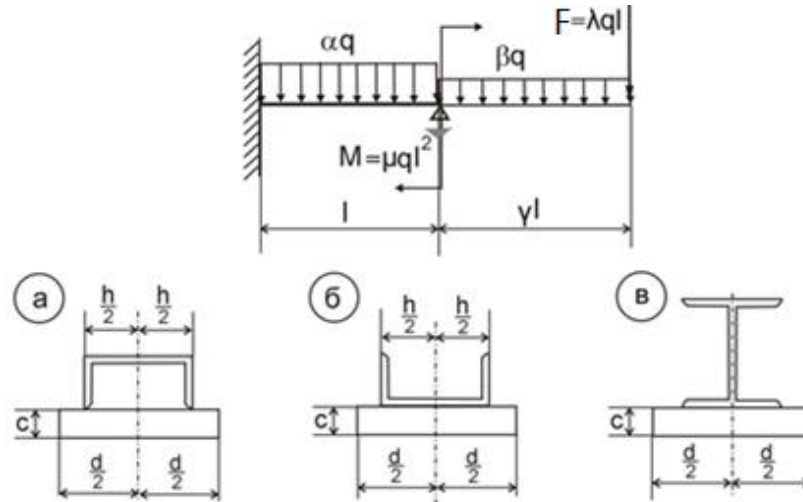


## ЗАДАЧА 4. Расчет статически неопределимой балки на прочность и жесткость при плоском изгибе



1. Формирование исходных данных: расчетной схемы, таблицы нагрузок.
2. Решение статически неопределимой балки:
  - 2.1 Выбор системы координат  $x, y$ , составление и интегрирование дифференциальных уравнений изогнутой оси
  - 2.2 Решение системы уравнений, состоящей из уравнений равновесия и условий закрепления, определение постоянных интегрирования (начальных параметров) и реакций опор.
3. Определение внутренних усилий, построение эпюр  $Q_y(q)$  и  $M_z(q)$
4. Определение геометрических характеристики составного сечения:
  - 4.1 Определение положения центра тяжести и проходящей через него главной центральной оси инерции  $z$ ;
  - 4.2 Определение осевого момента инерции  $I_z$  и осевого момента сопротивления  $W_z$ .
5. Определение допускаемой нагрузки  $q$  из условия прочности, определение максимального нормального напряжения. Определение коэффициента перегрузки по прочности.
6. Определение вертикальных перемещений на конце консоли, и в точках  $1/2$  и  $2/3$  от заделки, построение графика перемещений в масштабе. Проверка на жесткость.

$$[v]_{np} = \frac{l}{750} l_{np}, \text{ где } l_{np} - \text{длина пролета.} \quad [v]_k = \frac{l}{350} l_k, \text{ где } l_k - \text{длина консоли.}$$

Определение коэффициента перегрузки по жесткости.

Исходные данные:  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ ;  $E = 200 \text{ ГПа}$

$K_1$	$\alpha$	$\beta$	$K_2$	$\gamma$	$l, \text{ м}$	Сечение	$K_3$	$\lambda$	$\mu$	$K_4$	№ Профиля	$c, \text{ см}$	$d, \text{ см}$
0	2	0	0	2/3	3	a	0	1	0	0	18	2	20
1	-1	0	1	2/3	3	б	1	0	-1/3	1	14	1	16
2	0	1	2	2/3	3	в	2	-1	0	2	20	3	20
3	-2	0	3	2/3	3	a	3	0	0,2222	3	16	2	18
4	0	2	4	2/3	3	б	4	-2/3	0	4	22	1	24
5	1	0	5	2/3	3	в	5	1/3	0	5	12	3	14
6	0	-1	6	2/3	3	a	6	0	-2/3	6	10	2	12
7	0	-2	7	2/3	3	б	7	2/3	0	7	24	1	26
8	1	0	8	2/3	3	в	8	0	1/3	8	30	3	30
9	0	-1	9	2/3	3	a	9	0	2/3	9	33	2	36

● \* – отрицательная величина коэффициента означает, что внешняя нагрузка направлена в сторону, противоположную указанной на рисунке.