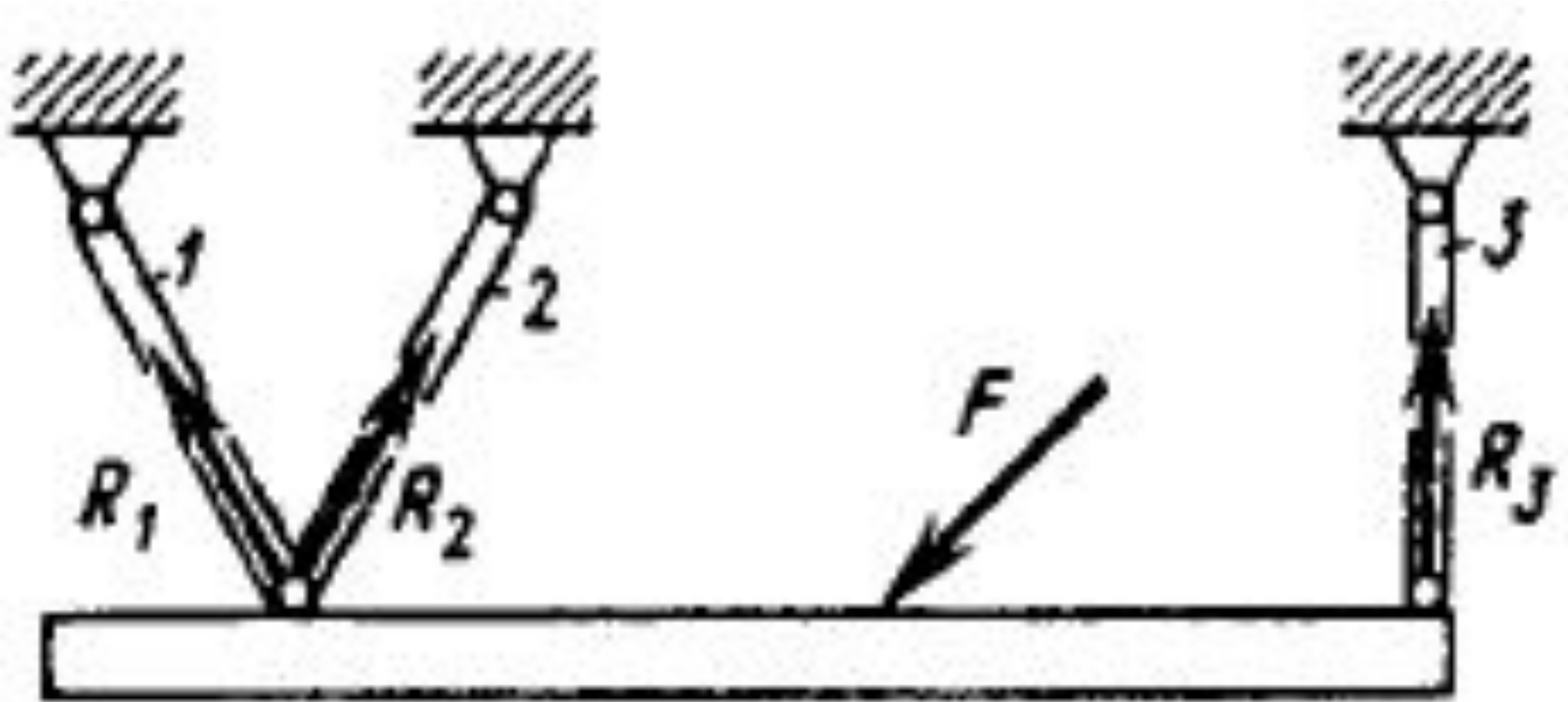


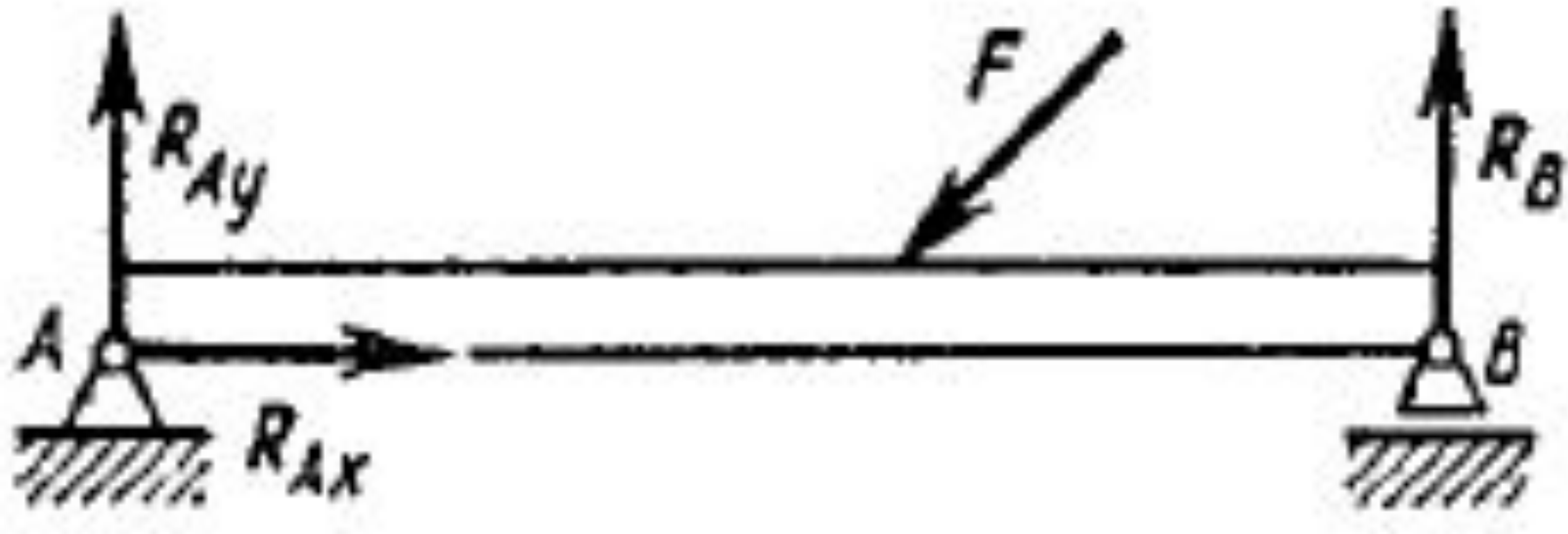
Конструкция балок.  
Решение задач на  
определение реакций опор

Балка – конструктивная деталь  
какого-либо сооружения,  
выполняемая в большинстве  
случаев в виде прямого бруса с  
опорами в двух (или более)  
точках.

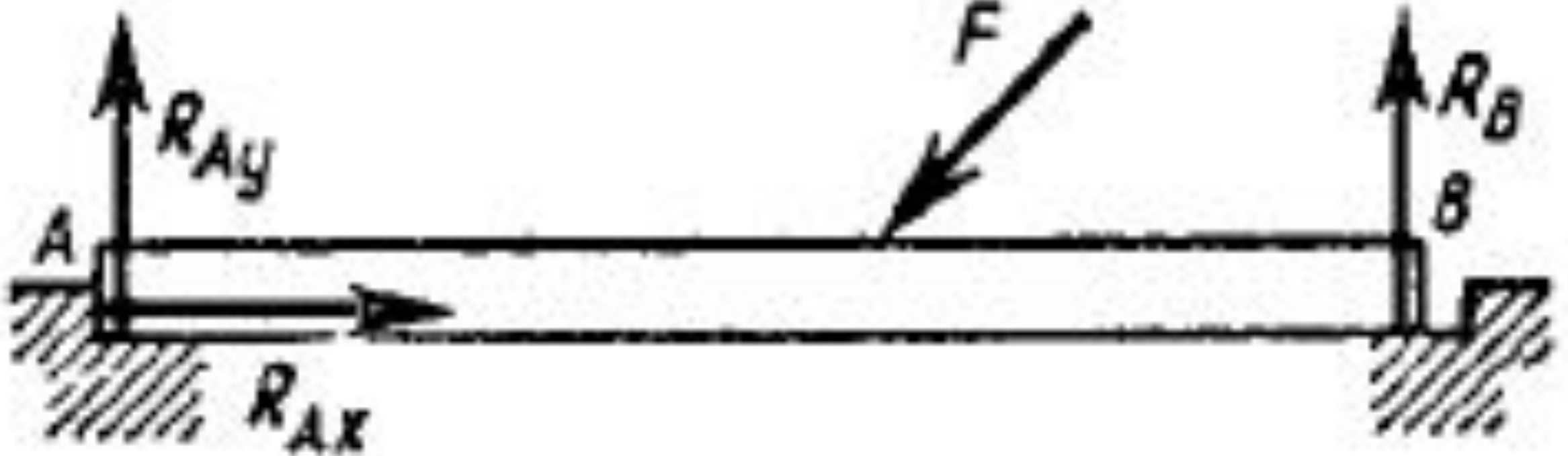
Балка с тремя непараллельно шарнирно-  
прикрепленными стержнями



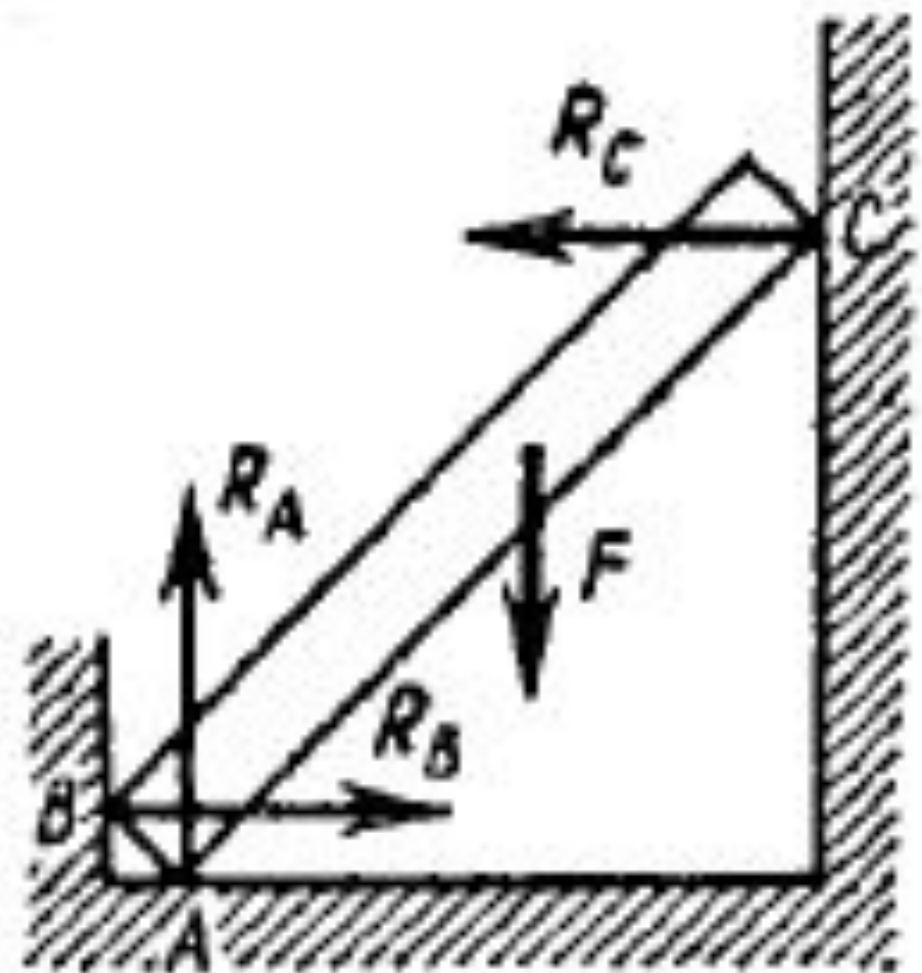
Балка с двумя опорами, одна из которых шарнирно-неподвижная, другая – шарнирно-



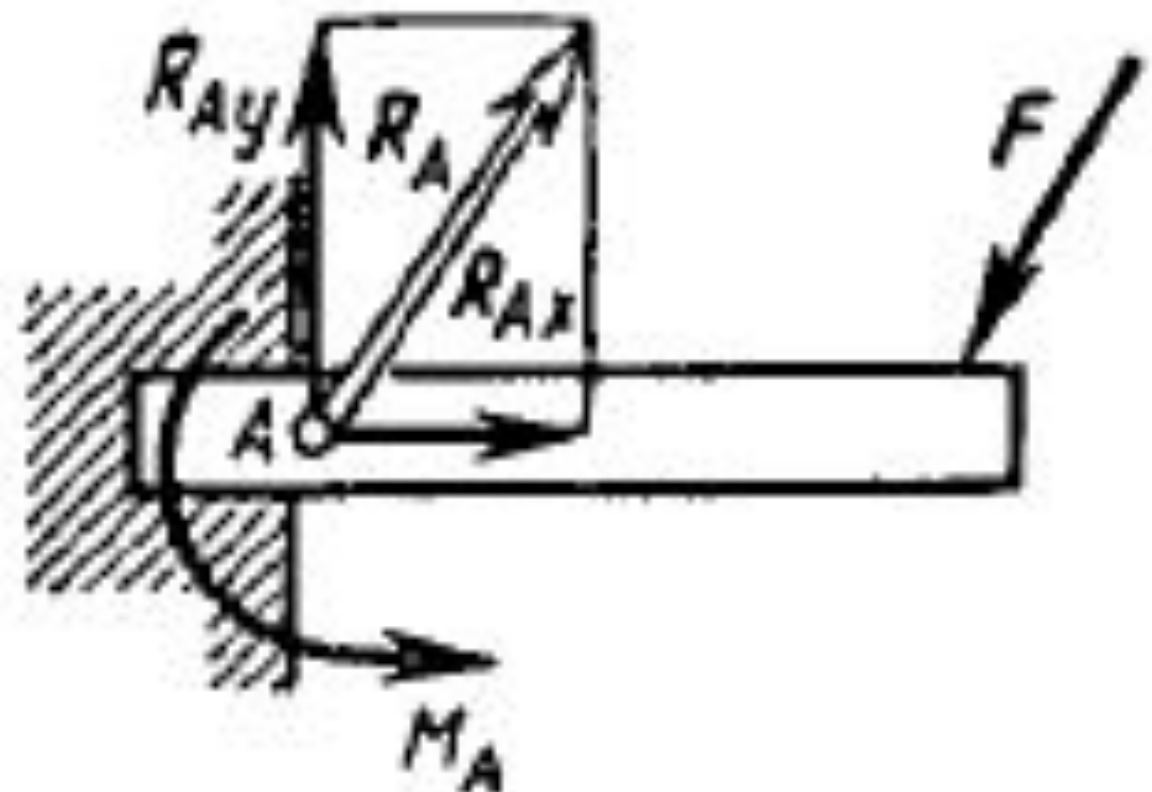
Балка опирается на две гладкие поверхности, из которых одна с упором.



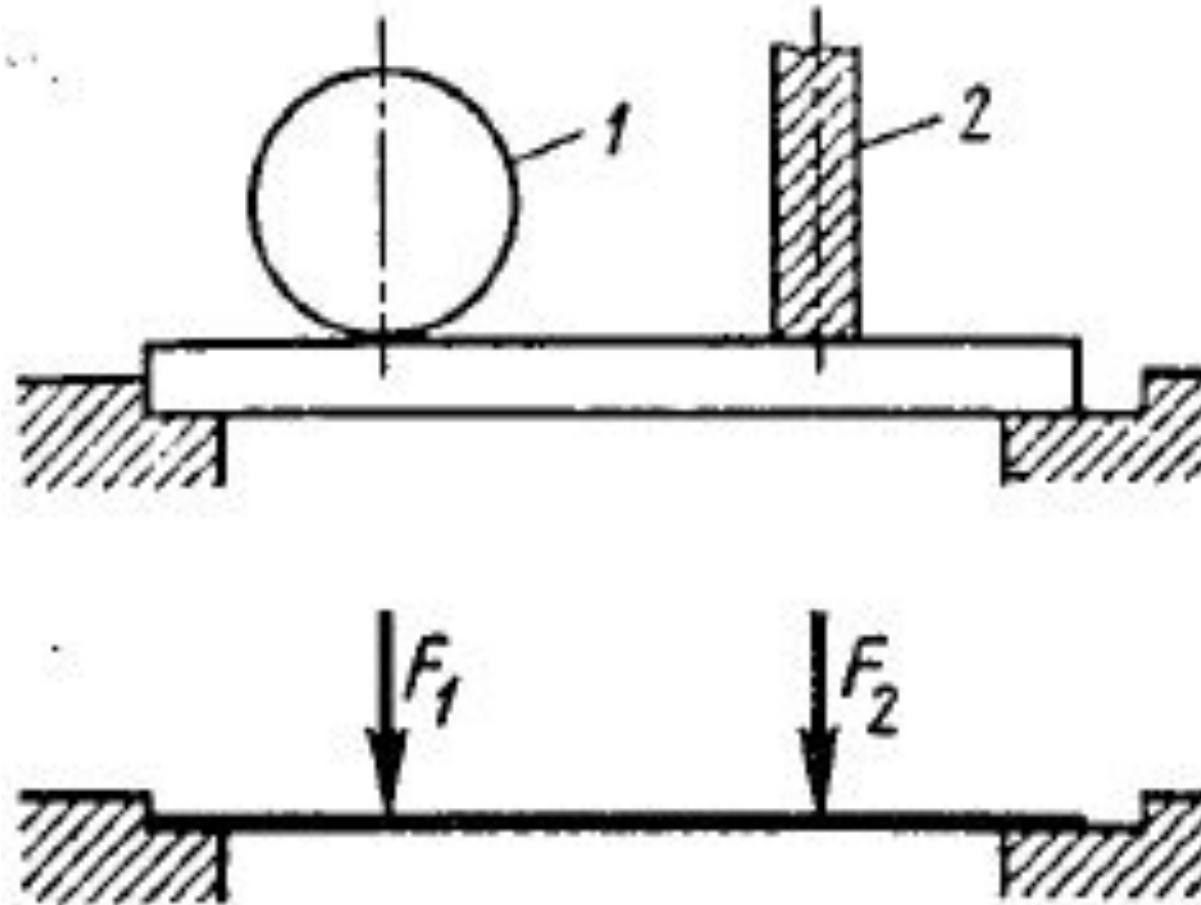
Балка опирается в трех  
точках на гладкие  
поверхности.



Балка опирается в трех  
точках на гладкие  
поверхности.

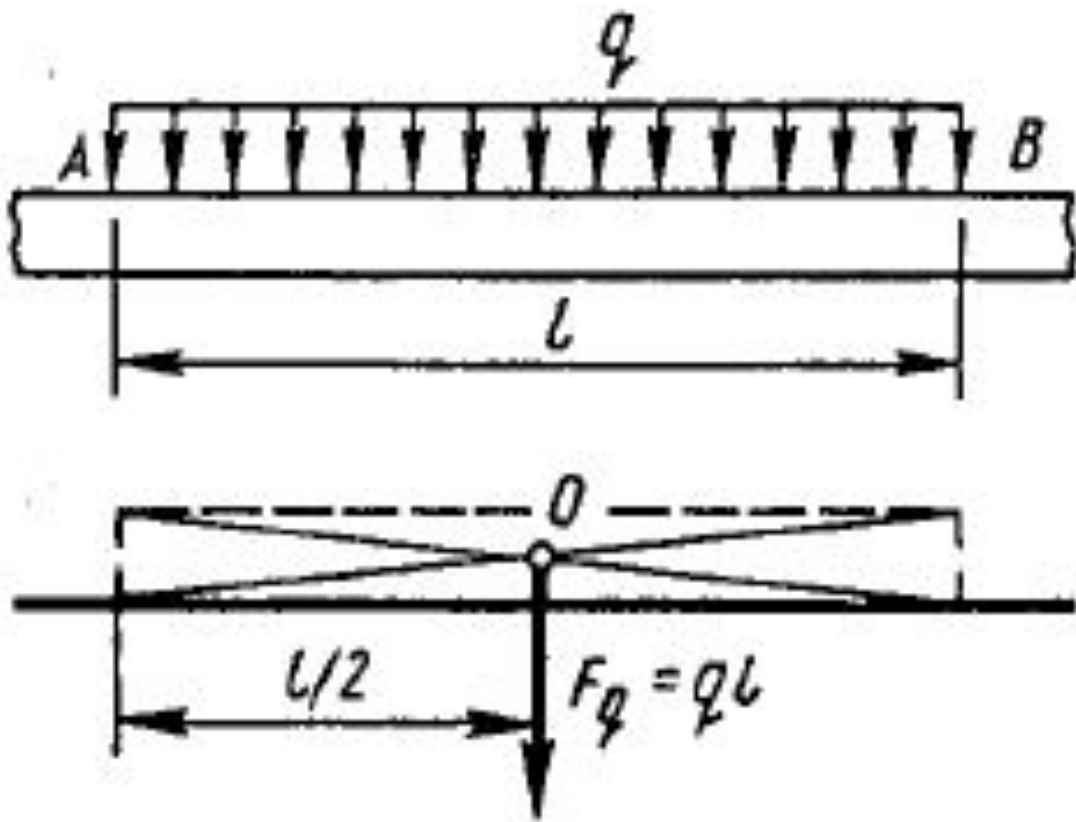


По способу приложения  
силы: Сосредоточенные  
(Если на балке лежит цилиндр или опирается  
стеночная панель)



# По способу приложения силы: Распределенн

ые В задачах статики, где рассматриваются абсолютно недеформируемые балки, равномерно распределенную нагрузку можно заменять равнодействующей сосредоточенной силой  $F_q$ , численно равной произведению интенсивности  $q$  на длину действия нагрузки, приложенной посередине длины  $l$  и



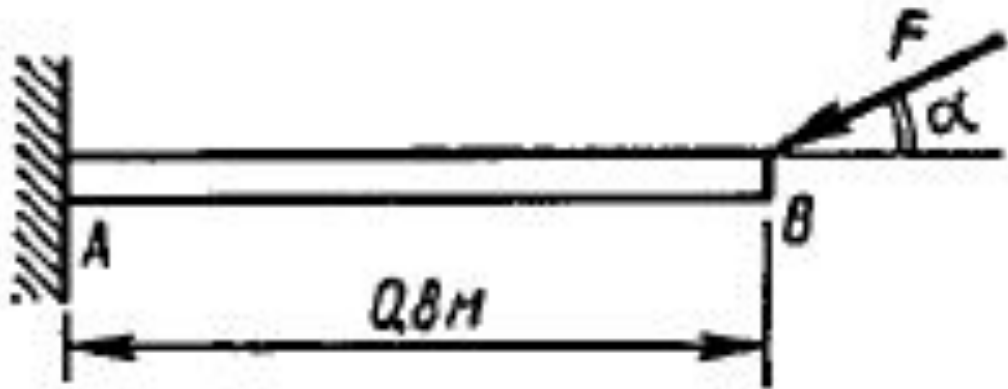


# Пример задачи

Жестко заземленная балка АВ нагружена силой  $F=4\text{кН}$ , как показано на рисунке. Определить реакции заделки если  $\alpha=30$  градусов

*Решение.* 1. Освободим балку от связи и заменим ее действие на балку силами  $R_{Ax}$ ,  $R_{Ay}$  (составляющими полной реакции) и моментом  $M_A$  (рис. 1.56, б).

2. Расположив оси координат, как показано на рис. 1.56, б, для уравновешенной системы трех сил и момента составим три уравнения вида (1.34) (см. § 1.15):



$$\sum F_{kx} = 0; \quad R_{Ax} - F \cos \alpha = 0;$$

$$\sum F_{ky} = 0; \quad R_{Ay} - F \sin \alpha = 0;$$

$$\sum M_A(F_k) = 0; \quad M_A - F \cdot AB \sin \alpha = 0.$$

# Пример

3. Решив последовательно уравнения, определим:

$$R_{Ax} = F \cos \alpha = 4 \cos 30^\circ = 3,46 \text{ кН};$$

$$R_{Ay} = F \sin \alpha = 4 \sin 30^\circ = 2 \text{ кН};$$

$$M_A = F \cdot AB \sin \alpha = 4 \cdot 0,8 \sin 30^\circ = 1,6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

4. Для проверки правильности решения составим уравнение моментов относительно точки  $B$

$$M_A - R_{Ay} AB = 0$$

и убедимся, что  $1,6 - 2 \cdot 0,8 = 0$ , т. е. задача решена правильно.

# Пример задачи



5. Если геометрически сложить силы  $R_{Ax}$  и  $R_{Ay}$ , то в данном случае

$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{(F \cos \alpha)^2 + (F \sin \alpha)^2} = \sqrt{F^2 (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = F;$$

$$\beta = \arcsin \frac{R_{Ay}}{R_{Ax}} = \arcsin \frac{2}{4} = \arcsin 0,5 = 30^\circ = \alpha,$$

т. е. нагрузка  $F$  и реакция  $R_A$  образовали пару  $(F, R_A)$ , которая и уравновешивается реактивной парой с моментом  $M_A = F \cdot AB \sin \alpha$