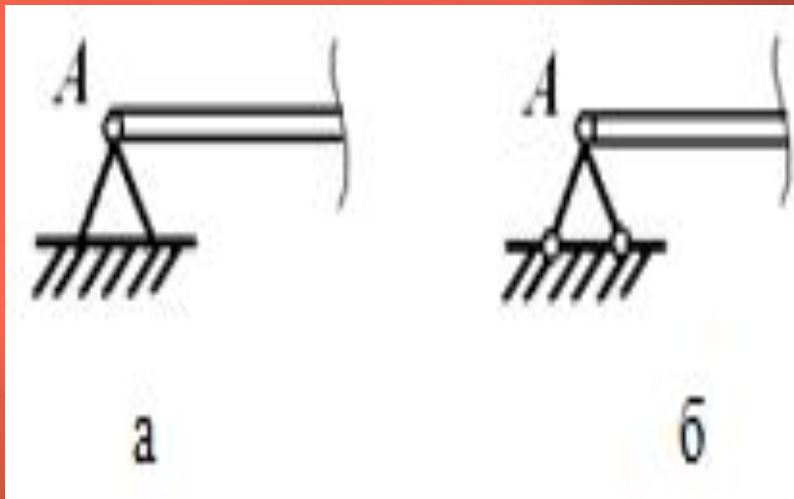


РЕАКЦИЯ
НАПРАВЛЕНА ВДОЛЬ
НИТИ ОТ ТЕЛА (НИТЬ
РАБОТАЕТ ТОЛЬКО НА
РАСТЯЖЕНИЕ)



3. Шарнирно-неподвижная опора не допускает вертикальное и горизонтальное перемещение

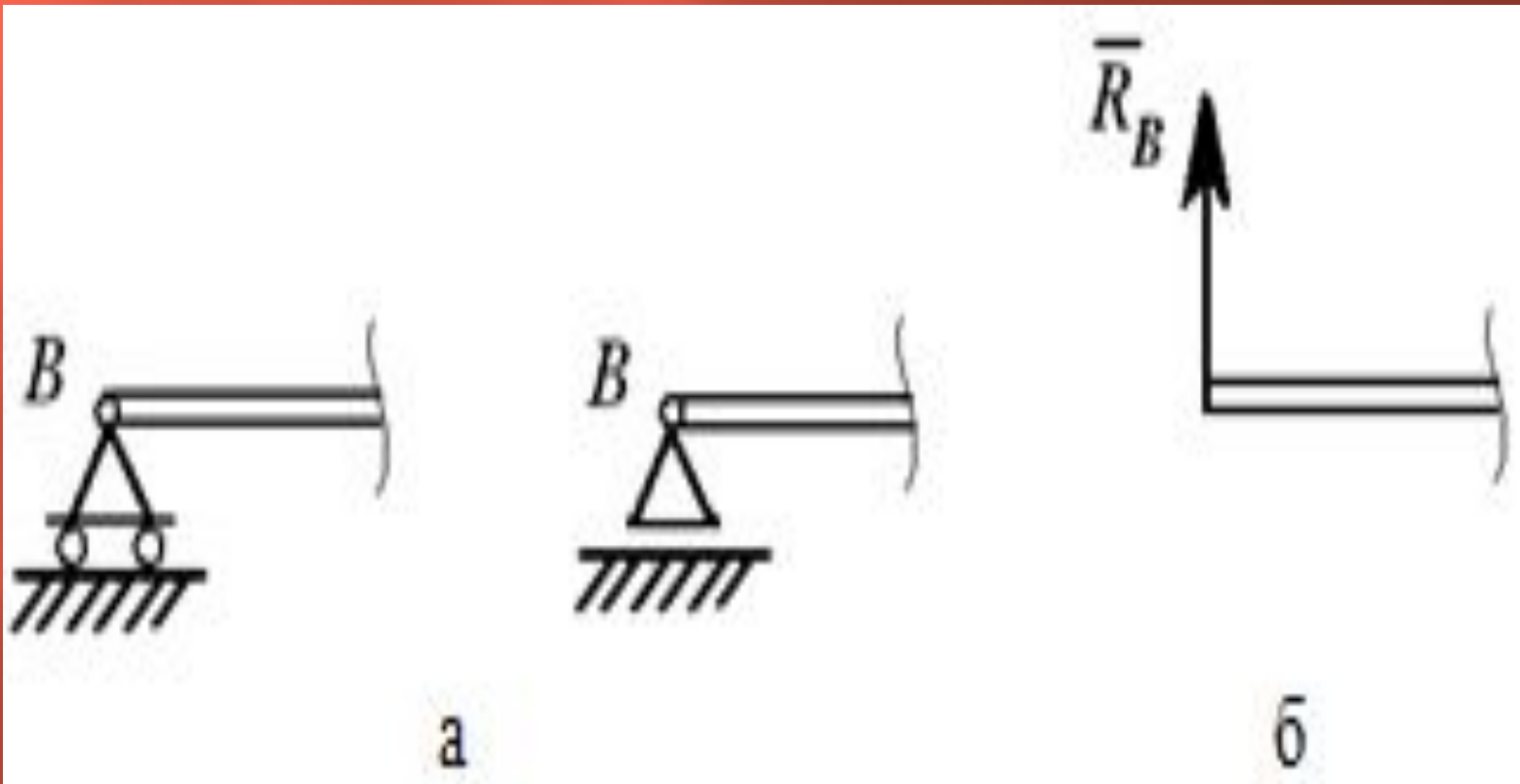
Всегда можно перейти от R и a к X_A и Y_A (и наоборот):



$$R = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2}; \quad \frac{X_A}{R} = \cos \alpha; \quad \frac{Y_A}{R} = \sin \alpha. \quad (1.1)$$

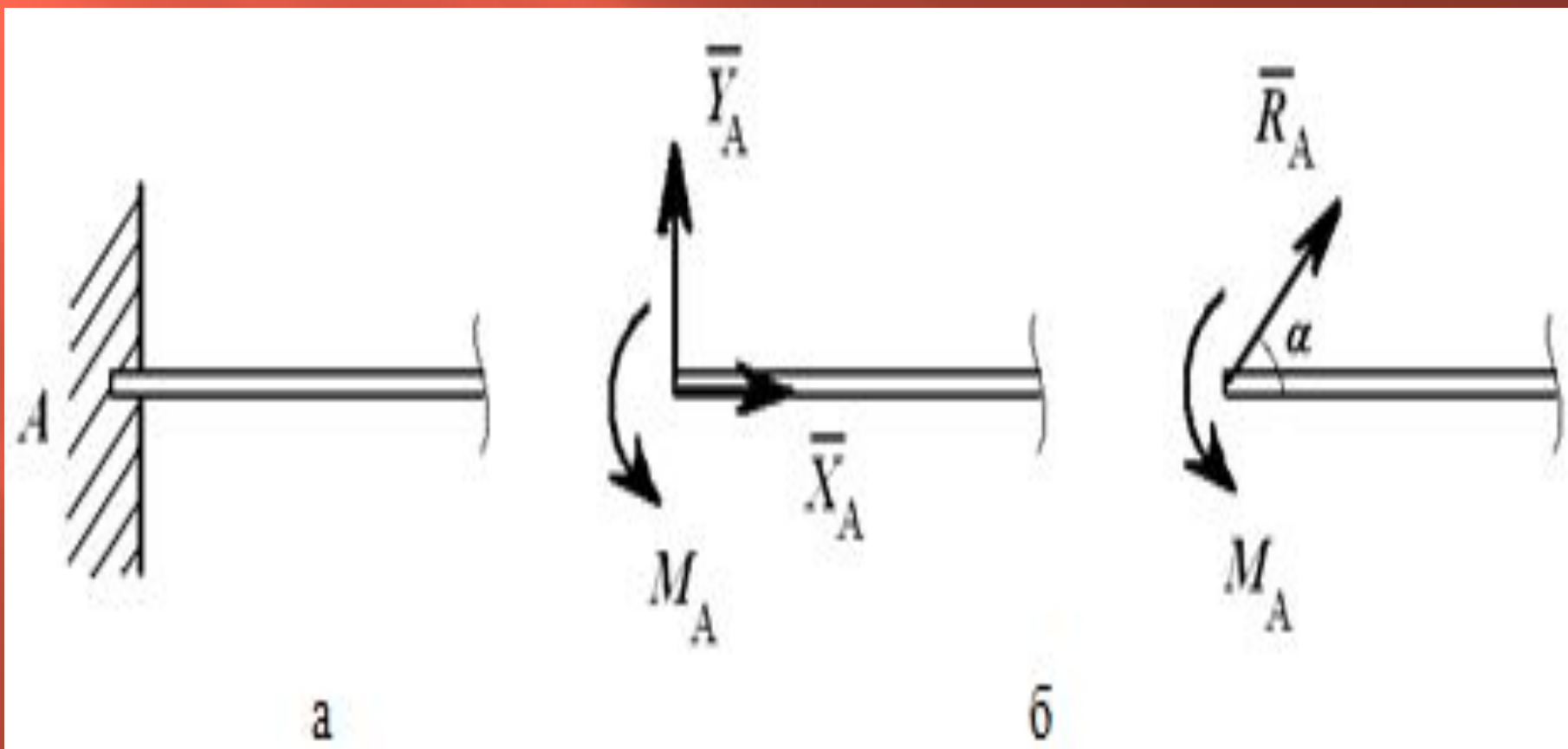
4. Шарнирно-подвижная опора допускает горизонтальное перемещение и не допускает вертикальное.

Реакция направлена по нормали к опорной поверхности



5. Консоль (глухая или жесткая заделка)

не допускает никакого перемещения детали.
Реакцией такой опоры являются неизвестная по величине и направлению сила R_A с углом α (или X_A и Y_A) и момент M_A (рисунок 1.8).

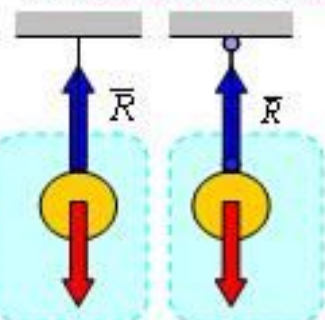


Лекция 1 (продолжение – 1.4)

Связи и реакции связей (продолжение)

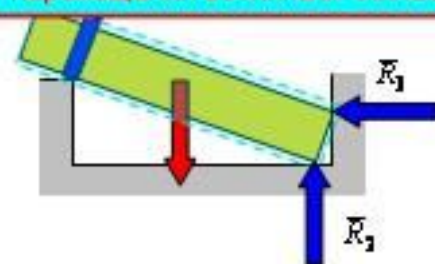
Виды связей и их реакции:

1. Нить, шарнирный стержень:



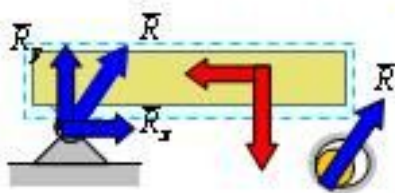
Реакция нити (стержня) направлена по нити (по стержню).

Общее правило для связей любого вида:
Если связь препятствует одному или нескольким перемещениям (максимальное число перемещений – три поступательных и три вращательных), то по направлению именно этих и только этих перемещений возникают соответствующие реакции (силы и моменты).



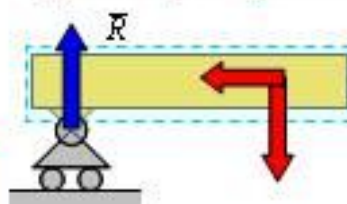
Реакция гладкой поверхности направлена перпендикулярно общей касательной плоскости, проведенной к соприкасающимся поверхностям тела и связи.

3. Неподвижный цилиндрический шарнир:



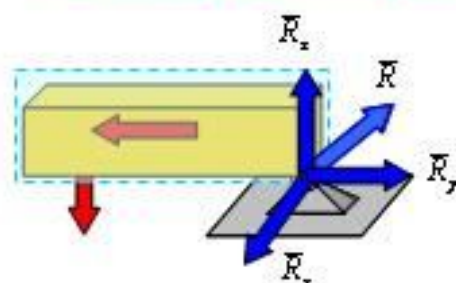
Реакция неподвижного шарнира проходит через центр шарнира
Реакцию неподвижного шарнира можно разложить на две составляющие, например, R_x и R_y , параллельные координатным осям.

4. Подвижный цилиндрический шарнир:



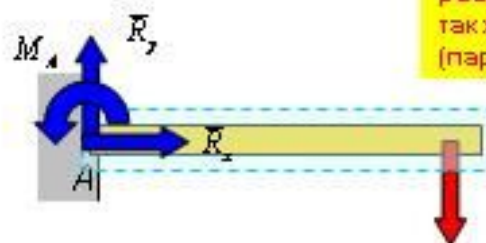
Реакция подвижного шарнира проходит через центр шарнира перпендикулярно оси шарнира и плоскости опирания.

5. Неподвижный сферический шарнир:



Реакция неподвижного сферического шарнира
Реакцию неподвижного сферического шарнира можно разложить на три составляющие, например, R_x , R_y , R_z , параллельные координатным осям.

6. Жесткая плоская заделка:



В жесткой плоской заделке возникает три реактивных усилия: две составляющие реактивные силы R_x и R_y , а также реактивный момент (пара сил) M_A .

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

