

Задания принимаются по номеру зачетной книжки по последним двум цифрам: первая цифра – номер схемы, вторая цифра – номер строки. Если одна из цифр "ноль", принимается 10.

Пример: номер зачетной книжки ПГСб-18-126. Тогда принимаем схему № 2, строка № 6.

ЗАДАНИЕ № 1. ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮР ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

Для четырех заданных расчетных схем стержней требуется:

- 1) определить опорные реакции;
- 2) разбить стержень на характерные участки и, пользуясь уравнениями статики, составить аналитические выражения для определения внутренних усилий в произвольном сечении для каждого участка;
- 3) определить сечения, в которых изгибающий момент имеет экстремальные значения;
- 4) для каждой схемы построить эпюры внутренних усилий в выбранном масштабе;
- 5) проверить правильность построения эпюр по дифференциальным зависимостям между M , Q и q .

Исходные данные для решения этой задачи принять по табл. 1, а расчетные схемы – по рис. 1.

Необходимо запомнить, что инженеры-строители эпюры изгибающих моментов всегда строят только на растянутом волокне!

Таблица 1

Исходные данные к заданию № 1

Номер строки	F , кН	M , кН·м	q , кН / м	l , м
1	12	30	14	6.0
2	15	24	18	4.8
3	18	14	16	4.2
4	20	28	15	5.4
5	24	18	17	3.6
6	30	21	10	3.0
7	10	12	14	7.2
8	16	24	16	4.8
9	20	28	19	4.2
10	15	18	13	6.0

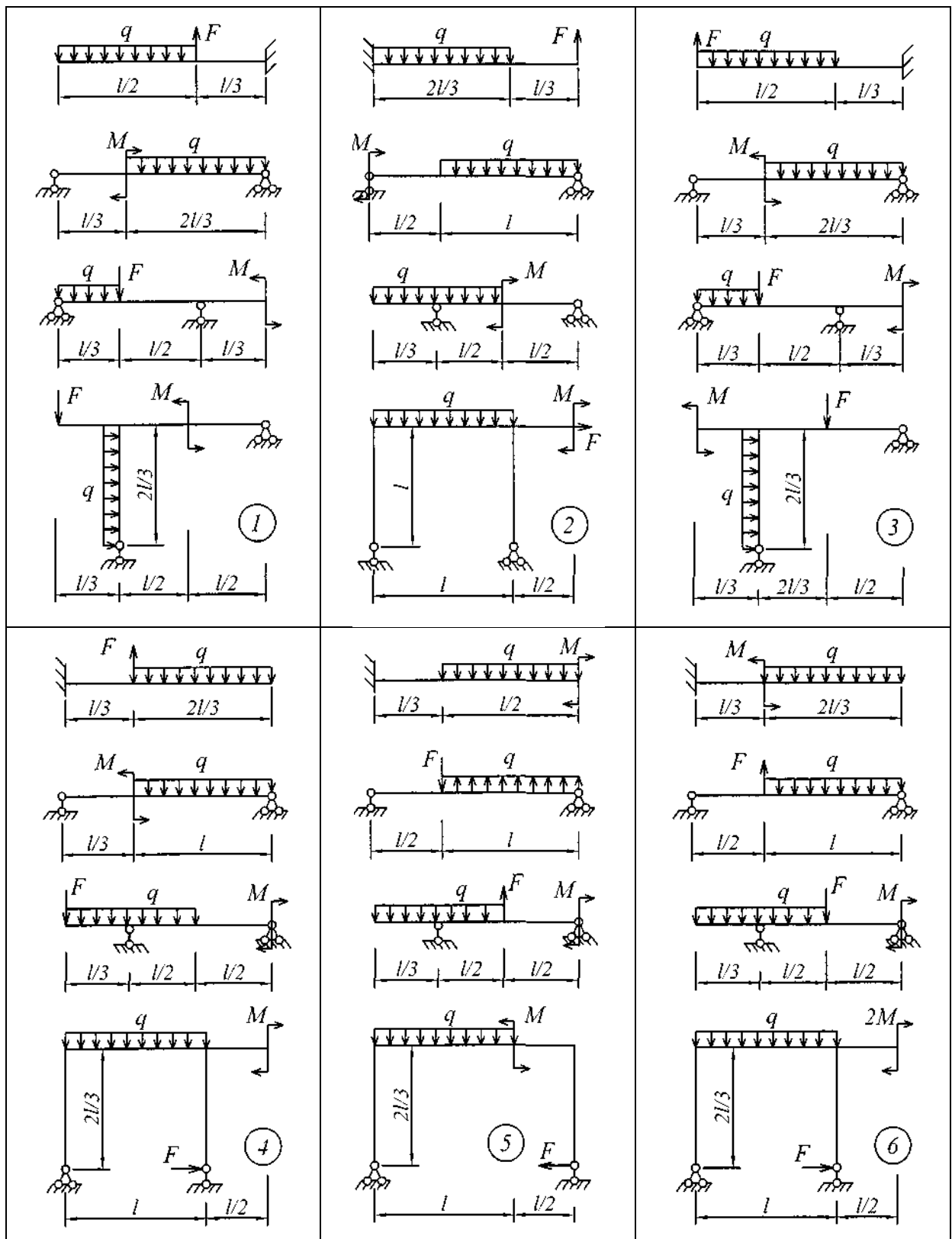


Рис. 1 (начало)

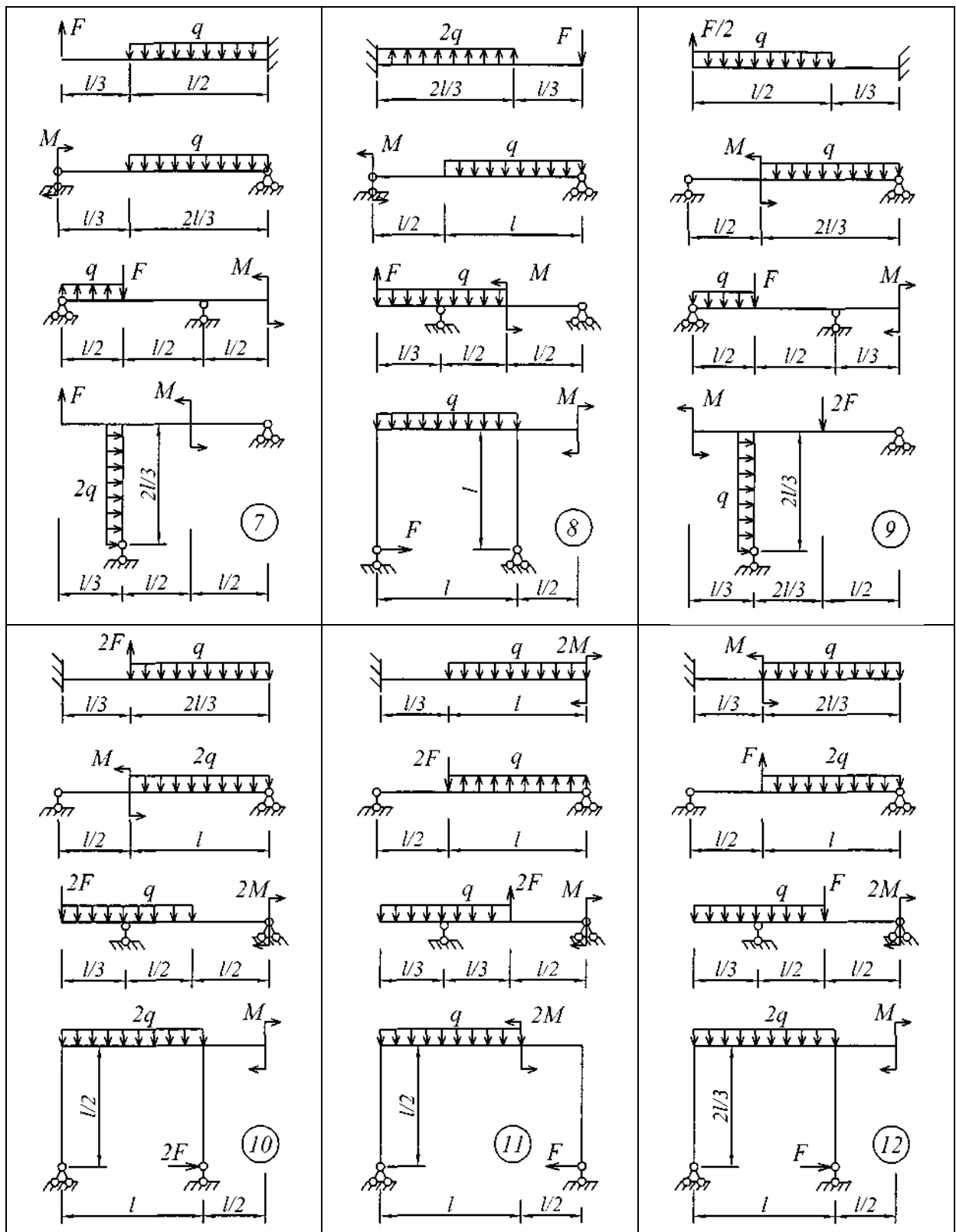


Рис. 1 (окончание)

ЗАДАНИЕ № 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

Задано сечение, составленное из двух элементов прокатного профиля и листа.

Требуется:

- 1) определить положение центра тяжести сечения;
- 2) вычислить осевые и центробежный моменты инерции сечения относительно центральных осей;
- 3) определить положение главных центральных осей инерции сечения;
- 4) вычислить величину главных центральных моментов инерции сечения;
- 5) вычертить в масштабе сечение, показать все необходимые оси с указанием расстояний между ними и всеми размерами элементов, входящими в состав сечения;
- 6) построить эллипс инерции.

Исходные данные для решения задачи следует принять по табл. 2, а расчетную схему сечения – по рис. 2.

Таблица 2

Исходные данные к заданию № 2

Номер строки	Уголок равнополочный	Уголок неравнополочный	Швеллер	Двутавр	Лист
1	9 / 0,9	8 / 5 / 0,6	12	14	28 x 1
2	8 / 0,8	10 / 6,3 / 0,8	16	14	36 x 1
3	7 / 0,8	7,5 / 5 / 0,8	18	20	32 x 1
4	9 / 0,7	11 / 7 / 0,8	20	18	40 x 1
5	11 / 0,7	14 / 9 / 0,8	22	27	46 x 1
6	9 / 0,9	10 / 6,3 / 0,6	12	20	38 x 1
7	7,5 / 0,8	11 / 7 / 0,8	14	16	42 x 1
8	12,5 / 0,9	14 / 9 / 1,0	16	22	48 x 1
9	7 / 0,6	7,5 / 5 / 0,6	18	24	34 x 1
10	11 / 0,8	12,5 / 8 / 1,0	24	30	44 x 1

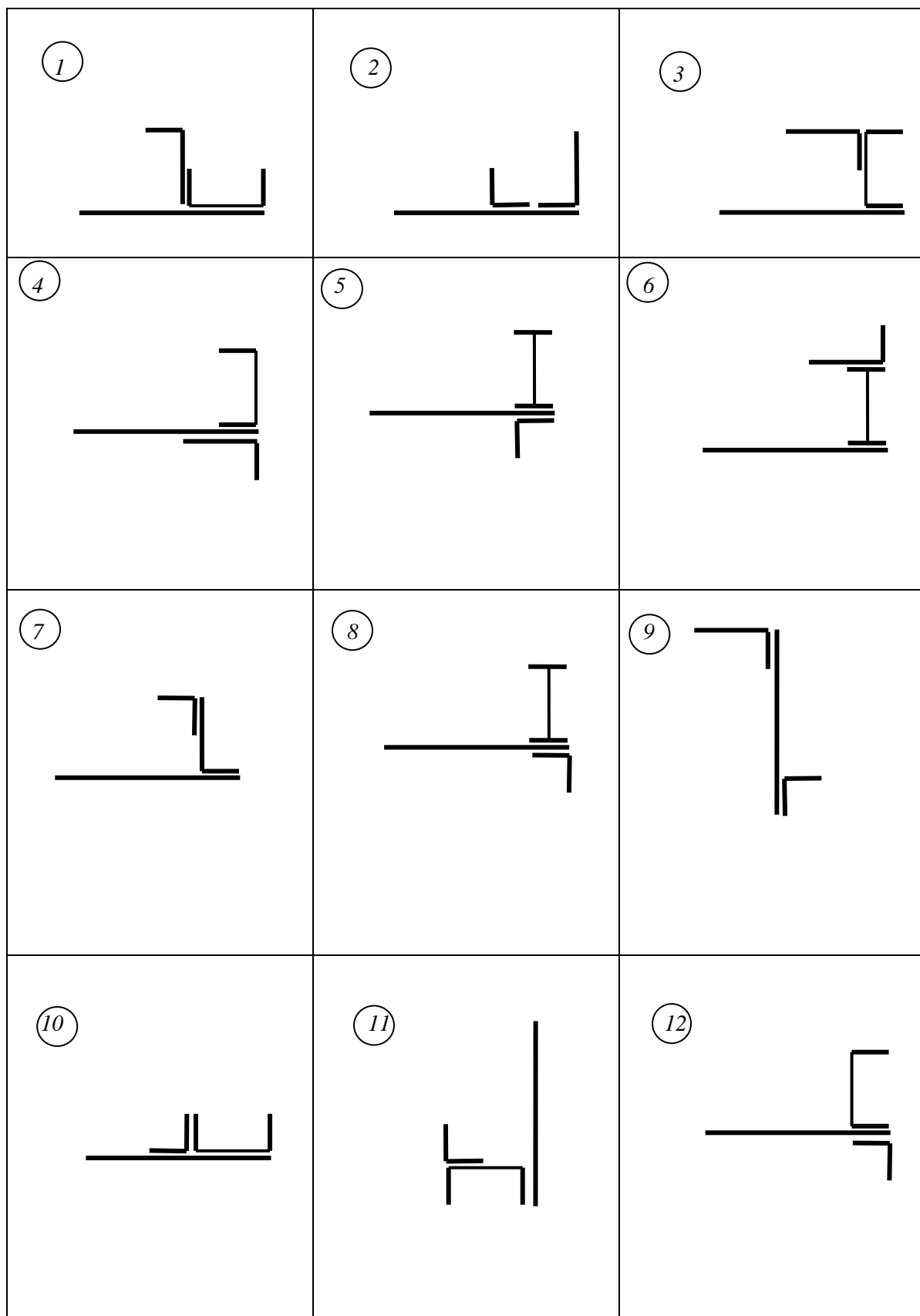


Рис. 2

ЗАДАНИЕ № 3. РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

Для заданной расчетной схемы балки требуется:

- 1) определить величину и направление опорных реакций;
- 2) балку разбить на характерные участки, записать аналитические выражения для внутренних усилий на каждом участке, определить усилия в характерных точках каждого участка, построить эпюры внутренних усилий в выбранном масштабе;
- 3) по экстремальному значению изгибающего момента из условия прочности по нормальным напряжениям назначить размеры поперечного сечения;
- 4) используя универсальные уравнения метода начальных параметров, определить величины вертикальных перемещений и углов поворота в характерных сечениях балки и построить эпюру прогибов и эпюру углов поворота;
- 5) по дифференциальным зависимостям проконтролировать правильность построенных эпюр;
- 6) составить условие жесткости и назначить размеры поперечного сечения из условия жесткости;
- 7) сравнить размеры поперечного сечения, назначенные из условия прочности и из условия жесткости; установить окончательные размеры поперечного сечения из обоих условий.

Для всех вариантов задания принять: поперечное сечение балки – двутавровый профиль; расчетные сопротивления стали при изгибе $R_u = 200$ МПа, допустимый прогиб $[f] = L / 300$; модуль упругости $E = 2,06 \cdot 10^5$ МПа .

Остальные исходные данные для решения этой задачи (размеры пролета и значения приложенных к балке нагрузок для всех вариантов задания) приведены в табл. 3; расчетные схемы балок показаны на рис. 3.

Исходные данные к заданию № 3

Номер строки	Пролет балки L , м	F , кН	M , кН·м	q , кН/м
1	3.0	30	24	6
2	3.6	25	20	5
3	4.2	20	18	4
4	4.8	15	22	3
5	5.4	15	20	4
6	6.0	10	25	3
7	3.0	40	30	7
8	3.6	30	20	6
9	4.2	25	15	5
10	4.8	20	25	4

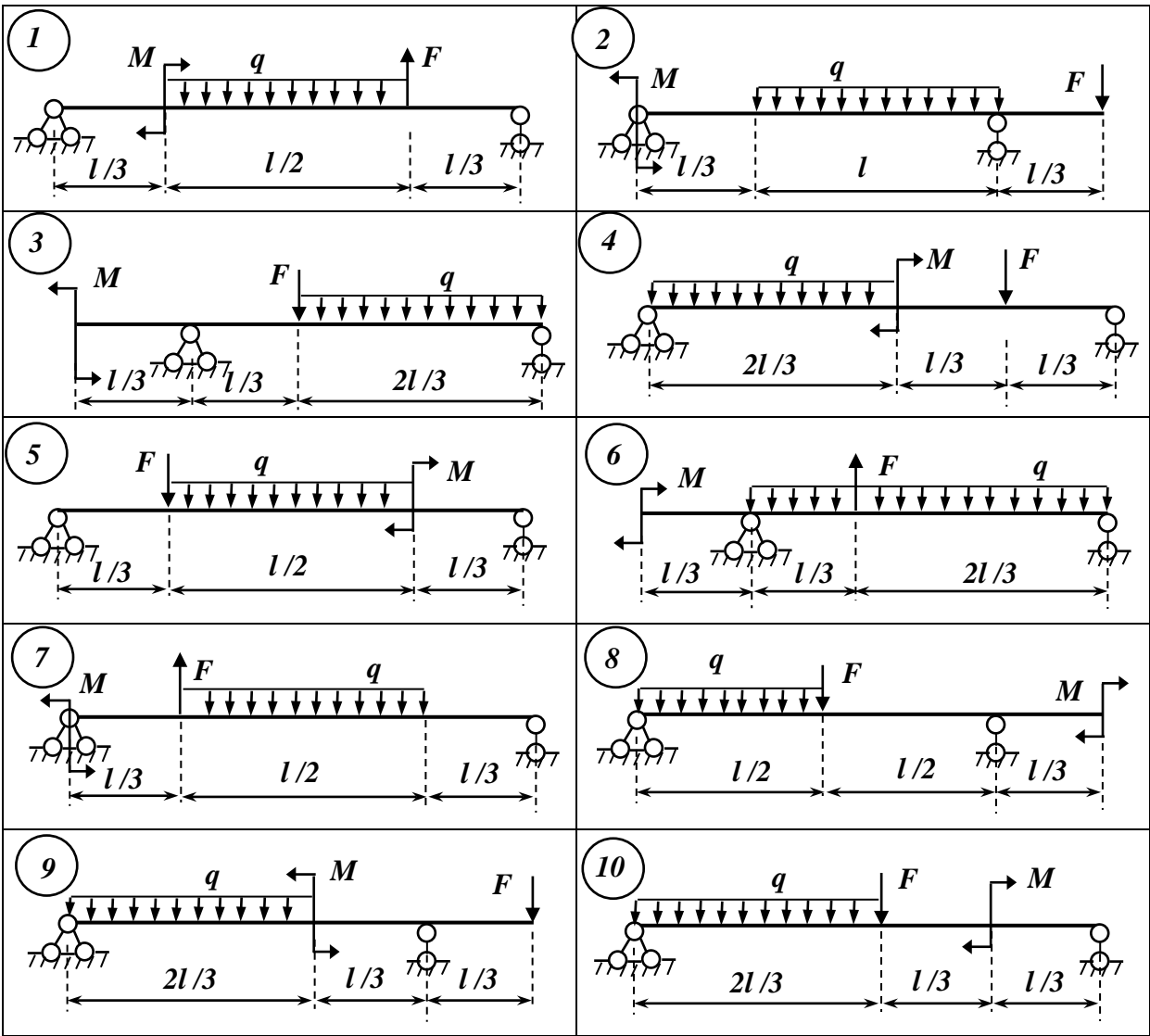


Рис. 3

ЗАДАНИЕ № 4. РАСЧЕТ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТОГО СТЕРЖНЯ ИЗ УСЛОВИЯ РАВНОУСТОЙЧИВОСТИ

Для заданной расчетной схемы центрально-сжатого стержня требуется:

- 1) из условия равноустойчивости назначить размеры поперечного сечения двухветвевой стойки (ветви объединены соединительными планками), применяя метод последовательных итераций;
- 2) установить возможность применения формул Эйлера или Ясинского-Тетмайера для определения критической силы;
- 3) определить величину критической силы по формуле Эйлера или Ясинского;
- 4) найти коэффициент запаса устойчивости.

Для всех вариантов задачи принять: материал стойки – сталь с модулем упругости $E = 2,06 \cdot 10^5$ МПа, тип поперечного сечения – по табл. 5, длину стойки, величину сжимающей силы и марку стали – по табл. 6, расчетные схемы стоек показаны в табл. 7 (выбирается любая самостоятельно студентом). Закрепление концов стержня во всех плоскостях принять одинаковым.

Таблица 5

Типы сечений двухветвевых стоек

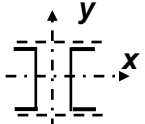
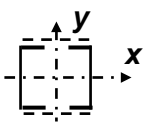
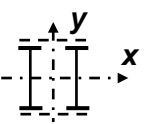
Тип сечения	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Профиль			

Таблица 6

Исходные данные к заданию 4

Номер строки	Тип сечения	<i>H</i> , м	<i>F</i> , кН	Марка стали
1	<i>A</i>	4,5	620	C235
2	<i>B</i>	5,0	630	C245
3	<i>C</i>	5,5	610	C255
4	<i>A</i>	6,0	600	C275
5	<i>B</i>	3,5	650	C345
6	<i>C</i>	4,0	640	C235
7	<i>A</i>	4,2	670	C245
8	<i>B</i>	4,8	660	C255
9	<i>C</i>	3,4	780	C275
10	<i>A</i>	3,8	740	C345

Таблица 7

Виды закрепления стержней

Номер расчетной схемы	I	II	III	IV
Конструкция опорных закреплений сжатой стойки	