



Support and Connection Types

Done by st-t of Arch15-8**
Manatova M.G.

Checked by assoc. prof.
Gumen



Glossary

Plan:

- The concept of connection .
- Реакции связей:
- *The smooth surface (support)*
- *The rough surface*
- *The flexible connection.*
- *The weightless rod*
- *Cylindrical joint (bearing, hinged-fixed bearing).*
- *Articulated mobile support.*
- *Spherical (ball) joint, thrust bearing .*
- *The rigid filling of blowholes.*

Types of connections and their reactions

- **Connections to any constraints hindering the the movement of the body in space.**
- Связями называются любые ограничения, препятствующие перемещению тела в пространстве.
- **The body seeking under the influence of applied forces to carry out the movement, which prevents the bond will act on it with some force, called the pressure force on the link. According to the law on the equality of action and reaction, the link will act on the body with the same absolute value but opposite force.**
- Тело, стремясь под действием приложенных сил осуществить перемещение, которому препятствует связь, будет действовать на нее с некоторой силой, называемой силой давления на связь. По закону о равенстве действия и противодействия, связь будет действовать на тело с такой же по модулю, но противоположно направленной силой.

- The body seeking under the influence of applied forces to carry out the movement, which prevents the bond will act on it with some force, called the pressure force on the link. According to the law on the equality of action and reaction, the link will act on the body with the same absolute value but opposite force.
- Тело, стремясь под действием приложенных сил осуществить перемещение, которому препятствует связь, будет действовать на нее с некоторой силой, называемой силой давления на связь. По закону о равенстве действия и противодействия, связь будет действовать на тело с такой же по модулю, но противоположно направленной силой.
- Сила, с которой данная связь действует на тело, препятствуя тем или иным перемещениям, называется силой реакции (реакцией) связи.
- The force with which this relationship acts on the body, preventing that or other movements, called by the reaction force (reaction) connection.

- **The force with which this relationship acts on the body, preventing that or other movements, called by the reaction force (reaction) connection.**
- Сила, с которой данная связь действует на тело, препятствуя тем или иным перемещениям, называется силой реакции (реакцией) связи.
- **One of the main provisions of the mechanics is the principle of connections releasably: all non-free body can be regarded as free, if we discard the connection and replace them with action responses ties. Reaction connection is directed to the side opposite the one where the connection does not move the body.**
- Одним из основных положений механики является принцип освобожденности от связей: всякое несвободное тело можно рассматривать как свободное, если отбросить связи и заменить их действие реакциями связей. Реакция связи направлена в сторону, противоположную той, куда связь не дает перемещаться телу.

Types of connections and their reactions

- ▣ The smooth surface (support)
- ▣ The rough surface
- ▣ The flexible connection
- ▣ The weightless rod
- ▣ Cylindrical joint (bearing, hinged-fixed bearing).
- ▣ Articulated mobile support.
- ▣ Spherical (ball) joint, thrust bearing .
- ▣ The rigid filling of blowholes.

The smooth surface (support)

- **The smooth surface (support)** - a surface (support), the friction of which this body can be neglected. Reaction the smooth surface reaction limited to, general directed on the normal to the contacting surfaces, on the assumption that that there is normal (Fig. 2.1a). If common normal does not exist, that is, one of the surfaces has an angular point or "tapering", the reaction is perpendicular to the other surface (Fig. 2.1.b).
- **Гладкая поверхность (опора)** – поверхность (опора), трением о которую данного тела можно пренебречь. Реакция гладкой поверхности сводится только к реакции, направленной по общей нормали к контактирующим поверхностям, в предположении, что эта нормаль существует (рис. 2.1.а). Если общей нормали не существует, то есть одна из поверхностей имеет угловую точку или «заострение», реакция направлена по нормали к другой поверхности (рис. 2.1.б).

The smooth surface (support)

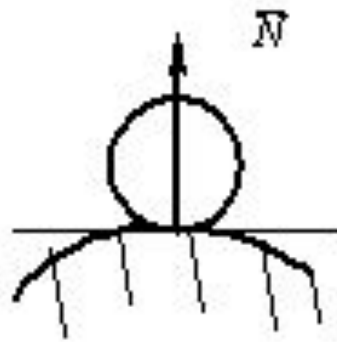


Рис. 2.1. а

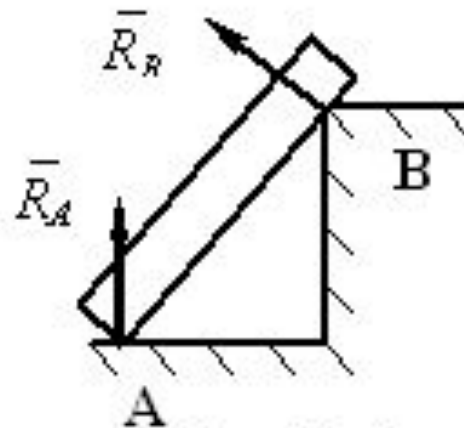


Рис. 2.1 б

The rough surface

- **The rough surface** - it is the friction surface on which can not be neglected. Reaction R rough surface made up of the normal reaction N and the frictional force $F_{\text{тр}}$. (Figure 2.2). R module is determined by the formula:

$$R = \sqrt{N^2 + F_{\text{тр}}^2}. \quad (2.1)$$

- **Шероховатая поверхность** - это поверхность трением, по которой пренебрегать нельзя. Реакция R шероховатой поверхности складывается из нормальной реакции N и силы трения $F_{\text{тр}}$. (рис 2.2). Модуль R определяется по формуле:

$$R = \sqrt{N^2 + F_{\text{тр}}^2}. \quad (2.1)$$

The rough surface

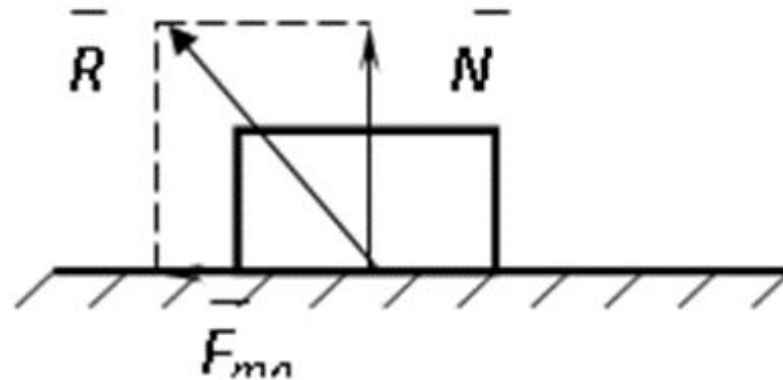


Рис. 2.2

The flexible connection.

- **The flexible connection.** Communication is carried out in a non-extensible thread, do not allow the body to move away from the point of suspension. **Therefore, the reaction is directed along the filament yarn to a point (Fig. 2.3).**
- **Гибкая связь.** К этому типу связи относятся связи, осуществляемые с помощью цепи, троса, каната и т. д. Связь, осуществлённая в виде нерастяжимой нити, не позволяет телу удаляться от точки подвеса. **Поэтому реакция нити направлена вдоль нити к точке (рис. 2.3).**

The flexible connection.

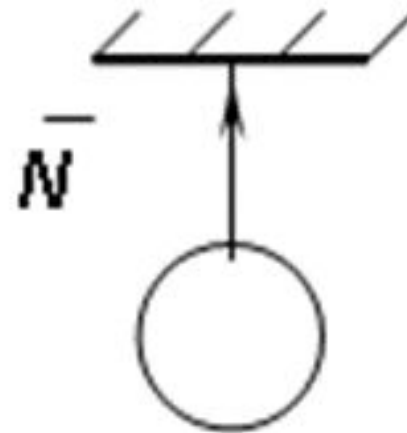
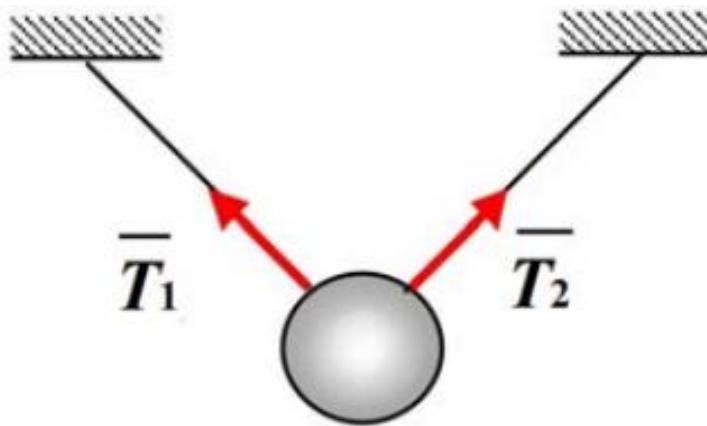
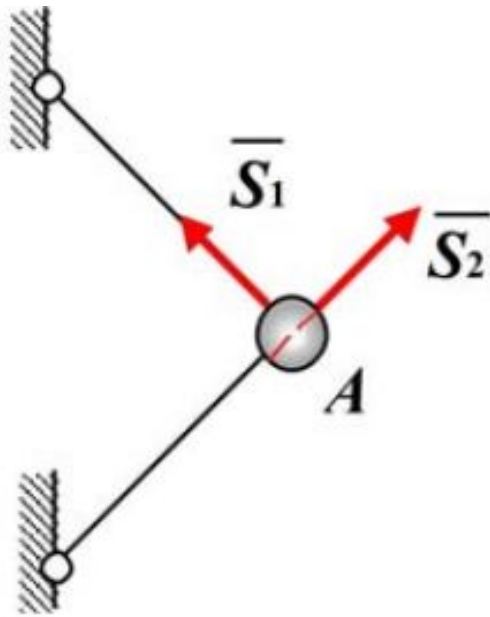


Рис. 2.3

The weightless rod

- **The weightless rod** - rod, the weight is compared to the stress can be neglected. Reaction weightless hinged straight rod is directed along the axis of the rod.
- **Невесомый стержень** – стержень, весом которого по сравнению с воспринимаемой нагрузкой можно пренебречь. Реакция невесомого шарнирно прикрепленного прямолинейного стержня направлена вдоль оси стержня.



The
weightless
rod

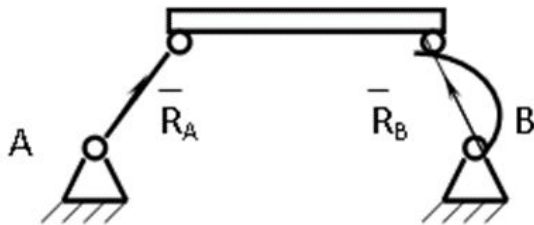
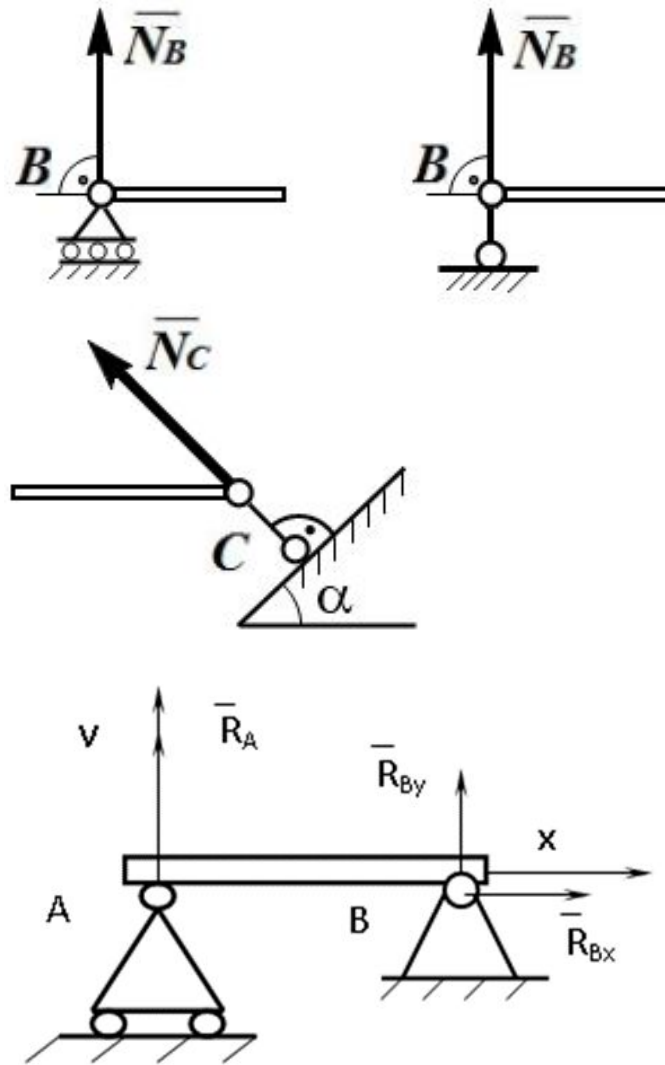


Рис. 2.8

Articulated mobile support.

- **Articulated mobile support.** This type of connection is performed in a constructive form of a cylindrical pivot which can move freely along the surface. The reaction of the hinge-movable support is always directed perpendicular to the supporting surface (support A Fig. 2.7).
- **Шарнирно-подвижная опора.** Этот вид связи конструктивно выполняется в виде цилиндрического шарнира, который может свободно перемещаться вдоль поверхности. Реакция шарнирно-подвижной опоры всегда направлена перпендикулярно опорной поверхности (опора А рис. 2.7).

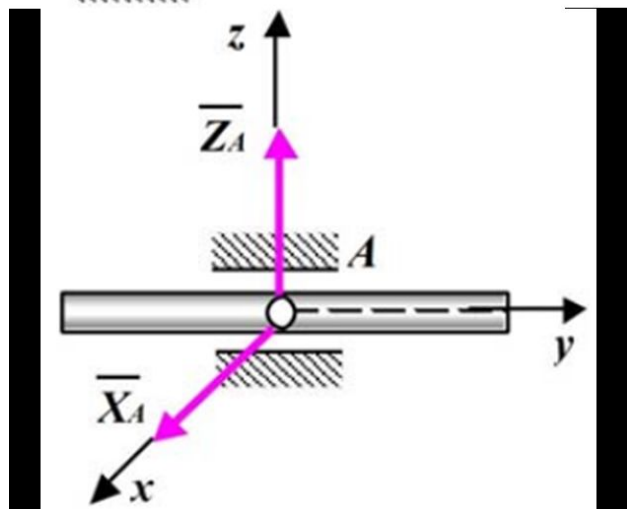
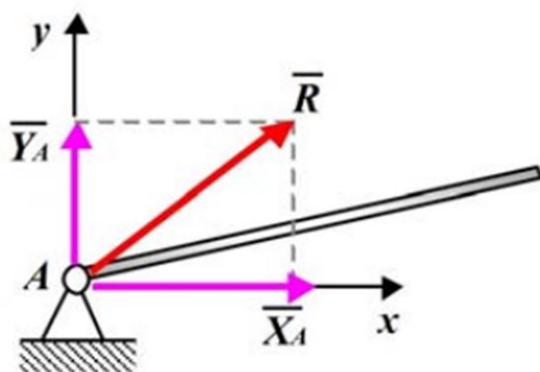
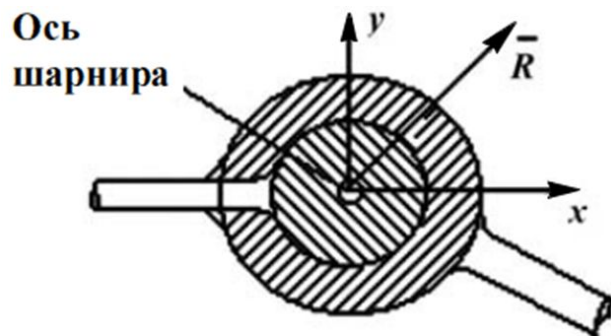


Articulated
mobile
support.

Рис. 2.7

Cylindrical joint (bearing, hinged-fixed bearing).

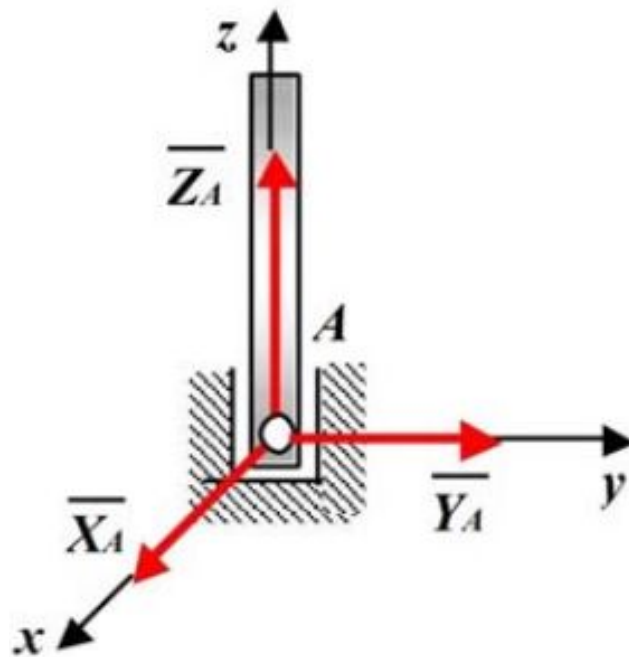
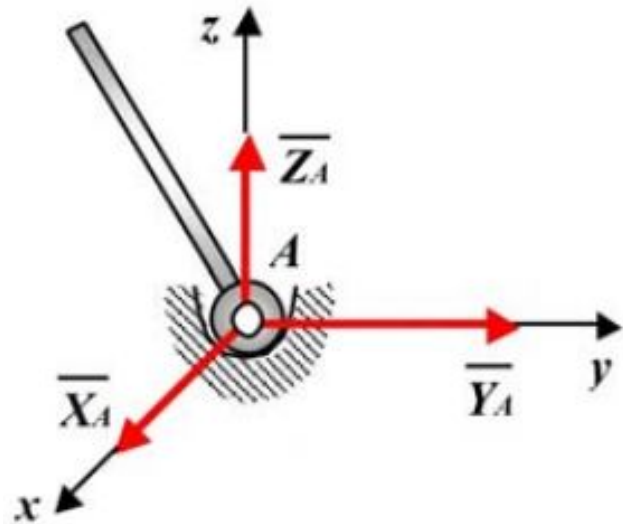
- **Cylindrical joint (bearing, hinged-fixed bearing).** During communication, a cylindrical joint body can be rotated one relative to the other about a common axis, called the axis of the hinge.
- Reaction of cylindrical hinge is not known beforehand either in magnitude or in on-board; can have any direction in a plane perpendicular to the hinge axis.
- Magnitude and direction of the overall reaction is determined by two components in the reaction plane.
- **Цилиндрический шарнир (подшипник, шарнирно-неподвижная опора).** При осуществлении связи в виде цилиндрического шарнира одно тело может поворачиваться относительно другого вокруг общей оси, называемой осью шарнира.
- Реакция цилиндрического шарнира заранее не известна ни по величине, ни по на-правлению; может иметь любое направление в плоскости, перпендикулярной оси шарнира.
- Модуль и направление полной реакции определяют две составляющие реакции в этой плоскости.



Cylindrical joint (bearing, hinged-fixed bearing).

Spherical (ball) joint, thrust bearing .

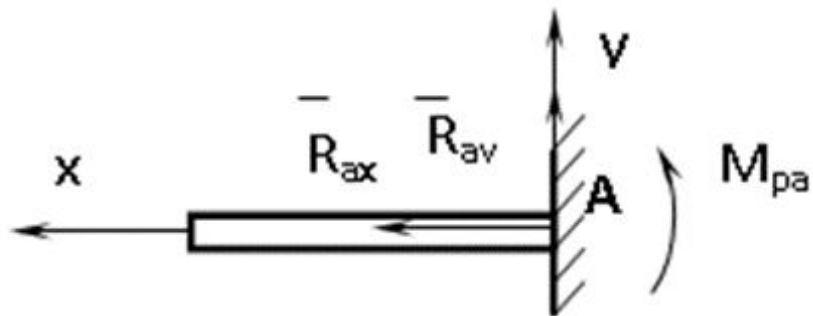
- **Spherical (ball) joint, thrust bearing** . The bodies, connected by a spherical joint, can arbitrarily rotate relative to the hinge center. Reaction spherical joint may have any direction in space. The reaction of the spherical pivot and thrust bearing (bearing with emphasis) can have any direction in space. Three components of the reaction module and determine the direction of the overall reaction.
- **Сферический (шаровый) шарнир, подпятник**. Тела, соединённые с помощью сферического шарнира, могут как угодно поворачиваться относительно центра шарнира. Реакция сферического шарнира может иметь любое направление в пространстве.
- Реакция сферического шарнира и подпятника (подшипника с упором) может иметь любое направление в пространстве. Три составляющие, реакции определяют модуль и направление полной реакции.



Spherical
(ball) joint,
thrust bearing

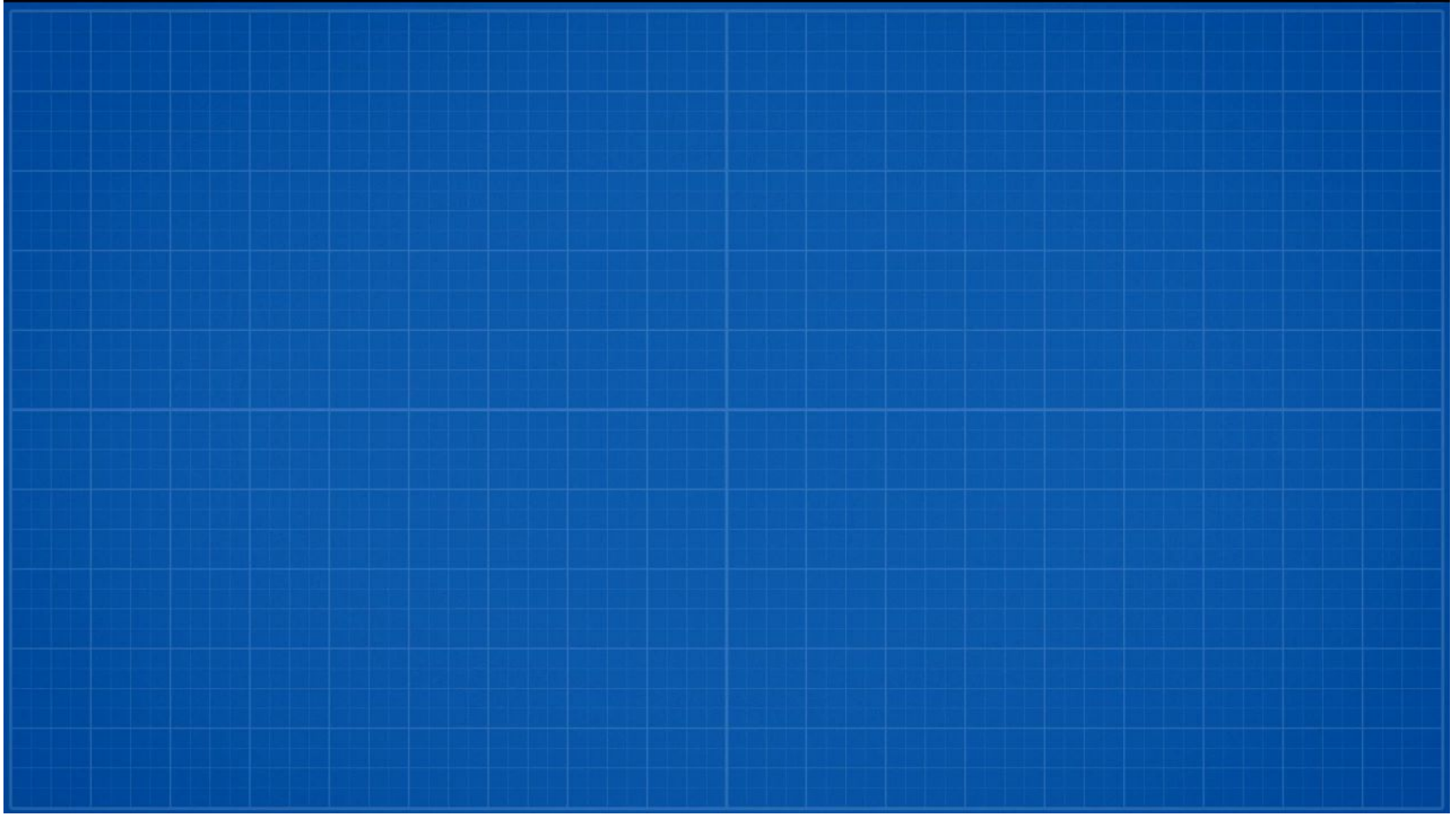
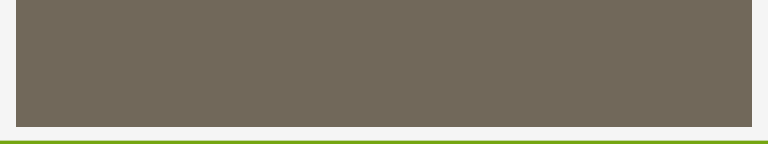
The rigid filling of blowholes.

- **The rigid filling of blowholes.** This is an unusual type of connection, since in addition to the obstacles to the movement of the plane HOY, tight seal prevents rotation of the rod (beam) with respect to point A. Therefore, the reaction is reduced due not only to the reaction of R (R_{ax} , R_{ay}), but also to the reluctance torque M_{ra} (Fig. 2.9).
- **Жесткая заделка.** Это необычный вид связи, так как кроме препятствия перемещению в плоскости XOY, жесткая заделка препятствует повороту стержня (балки) относительно точки **A**. Поэтому реакция связи сводится не только к реакции R (R_{ax} , R_{ay}), но и к реактивному моменту M_{pa} (рис. 2.9).



The rigid
filling of
blowholes.

Рис. 2.9



Simple support or Knife edge support.



The reactions will be normal to the surface of the beam.



