

Задание по расчетно-графической работе № 6а

Расчет статически неопределимых балок и рам с помощью метода сил.

Задача №1

Для заданной статически неопределимой балки по схеме № ____ (рис.6.1) при числовых значениях нагрузок и размеров по строке № ____ таблицы 6.1 требуется:

- определить степень статической неопределимости;
- принять наиболее рациональную основную систему и записать канонические уравнения метода сил;
- построить единичные и грузовую эпюры изгибающих моментов в принятой основной системе;
- определить коэффициенты и грузовые члены канонических уравнений с помощью метода Мора и правила Верещагина.;
- решить систему канонического уравнений и определить неизвестные метода сил;
- построить окончательную эпюру изгибающих моментов M и выполнить кинематическую проверку правильности решения;
- построить эпюру поперечных сил и выполнить статическую проверку равновесия балки;
- произвести подбор сечения балки в виде стального прокатного двутавра из условия прочности, приняв $R = 21 \text{ кН/см}^2$, $\gamma_f = 1.2$, $\gamma_c = 1.0$;
- определить в заданной балке прогиб или угол поворота в сечении по указанию преподавателя.

Факультативно

1. Произвести расчет балки при осадке одной из шарнирных опор(по указанию преподавателя) на величину s ;
2. Произвести расчет балки с учетом упругой податливости одной из шарнирных опор с коэффициентом жесткости k .

Таблица 6.1

№ п/п	l_1 , м	l_2 , м	l_3 , м	a , м	P , кН	q , кН/м	M , кНм	s , м	k , кН/м
1	3	5	4	2	6	12	9	0,02	10
2	4	4	3	1,5	12	15	6	0,012	12
3	5	3	4	2	18	12	12	0,015	18
4	6	4	5	2	24	18	18	0,018	20
5	4	4	4	2	18	12	12	0,01	15
6	5	5	4	2	24	6	6	0,022	16
7	4	3	4	2	12	9	9	0,025	25
8	5	6	4	2	24	12	12	0,019	22
9	4	5	5	2	18	12	12	0,014	14
10	3	5	5	2	30	15	15	0,016	8

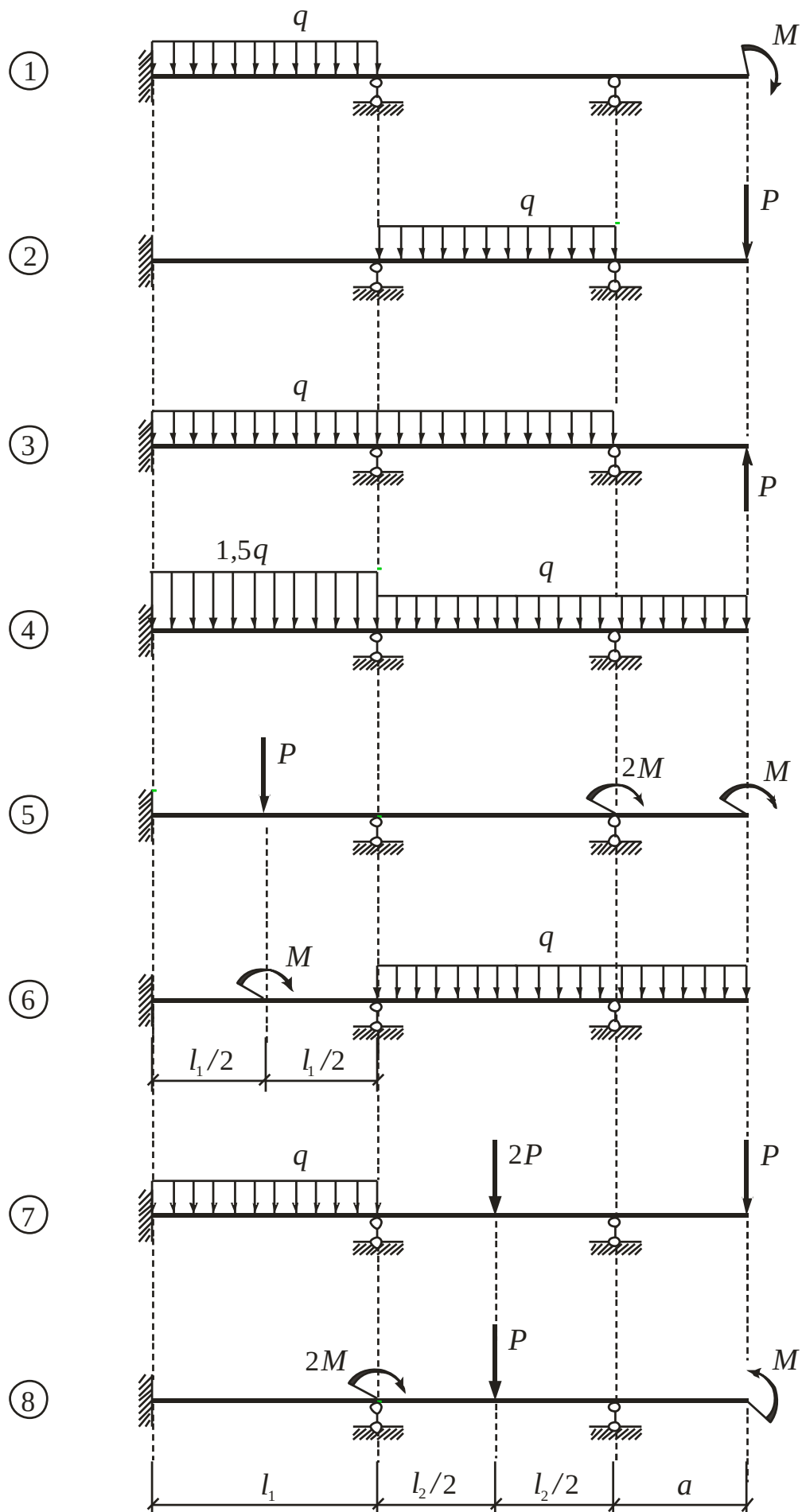


Рис.6.1 (Схемы балок)

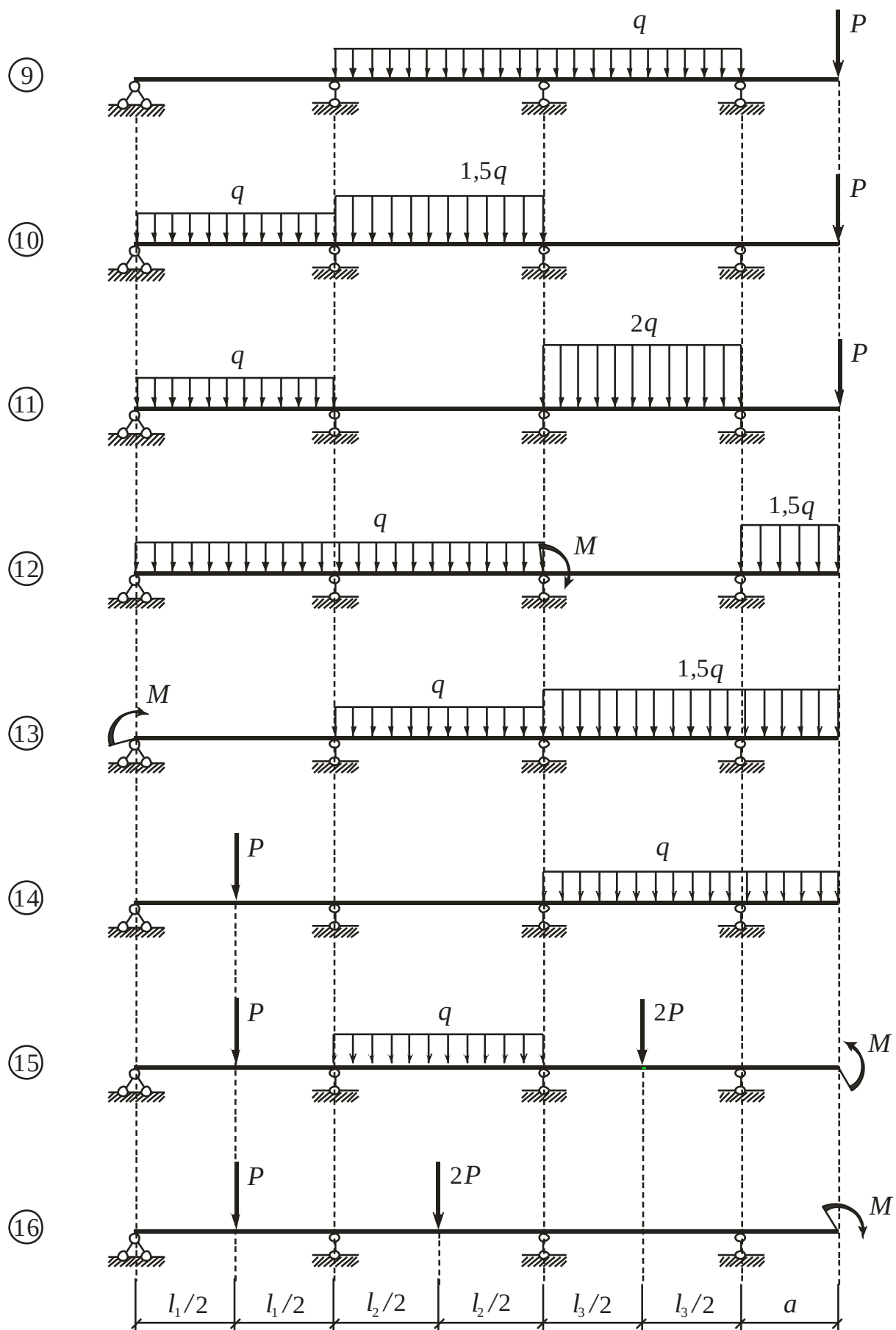


Рис.6.1 (продолжение)

Задача №2

Для заданной статически неопределимой рамы по схеме № ____ (рис.6.2) при числовых значениях нагрузок, размеров и соотношения жесткостей стержней рамы по строке № ____ таблицы 6.2 требуется:

- определить степень статической неопределимости;
- образовать основную систему и записать канонические уравнения метода сил;
- построить в основной системе грузовую и единичные эпюры изгибающих моментов;
- определить коэффициенты и грузовые члены канонических уравнений;
- определить неизвестные метода сил;
- построить эпюру изгибающих моментов M и выполнить кинематическую проверку;
- построить эпюры поперечных и продольных сил;
- определить опорные реакции и выполнить проверку равновесия рамы;
- определить (по указанию преподавателя) линейное или угловое перемещение точки K .

Горизонтальные стержни имеют жесткость EJ_{Γ} , а вертикальные стержни – жесткость $EJ_{\text{в}}$. Соотношение между жесткостями стержней приведено в таблице 1.

Таблица 1

№, п/п	q , кН/м	P , кН	M , кНм	l , м	h , м	$EJ_{\text{в}}/EJ_{\Gamma}$
1	12	24	18	2	2	2,0
2	18	15	12	3	4	3,0
3	24	18	15	2	3	0,5
4	20	12	24	4	3	1,0
5	18	24	18	3	4	2,0
6	10	20	15	2	3	0,5
7	15	30	20	3	3	1,0
8	12	18	18	4	3	2,0
9	18	12	15	3	3	3,0
10	24	20	24	2	4	1,0

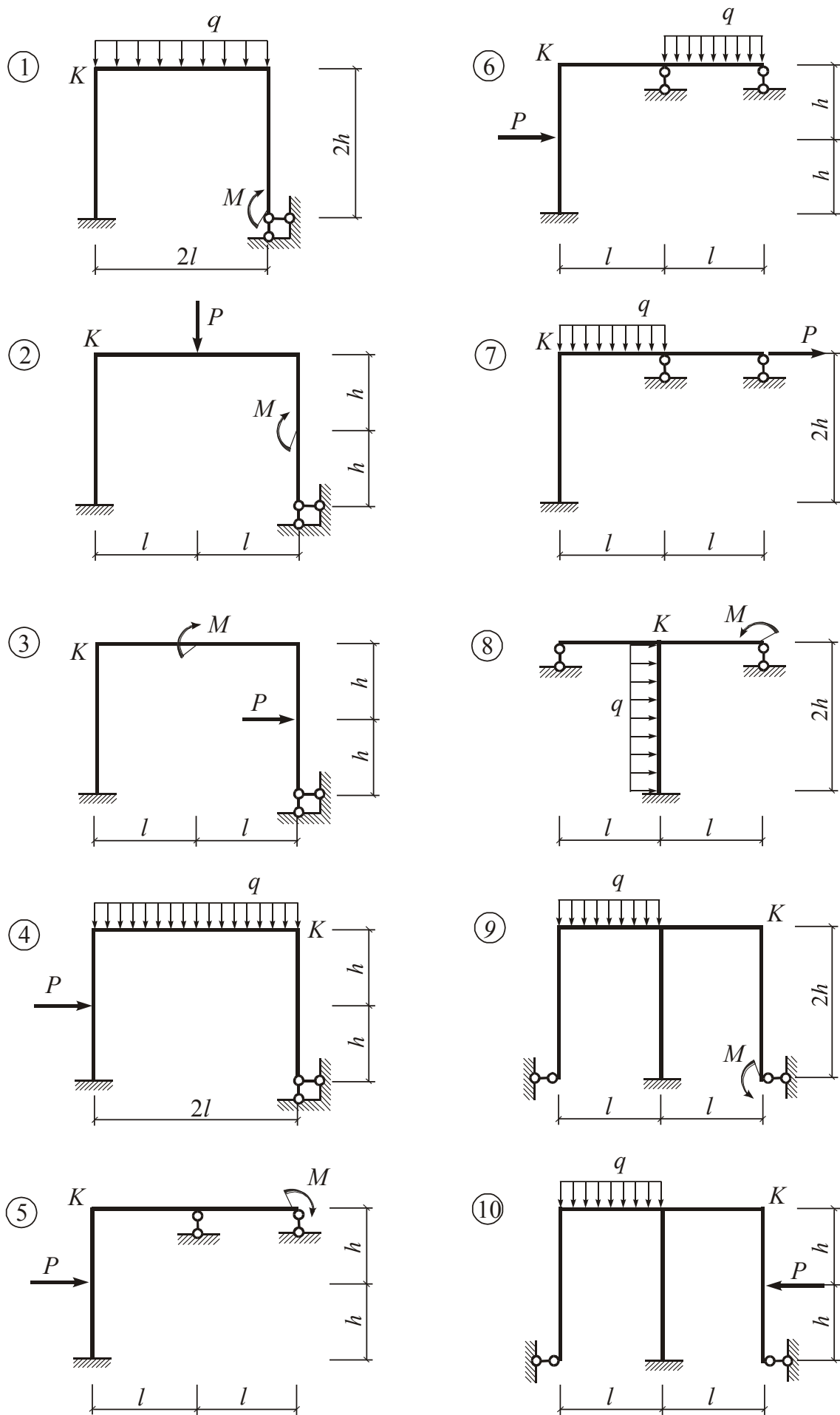


Рис.6.2 (Схемы рам)

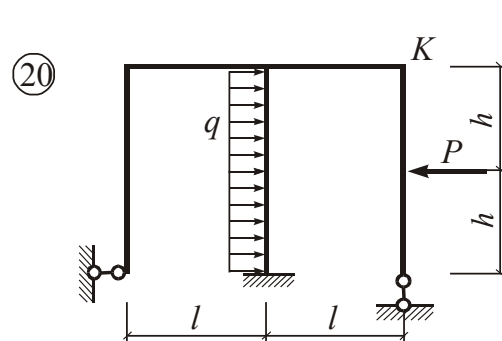
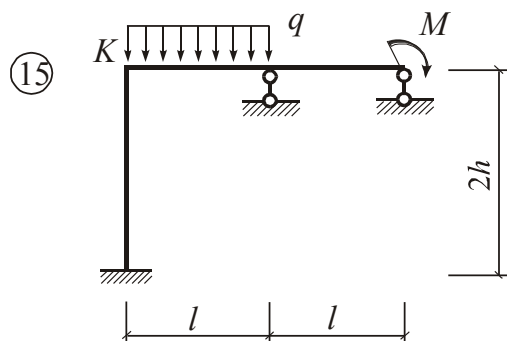
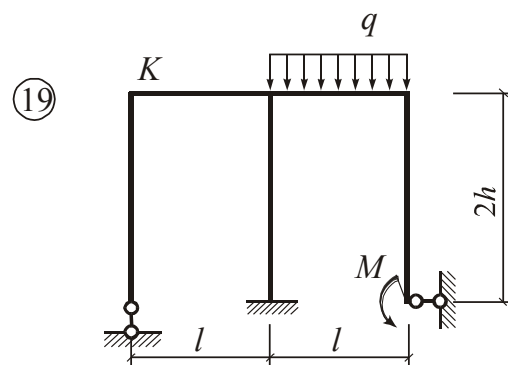
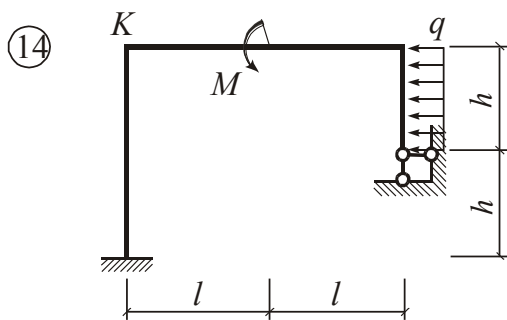
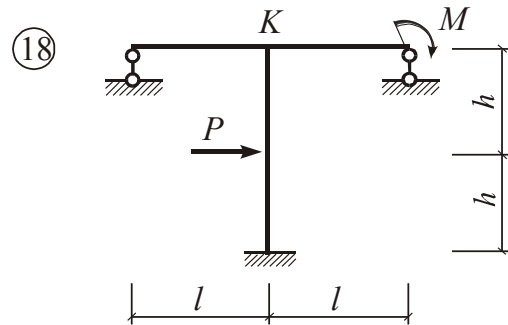
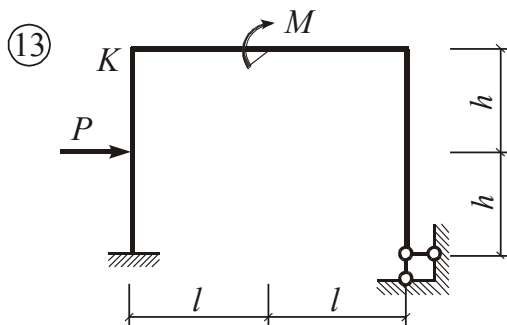
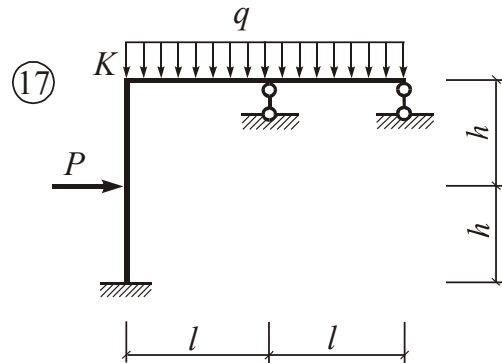
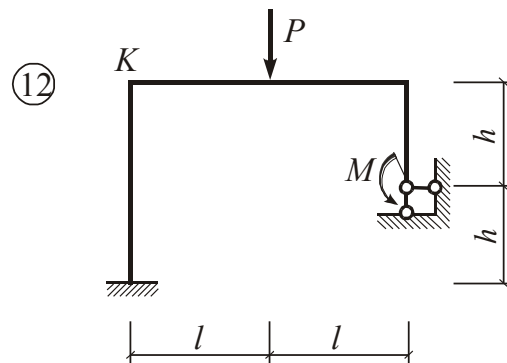
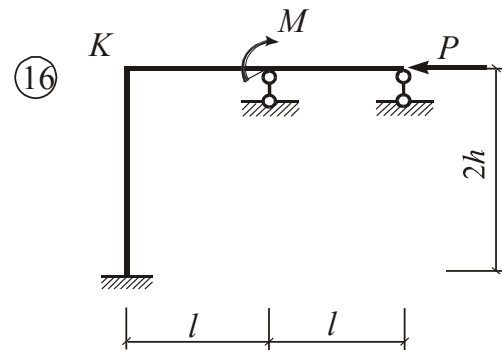
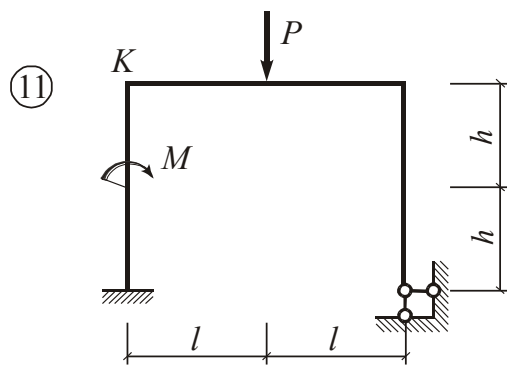


Рис.6.2 (Продолжение)

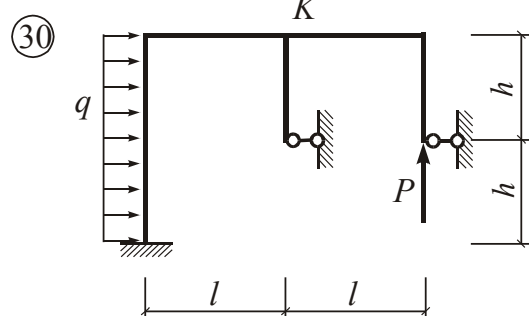
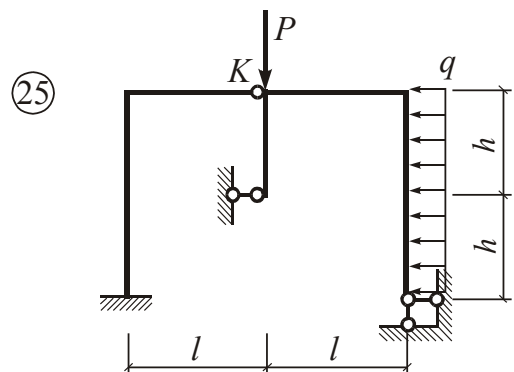
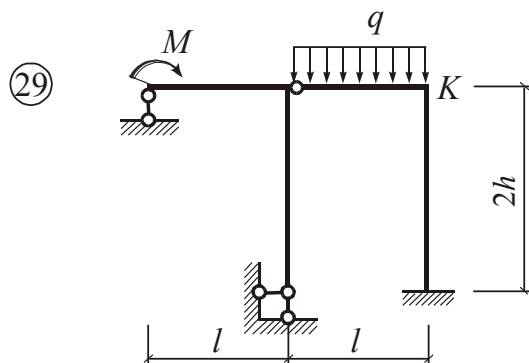
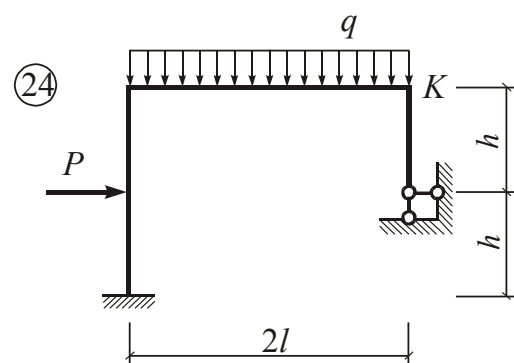
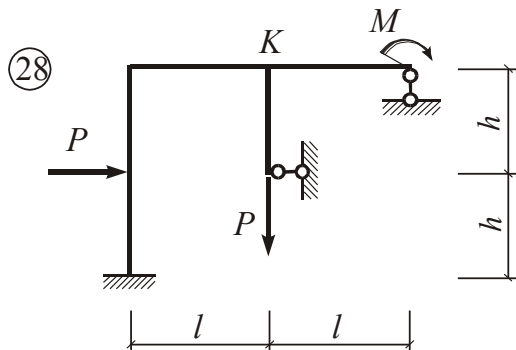
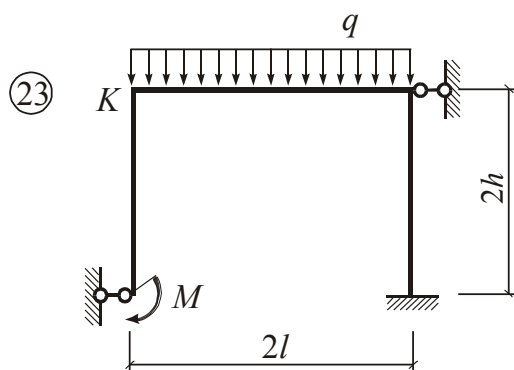
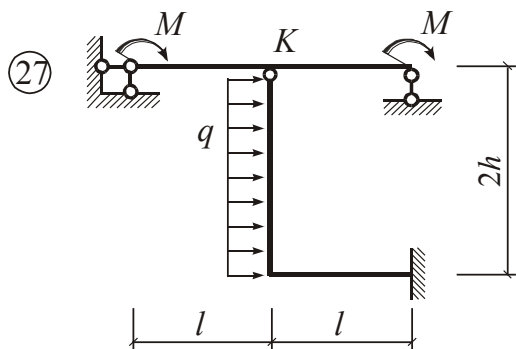
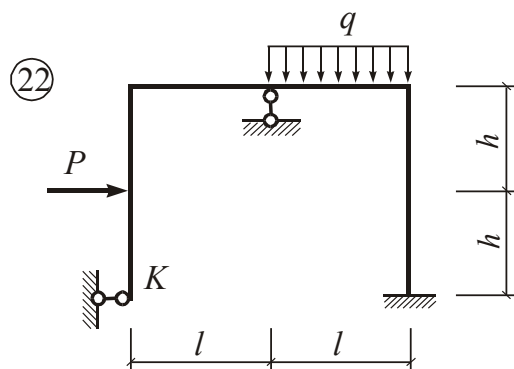
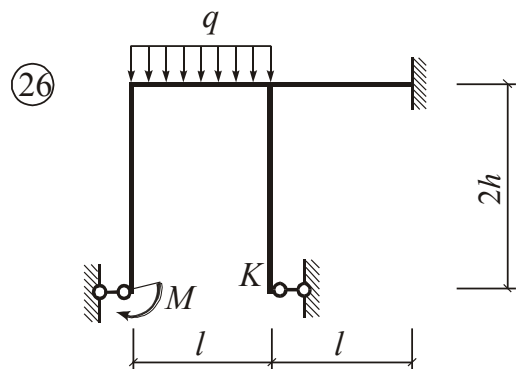
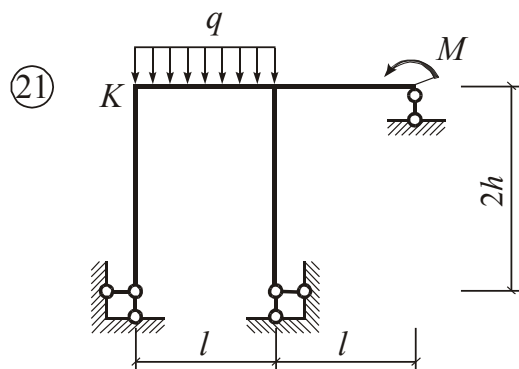


Рис.6.2 (Продолжение)

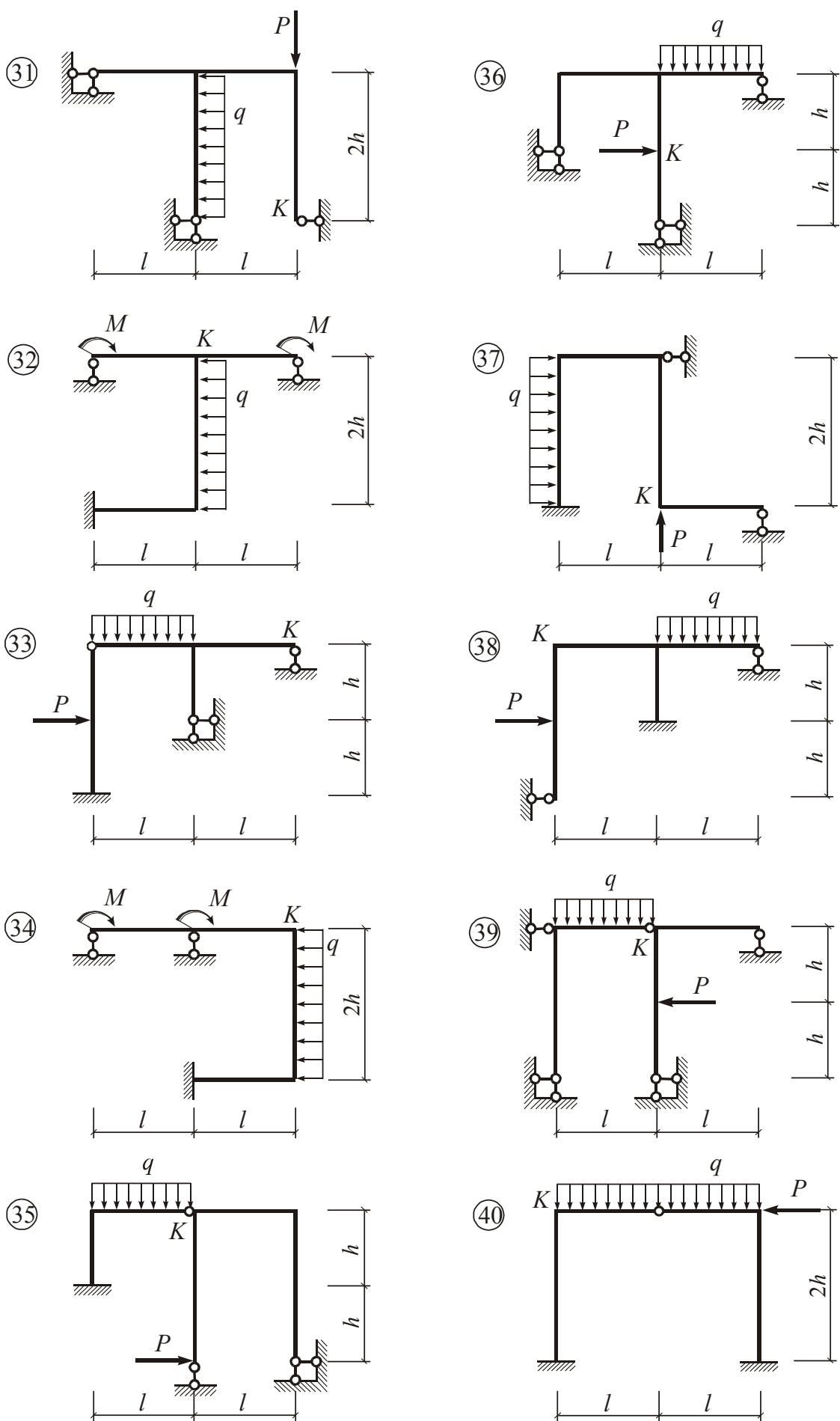


Рис.6.2 (Продолжение)

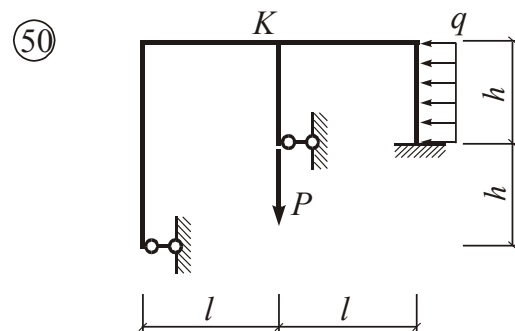
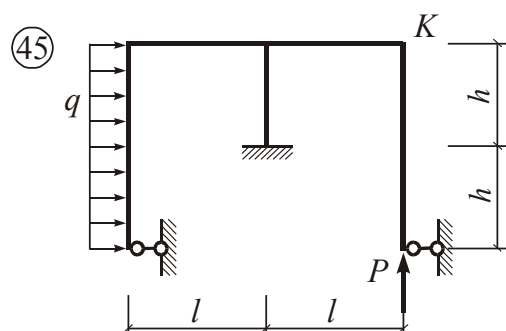
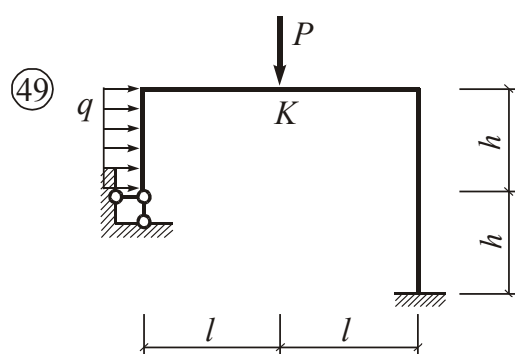
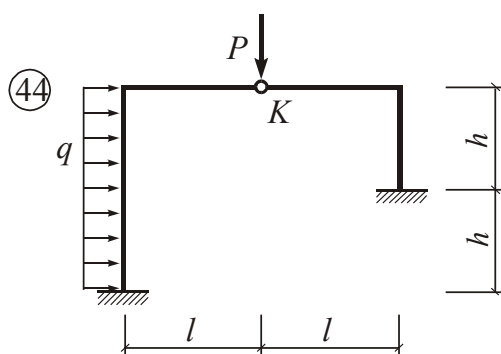
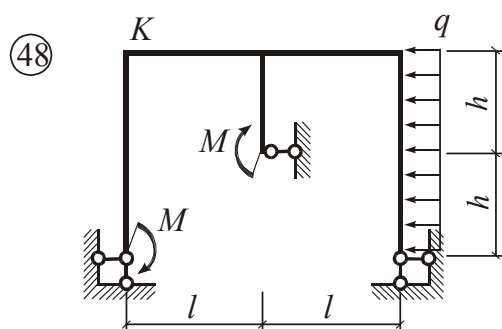
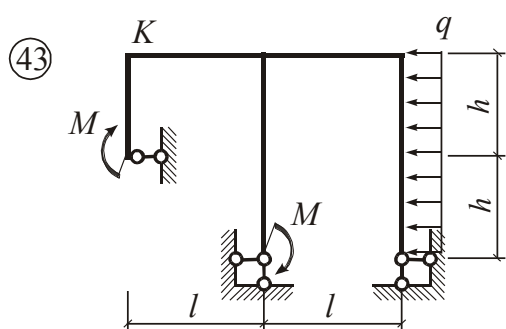
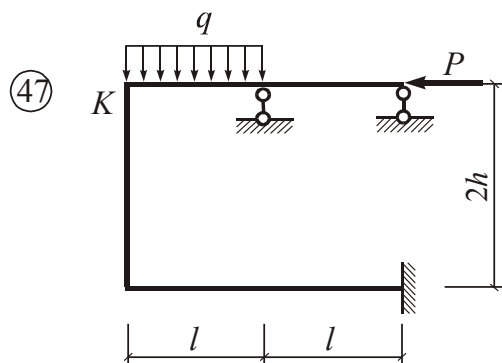
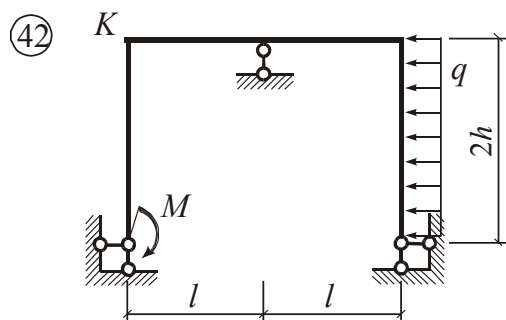
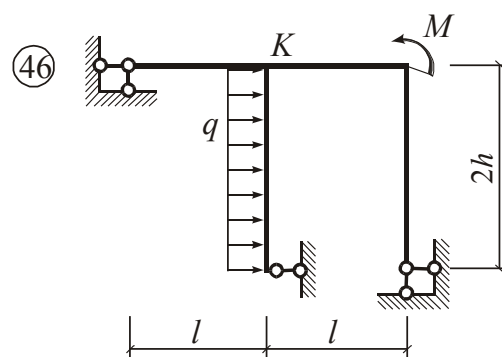
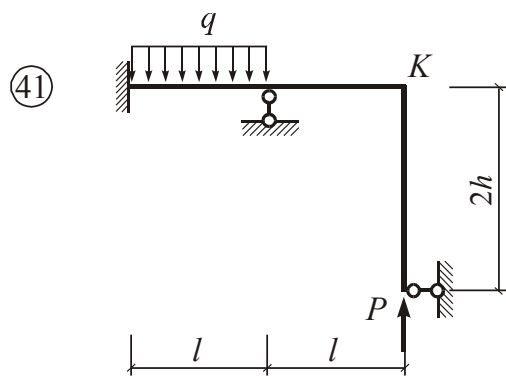


Рис.6.2 (Продолжение)