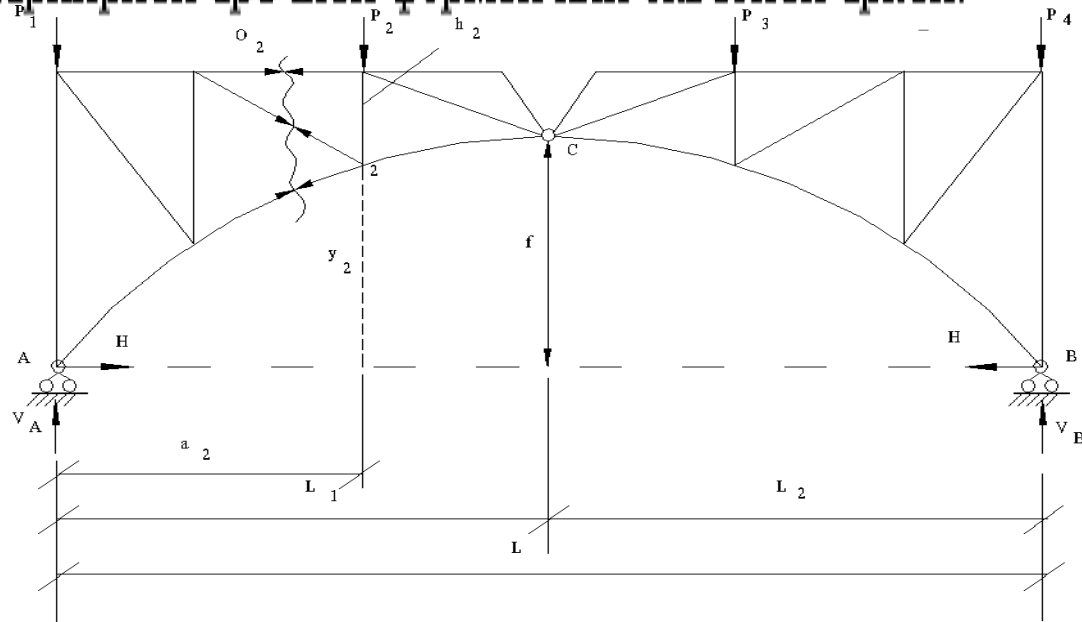


Трехшарнирные арочные фермы

Трехшарнирная система, у которой каждая полуарка выполнена в виде фермы, называется трехшарнирной арочной фермой или сквозной аркой.



1. Определяют опорные реакции, как для обычных трехшарнирных систем

$$\sum M_A = 0 = V_B; \sum M_B = 0; \Rightarrow V_B$$

$$\sum M_C^{лев} = 0 \quad \text{или} \quad \sum M_C^{пр} = 0 \Rightarrow H$$

2. Определяют усилия в стержнях

$$\sum M_2^{лев} = 0; O_2 h_2 + V_A a_2 - P_1 a_2 - H y_2 = 0$$

I

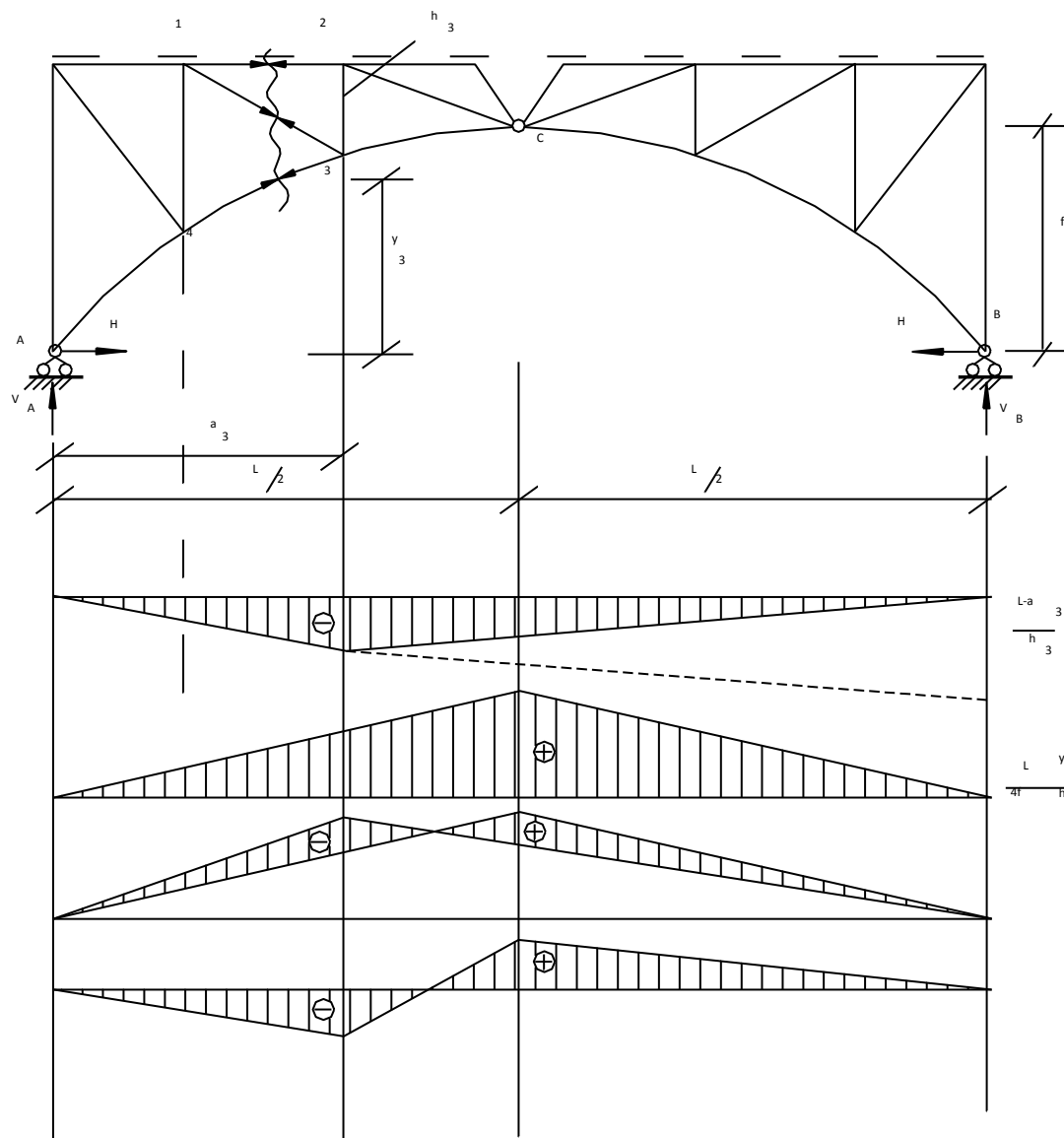
II

I - усилие в стержне балочной фермы

II - усилие в стержне от распора

$$O_2 = -\frac{V_A a_2 + P_1 a_2}{h_2} + \frac{H y_2}{h_2} = \left(\frac{V_A a_2 - P_1 a_2}{h_2} - \frac{H y_2}{h_2} \right)$$

Трехшарнированный арочный ферма



1) $P=1$ левее уз. 1

$$\sum M_3^{np} = 0$$

$$-S_{12}h_3 - V_B(l - a_3) + Hy_3 = 0;$$

$$S_{12} = -\frac{l - a_3}{h_3} \underline{\underline{V_B}} + \frac{y_3}{h_3} \underline{\underline{H}} = -\frac{M_3^0}{h_3} + \frac{y_3}{h_3} H$$

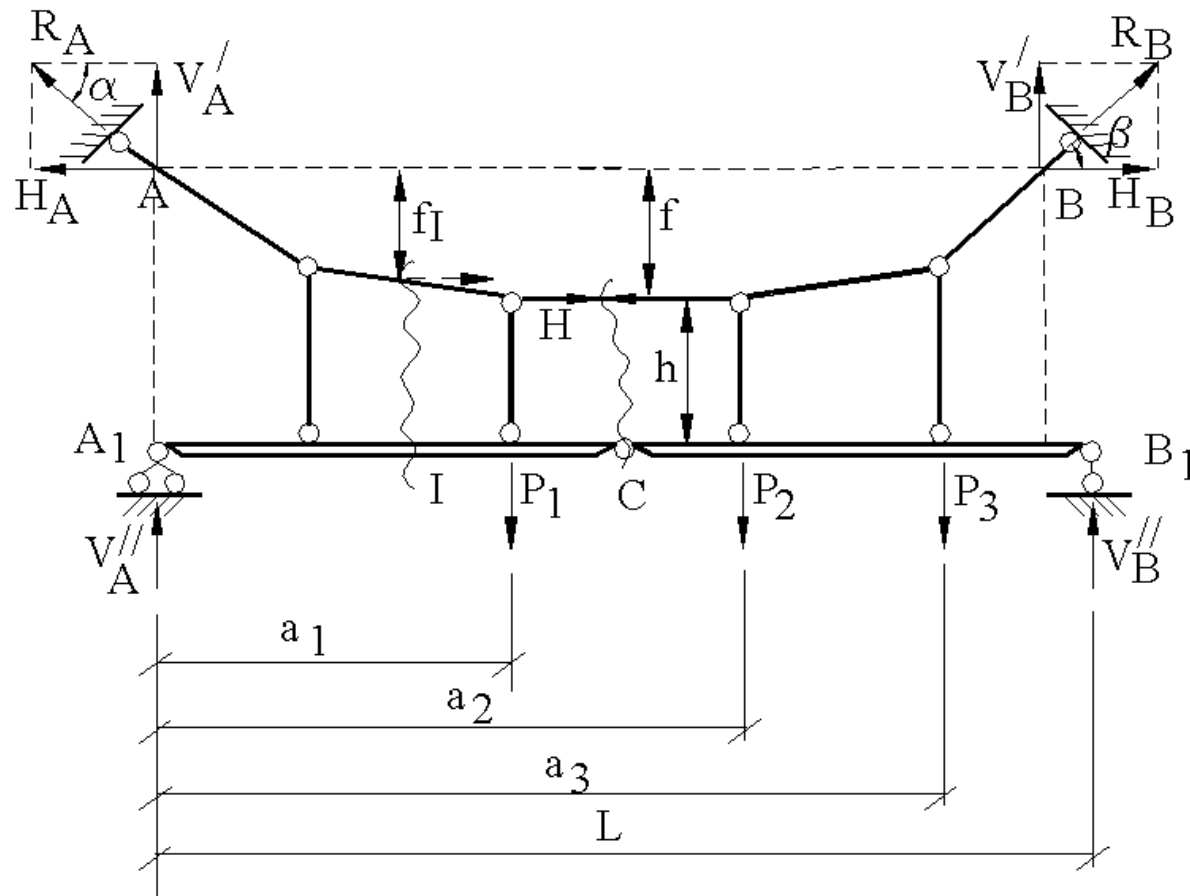
$$\frac{L - a_3}{h_3}$$

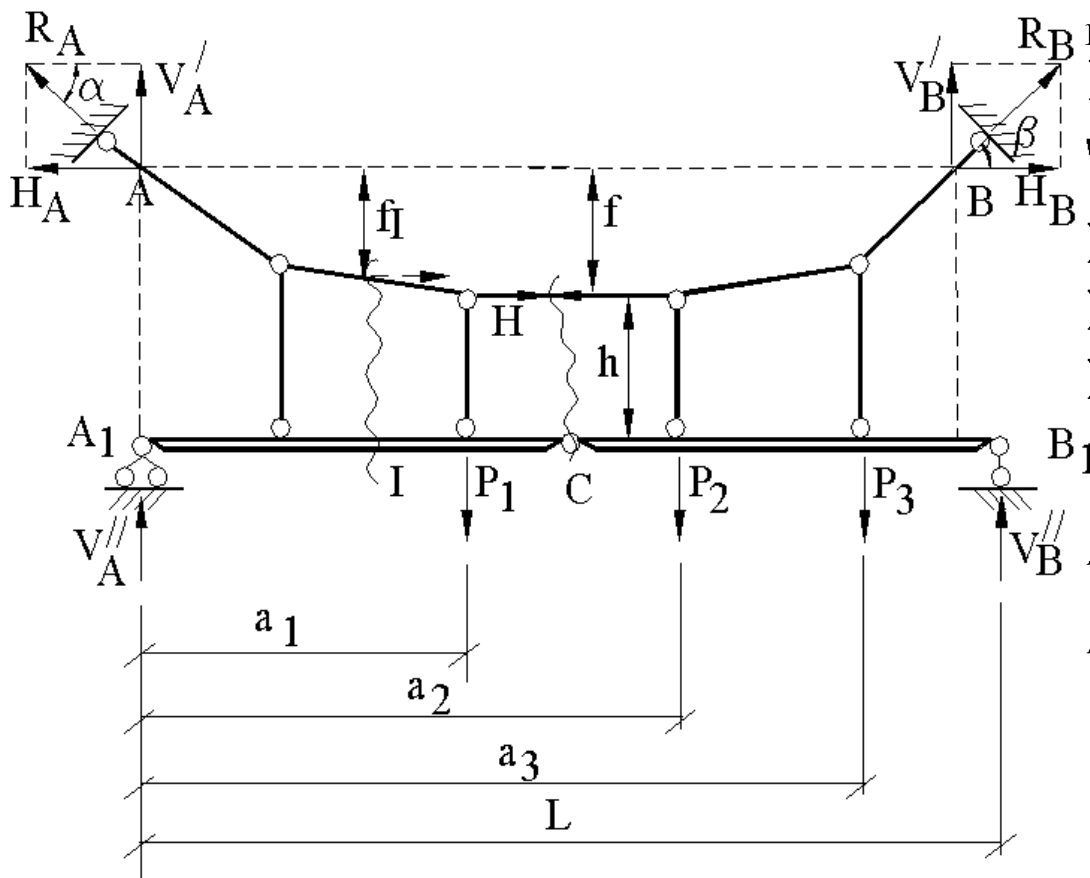
$$\frac{L}{4f} \frac{y_3}{h_3}$$

Висячие системы

Висячей называется такая система, у которой основная несущая конструкция, перекрывающая пролет, работает на растяжение. Простейшим видом висячей системы является нить (трос), перекинутая через перекрываемое пространство и несущая подвешенные к ней элементы конструкции, воспринимающие местные нагрузки.

В отличие от арочных, распор в висячих системах направлен наружу.





1. Опорные реакции висячей системы

$$\sum M_A = 0; \quad -(V'_B + V''_B) \cdot l + P_1 a_1 + P_2 a_2 + P_3 a_3 = 0;$$

$$V'_B + V''_B = \frac{M_A}{l};$$

$$\sum M_B = 0; \quad V'_A + V''_A = \frac{M_B}{l};$$

$$\sum X = 0; \quad -H_A + H_B = 0; \quad H_A = H_B = H$$

$$\sum M_c^{HhB} = 0; \quad -H(f+h) + H \cdot h + (V'_A + V''_A) \cdot \frac{l}{2} - P_1 \left(\frac{l}{2} - a_1 \right) = 0;$$

V_A

$$H = \frac{M_c^0}{f} = \frac{V_A \cdot \frac{l}{2} - P_1 \left(\frac{l}{2} - a_1 \right)}{f};$$

$$R_A = \frac{H}{\cos \alpha}; \quad V'_A = R_A \sin \alpha = \underline{H \cdot \operatorname{tg} \alpha}$$

аналогично:

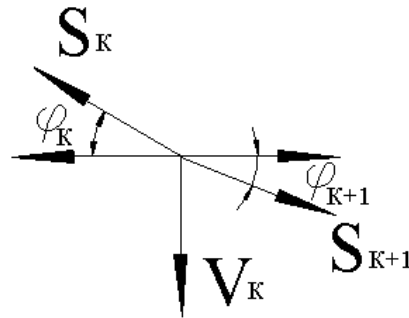
$$V'_B = H \cdot \operatorname{tg} \beta, \text{ если } \alpha = \beta, \text{ то } V'_A = V'_B$$

Тогда

$$V''_A = (V'_A + V''_A) - V'_A = (V'_A + V''_A) - H \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$V''_B = (V'_B + V''_B) - H \cdot \operatorname{tg} \beta$$

Усилия в элементах гибкой нити определяют из условия, что проекция усилия в любом элементе нити на горизонтальную ось равна H .



$$S_K = \frac{H}{\cos \varphi_K}; \quad S_{K+1} = \frac{H}{\cos \varphi_{K+1}};$$

$$\sum Y = 0;$$

$$-V_k + S_k \sin \varphi_k - S_{k+1} \sin \varphi_{k+1} = 0;$$

$$V_k = S_k \sin \varphi_k - S_{k+1} \sin \varphi_{k+1};$$

или:

$$V_k = H(\operatorname{tg} \varphi_k - \operatorname{tg} \varphi_{k+1})$$

Момент в любом сечении жесткой балки

$$M_i = M_i^0 - H \cdot f_i$$