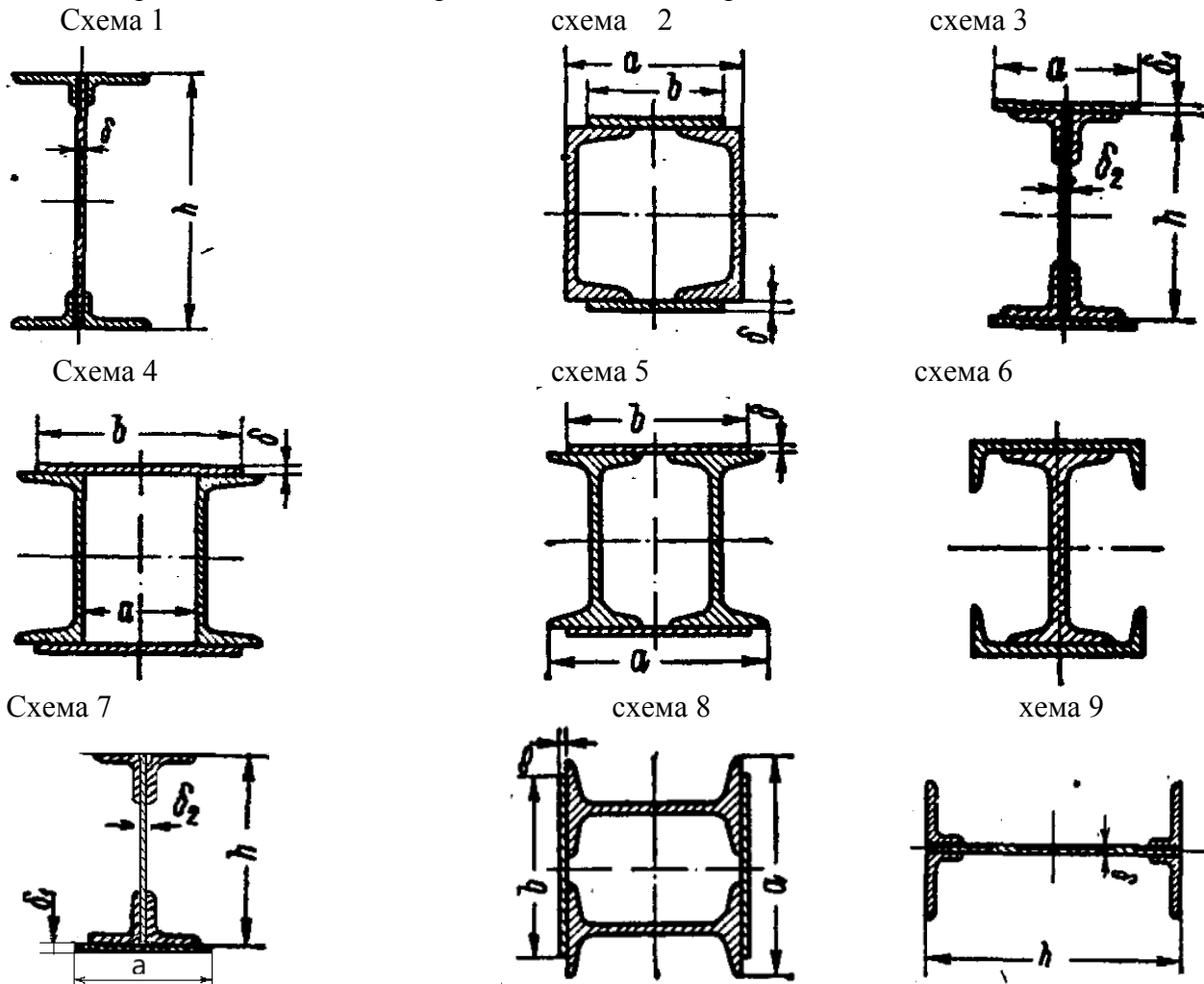


Задача 1

Геометрические характеристики плоских сечений

Определить главные центральные моменты инерции



Сечение вычертить в масштабе 1:2, обозначить центры тяжести каждого из элементов, составляющих сечение и всего сечения. Провести через центры тяжести сечений оси X_i, Y_i

Вариант	Схема	a	b	δ	δ_1	δ_2	h	Двутавр	Швеллер	Неравнобокий уголок	Равнобокий уголок	Количество элементов образующих сечение
		мм										
1	1			5			200			50*32*4		5
2				6			220			56*36*5		5
3				6			300			70*45*5		5
4				8			350			75*50*6		5
5	2	150	130	8					10			4
6		180	160	8					12			4
7		180	170	10					14			4
8		200	180	10					16			4
9	3	180			12	10	300				75*75*8	7
10		250			15	12	350				100*100*10	7
11		360			18	12	450				140*140*12	7
12		420			20	18	540				180*180*12	7
13		120	200	12					18a			4

14	4	180	280	16				24a			4
15		250	360	20				30			4
16		300	420	30				36			4
17	5	230	180	12				18			4
18		280	200	16				20a			4
19		280	220	20				24a			4
20		300	260	24				30a			4
21	6							16	14		3
22								20a	18a		3
23								24a	24		3
24								30a	24a		3
25	7	180			12	10	300			75*75*8	6
26		250			15	12	350			100*100*10	6
27		360			18	12	450			140*140*12	6
28		420			20	18	540			180*180*12	6
29	8	230	180	12				18			4
30		280	200	16				20a			4
31		280	220	20				24a			4
32		300	260	24				30a			4
33	9			5			200			50*32*4	5
34				6			220			56*36*5	5

Задача 2 Растяжение (сжатие)

2-1 Расчет статически определимой стержневой системы

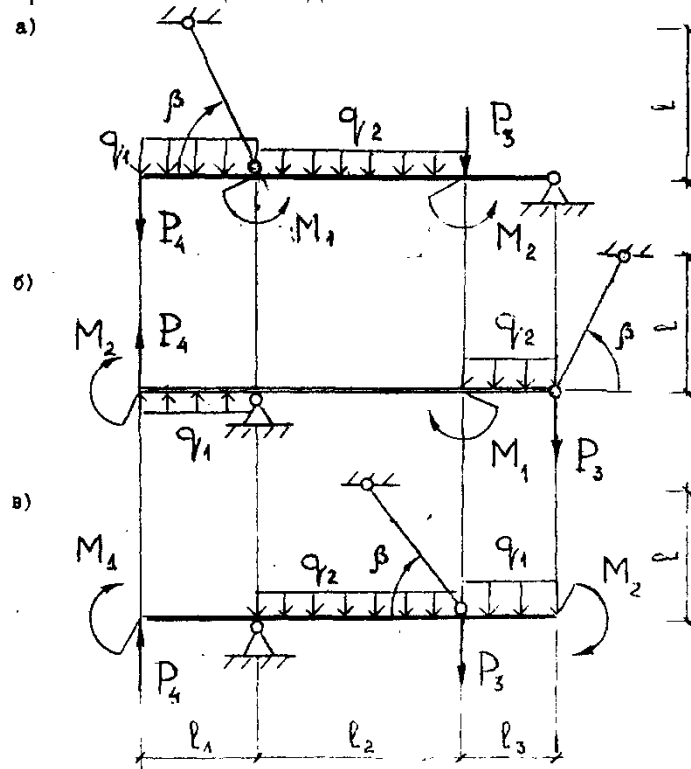
Определение внутренних сил в балке и расчет троса

1 Определить опорные реакции и внутренние силы в сечениях балки, указанных преподавателем (в долях q, l)

2 Подобрать площадь сечения троса

3 Определить перемещение точки прикрепления троса к балке

Данные для расчета выбрать из таблицы к задаче 2-2



2-2 Расчет статически неопределимого стержня

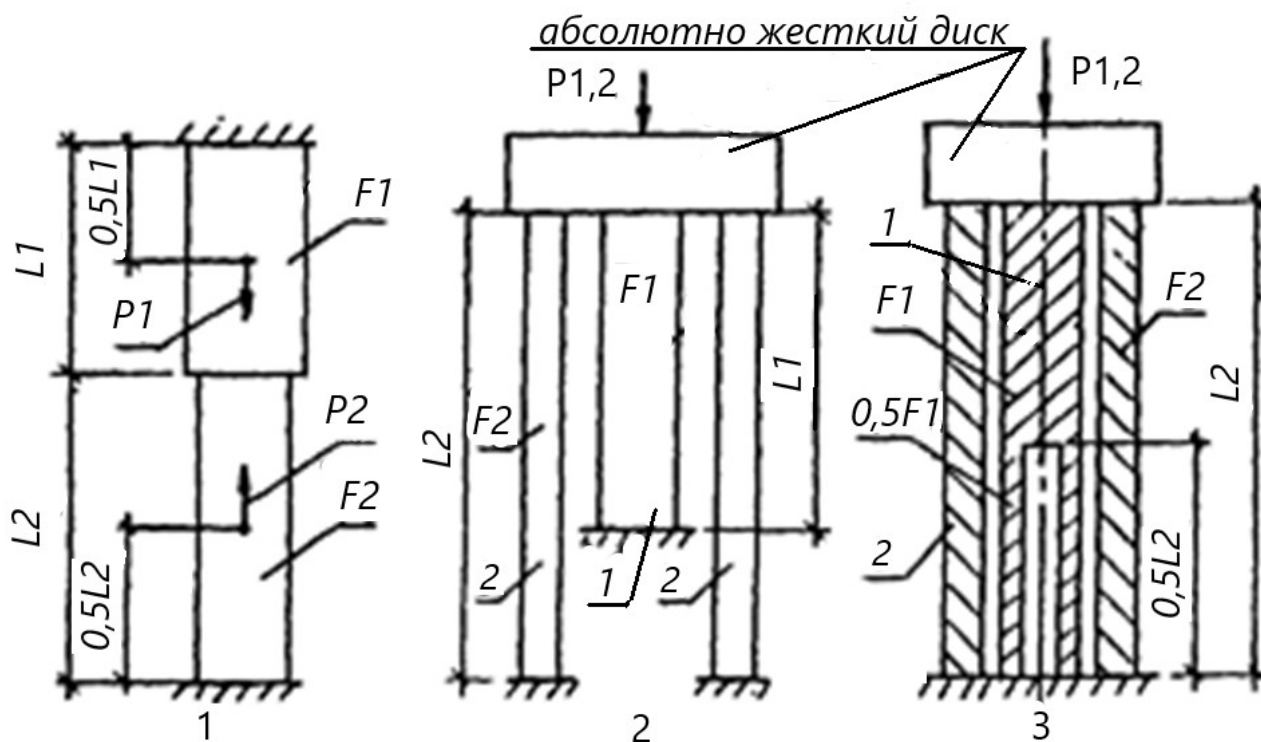
Выполнить расчет на действие нагрузки

- 1 Определить продольные силы $N(z)$ по участкам стержней и построить эпюры $N(z)$, эпюры напряжений $\sigma(z)$, эпюры перемещений $\delta(z)$.
2. Определить запас прочности.

Примечание.

Расчет пункта 1 выполнить в общем виде, выразив искомые величины в долях P , L , E , F . Принять $L_i = k_i L$, $F_i = k_i F$, $P_i = m_i q$, $M_i = m_i q L^2$.

При определении геометрических размеров и нагрузок базовыми данными считать $q=10\text{кН/м}$, $L=1\text{м}$, $F=1\text{см}^2$, принять $E=2 \cdot 10^5\text{МПа}$, $\sigma_T=300\text{МПа}$.



Пример определения данных для расчета

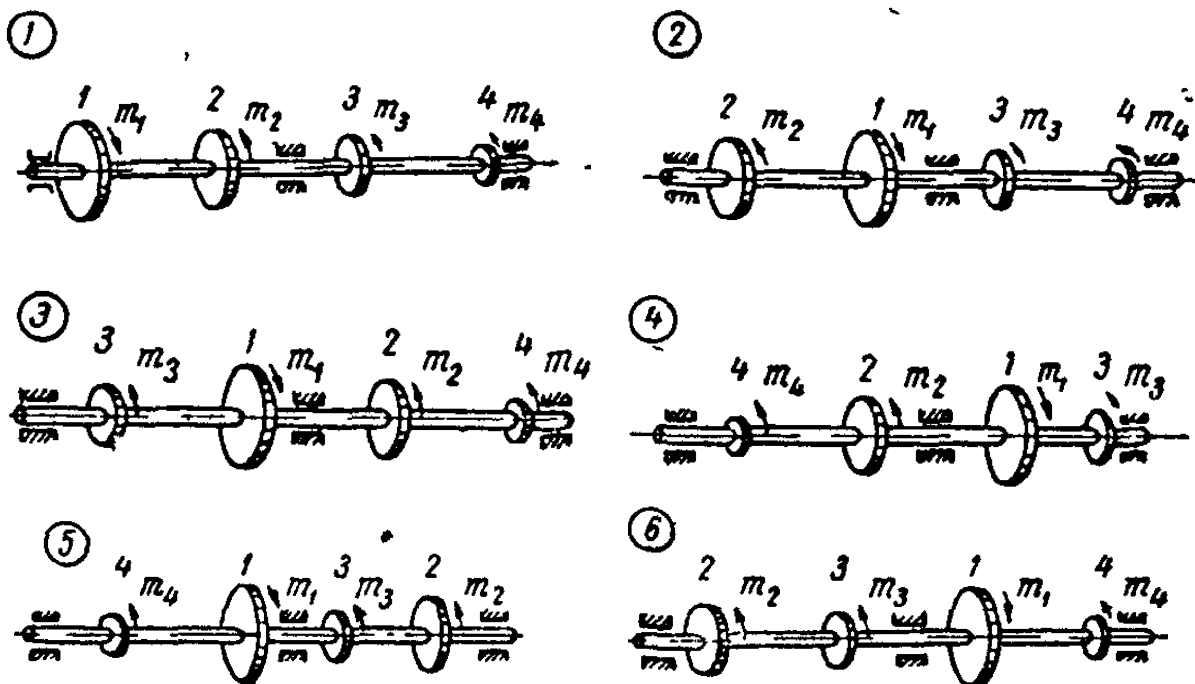
Вариант 1 и все нечетные $L_1=K_1 \cdot L$, $L_2=K_2 \cdot L$, $F_1=K_1 \cdot F$, $F_2=K_2 \cdot F$, $P_1=m_1 \cdot q \cdot L$
 (выбираем P_1 , т.к. $m_2=0$), $M_1=m_1 q L^2$ ($M_2=0$, т.к. $m_2=0$) и т.д.

Вариант 2 и все четные $L_1=K_1 \cdot L$, $L_2=K_2 \cdot L$, $F_1=K_1 \cdot F$, $F_2=K_2 \cdot F$,
 $P_2=m_2 \cdot q \cdot L$ (выбираем P_2 , т.к. $m_1=0$), $M_2=m_2 q L^2$ ($M_1=0$, т.к. $m_1=0$) и т.д.

Вариант	Номер схемы	Коэффициенты длин и нагрузок								Коэффи- циент запаса	Угол наклона , град
		K_1	K_2	K_3	K_4	m_1	m_2	m_3	m_4		
1.	1	1	2	3	1	2	0	4	0	1,4	45
2.	2	2	3	1	1	0	3	0	2	1,5	60
3.	3	3	1	2	2	4	0	3	0	1,6	80
4.	1	1	2	3	2	0	2	0	4	1,7	100
5.	2	2	3	1	3	3	0	2	0	1,8	120
6.	3	3	1	2	3	0	4	0	3	1,9	30
7.	1	1	2	3	1	2	0	4	0	2,0	60
8.	2	2	3	1	2	0	3	0	2	1,4	120
9.	3	3	1	2	1	4	0	3	0	1,5	135
10.	1	1	2	3	2	0	2	0	4	1,6	150
11.	2	2	3	1	1	3	0	2	0	1,7	45
12.	3	3	1	2	1	0	4	0	3	1,8	60
13.	1	1	2	3	2	2	0	4	0	1,9	80
14.	2	2	3	1	2	0	3	0	2	2,0	100
15.	3	3	1	2	3	4	0	3	0	1,4	120
16.	1	1	2	3	3	0	2	0	4	1,5	30
17.	2	2	3	1	1	3	0	2	0	1,6	60
18.	3	3	1	2	2	0	4	0	3	1,7	120
19.	1	1	2	3	3	2	0	4	0	1,8	135
20.	2	2	3	1	1	0	3	0	2	1,9	150
21.	3	3	1	2	2	4	0	3	0	2,0	45
22.	1	1	2	3	2	0	2	0	4	1,4	60
23.	2	2	3	1	1	3	0	2	0	1,5	120
24.	3	3	1	2	1	0	4	0	3	1,6	135
25.	1	1	2	3	2	2	0	4	0	1,7	150
26.	2	2	3	1	1	0	3	0	2	1,8	45
27.	3	3	1	2	1	4	0	3	0	1,9	60
28.	1	1	2	3	2	0	2	0	4	2,0	80
29.	2	2	3	1	2	3	0	2	0	1,4	100
30.	3	3	1	2	3	0	4	0	3	1,5	120
31.	1	1	2	3	3	2	0	4	0	1,6	30
32.	2	2	3	1	1	0	3	0	2	1,7	60
33.	3	3	1	2	2	4	0	3	0	1,8	120
34.	1	1	2	3	3	0	2	2	4	1,9	135

Задача 3 Кручение

Построить эпюры внутренних силовых факторов, подобрать сечение вала.



Вариант	Схема	N ₁	N ₂	N ₃	n, об/мин	[τ], МН/м ²	[Θ], град/м
1.	1	25	15	10	200	25	0,3
2.	1	35	20	15	200	20	0,3
3.	1	20	35	45	230	30	0,4
4.	1	40	15	25	400	25	0,35
5.	2	40	30	30	160	35	0,4
6.	2	30	15	30	150	30	0,3
7.	2	35	20	25	200	20	0,45
8.	2	30	40	30	400	25	0,4
9.	3	40	20	20	200	20	0,25
10.	3	15	25	45	180	40	0,4
11.	3	50	35	35	400	25	0,3
12.	3	30	120	150	400	20	0,25
13.	4	150	100	50	450	25	0,35
14.	4	25	50	75	300	25	0,4
15.	4	20	15	25	250	30	0,45
16.	4	20	5	15	200	20	0,25
17.	5	15	10	35	160	20	0,3
18.	5	30	15	25	210	25	0,35
19.	5	30	25	25	150	25	0,4
20.	5	45	20	25	200	30	0,4
21.	3	25	35	35	300	25	0,3
22.	3	15	25	45	180	40	0,4
23.	3	50	35	35	400	25	0,3
24.	3	30	120	150	400	20	0,25
25.	4	150	100	50	450	25	0,35
26.	4	25	50	75	300	25	0,4

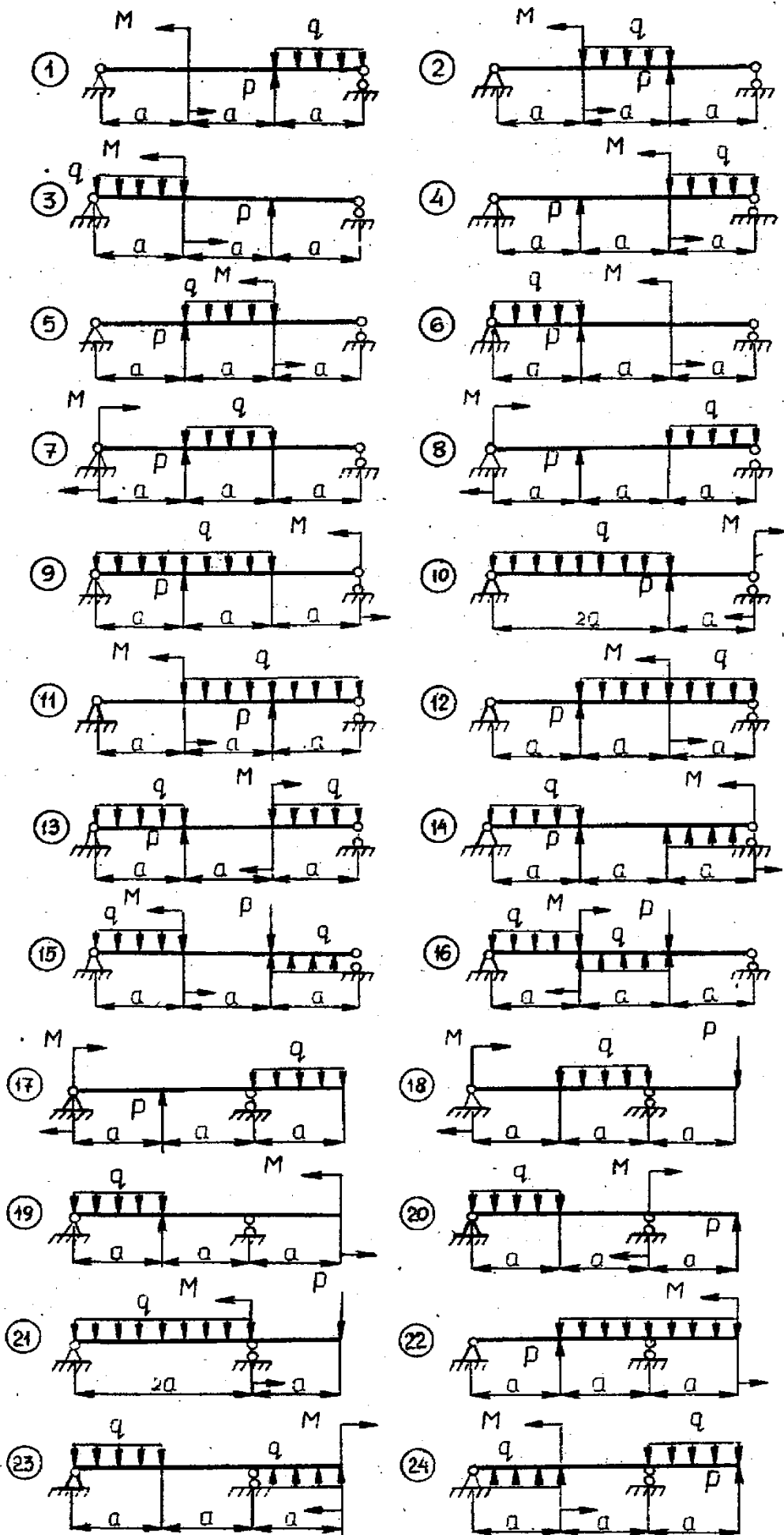
27.	4	20	15	25	250	30	0,45
28.	4	20	5	15	200	20	0,25
29.	5	15	10	35	160	20	0,3
30.	5	30	15	25	210	25	0,35
31.	5	30	25	25	150	25	0,4
32.	5	45	20	25	200	30	0,4
33.	3	25	35	35	300	25	0,3
34.	3	15	25	45	180	40	0,4

Задача 4 Плоский изгиб

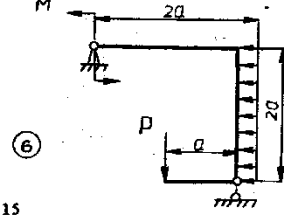
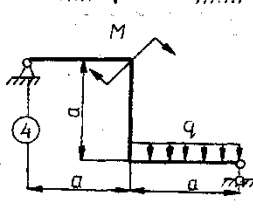
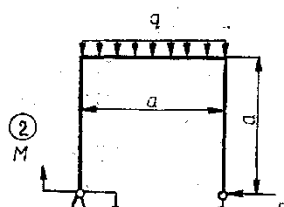
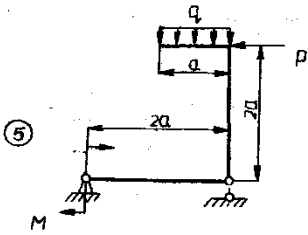
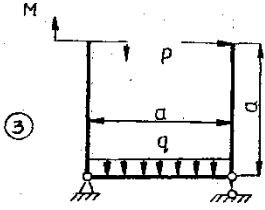
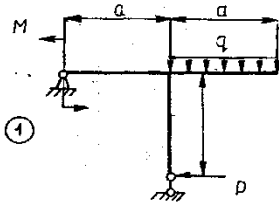
1. Построить эпюры внутренних силовых факторов для заданных балок и рамы.
2. Для жестко закрепленной и двух опорной балок подобрать сечения заданного типа.
3. Определить перемещения (угловое и линейное) для свободного конца жестко закрепленной балки.

вариант г	№ схемы	а, м	q, кН/м	P, кН	M, кНм	[σ], МПа
1.	1	1	4	1	2	160
2.	2	2	6	1,5	3	140
3.	3	0,5	8	0,5	4	120
4.	4	1	5	2	2,5	110
5.	5	2	2	1,5	1	150
6.	6	0,5	6	0,5	1,5	130
7.	7	1	4	1	2	140
8.	8	2	8	1,5	0,5	150
9.	9	0,5	5	2	1,5	160
10.	10	1	3	1	1	120
11.	11	2	4	1	2	160
12.	12	0,5	6	1,5	3	140
13.	13	1	8	0,5	4	120
14.	14	2	5	2	2,5	110
15.	15	0,5	2	1,5	1	150
16.	16	1	6	0,5	1,5	130
17.	17	2	4	1	2	140
18.	18	0,5	8	1,5	0,5	150
19.	19	1	5	2	1,5	160
20.	20	2	3	1	1	120
21.	21	0,5	8	0,5	4	120
22.	22	1	4	1	2	160
23.	23	2	6	1,5	3	140
24.	24	0,5	8	0,5	4	120
25.	6	0,5	6	0,5	1,5	130
26.	7	1	4	1	2	140
27.	8	2	8	1,5	0,5	150
28.	9	0,5	5	2	1,5	160
29.	10	1	3	1	1	120
30.	11	2	4	1	2	160
31.	12	0,5	6	1,5	3	140
32.	13	1	8	0,5	4	120
33.	14	2	5	2	2,5	110
34.	15	0,5	2	1,5	1	150

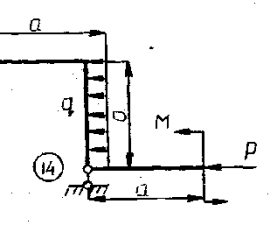
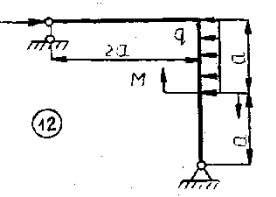
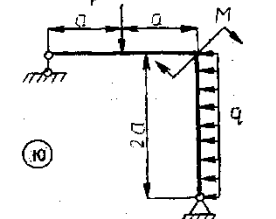
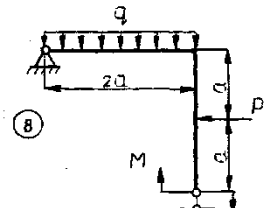
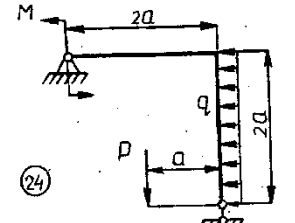
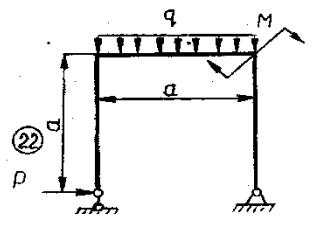
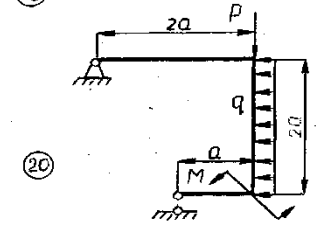
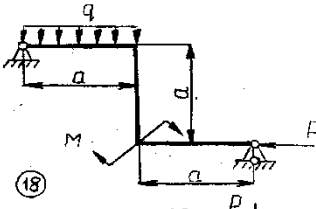
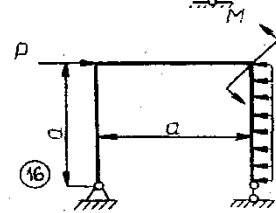
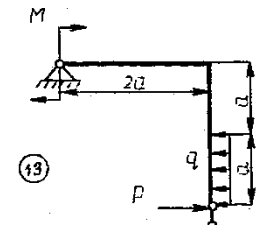
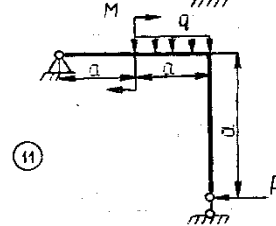
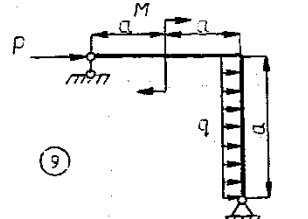
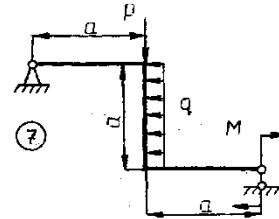
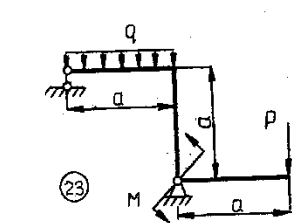
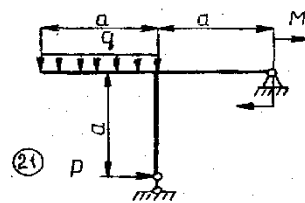
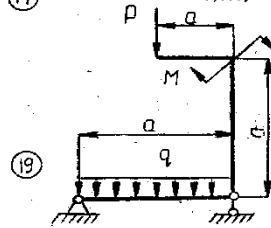
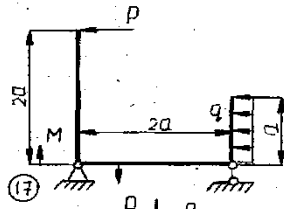
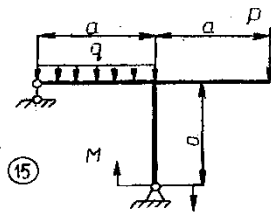
Задача 4-1



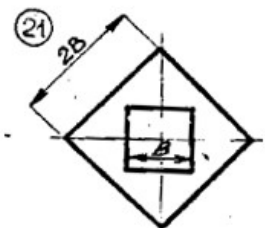
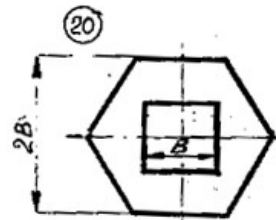
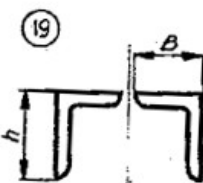
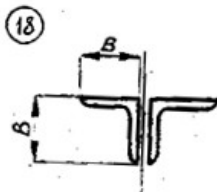
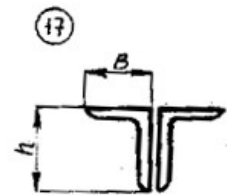
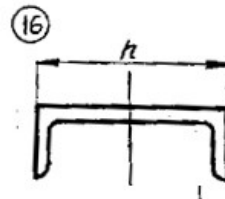
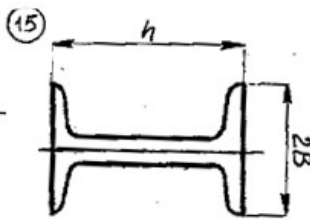
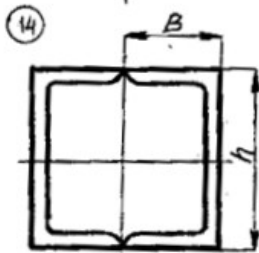
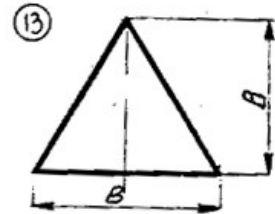
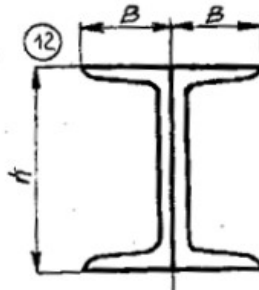
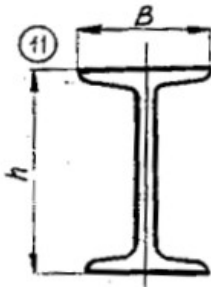
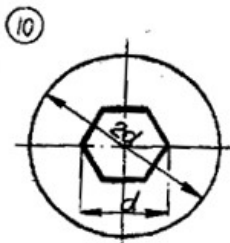
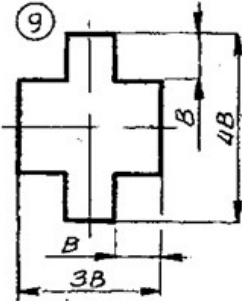
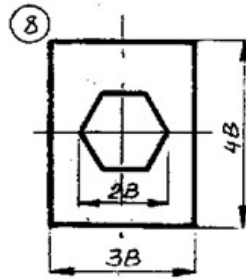
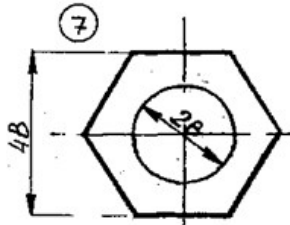
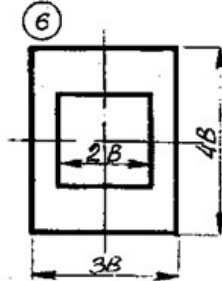
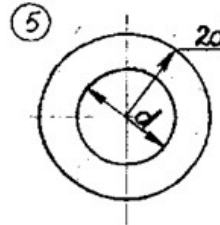
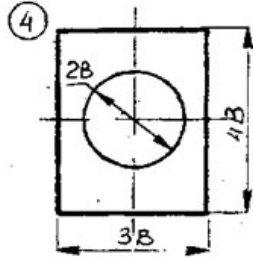
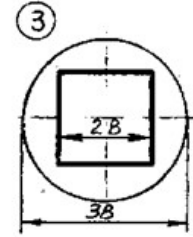
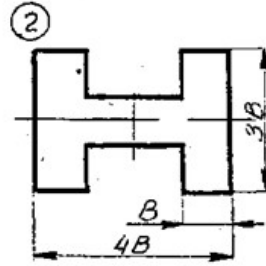
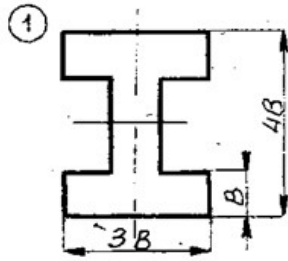
Задача 4-3



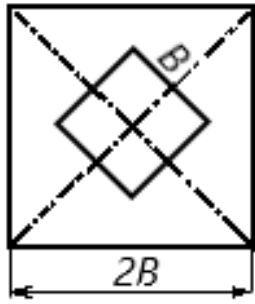
15



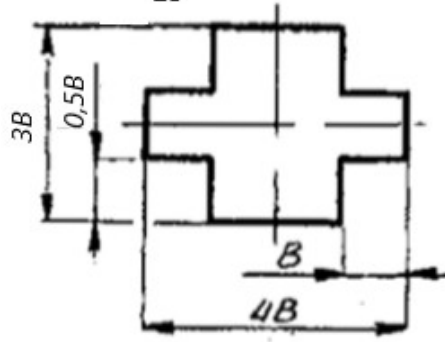
Форма сечения



22



23



24

