

### ЗАДАЧА № 3

По граням элементарного параллелепипеда, выделенного из тела, действуют нормальные  $\sigma_x, \sigma_y$  и касательные  $\tau$  напряжения (рис. 3). На чертеже показаны направления напряжений, принятые положительными.

Требуется аналитически и графически с помощью круга Мора:

1. Определить значения главных напряжений и положение главных площадок;
2. Проверить свойство инвариантности суммы нормальных напряжений для двух произвольных взаимноперпендикулярных площадок;
3. Определить величину  $\tau_{max}$  и положение площадок, по которым они действуют.

Исходные данные взять из таблицы 2.

### ЗАДАЧА № 4

Пространственный брус с ломаным очертанием осевой линии и со взаимноперпендикулярными участками нагружен силами и моментами, как показано на рис. 4.

Вертикально расположенные участки бруса длиной —  $l$  имеют круглое поперечное сечение диаметром  $d$ , горизонтальные длиной  $l$  — прямоугольное сечение с размерами сторон  $h \times 2h$ .

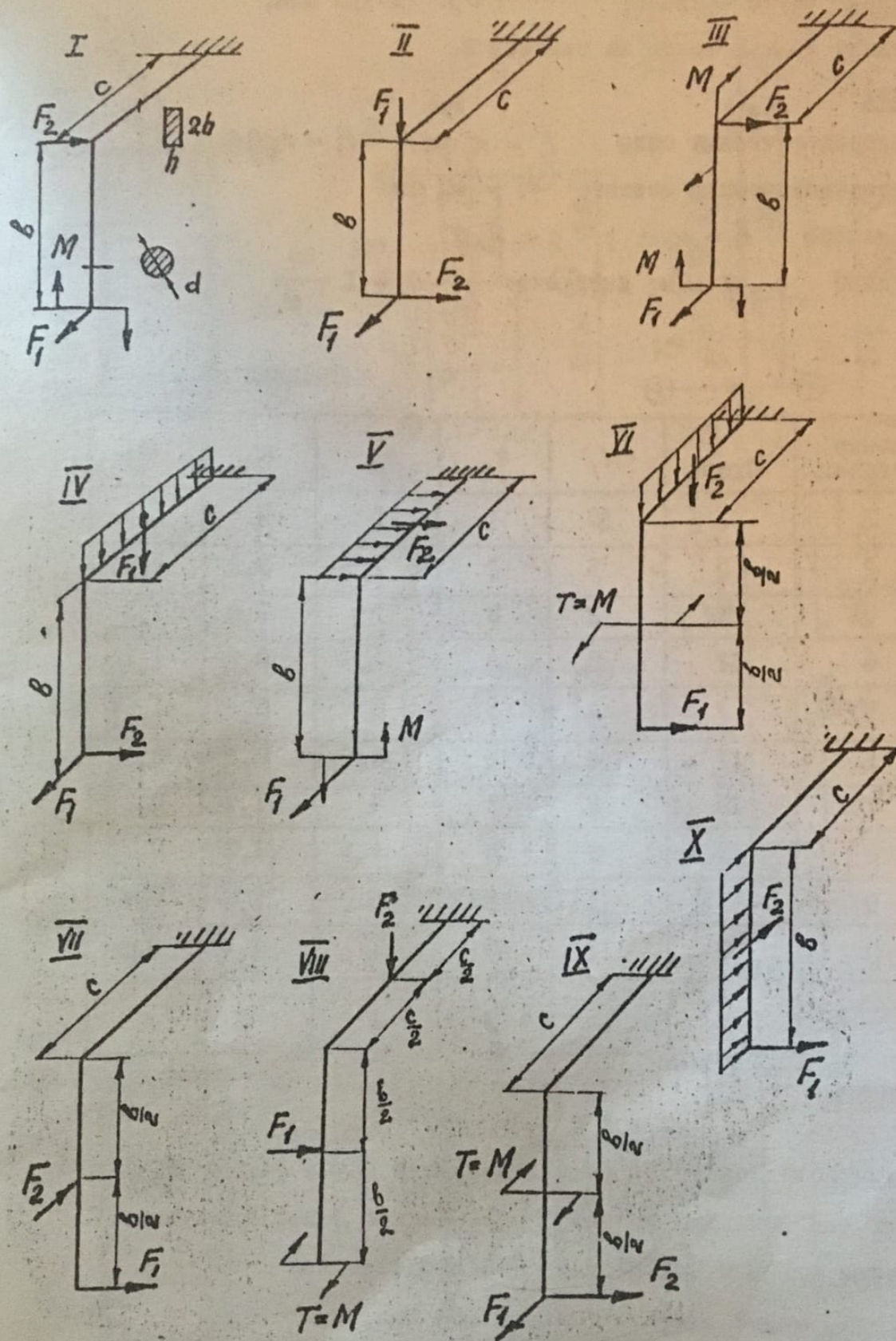
Требуется:

1. Построить в аксонометрии эпюры внутренних силовых факторов;

2. В опасных сечениях бруса указать наиболее напряженные точки и выявить напряженное состояние в них (напряжениями от  $Q_x, Q_y$  и  $N_z$  можно пренебречь).

3. Используя гипотезу максимальных касательных напряжений, подобрать размеры поперечных сечений каждого участка бруса.







Материал бруса - сталь;  $[σ] = 160 \text{ МПа}$ .  
Исходные данные взять из таблицы 3.

Примечание:

1. сосредоточенные силы  $F_1 = K_1 q a$ ;  $F_2 = K_2 q a$ ;
2. сосредоточенный момент  $M = K_3 q a^2$
3. размеры  $b = K_4 a$ ;  $c = K_5 a$ ;  
длина  $a = 1 \text{ м}$ ; нагрузка  $q = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

Таблица 3

номер строки	Схема	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
1	I	10	1	1	1	1,4
2	II	5	2	1,5	0,9	1,3
3	III	2	3	2	0,8	1,2
4	IV	3	4	2,5	0,7	1,1
5	V	4	5	3	0,6	1,0
6	VI	6	6	3,5	0,5	0,9
7	VII	8	7	4	1,1	0,8
8	VIII	9	8	4,5	1,2	0,7
9	IX	1	9	5	1,3	0,6
0	0	11	10	6	1,4	0,5
	Б	А	В	Г	Д	А

З а д а ч а № 5

Для тонкостенной трубы (схемы I-V) или бруса (схемы VI-X), нагруженных как показано на рис. 5, определить запас прочности  
Материал трубы и бруса - сталь У-8 незакаленная

$$\sigma_{\text{тр}} = 250 \text{ МПа}; \quad \sigma_{\text{бс}} = 430 \text{ МПа}.$$

Исходные данные взять из таблицы 4.