

### ЗАДАЧА 4

На рис. 2.16 приведены схемы нагружения стальных балок. Все внешние силы лежат в одной плоскости, проходящей через ось балки и вертикальную ось поперечных сечений (в вертикальной плоскости). Балка считается невесомой. Требуется из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать двутавровую балку. Допустимое напряжение  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ .

Исходные данные приведены в табл. 6

Таблица 6

Последняя цифра шифра	Номер схемы на рис. 2.16	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$q$ , кН/м	$l_3$ , м	$P$ , кН	$M$ , кН м
1	1	1,5	4,0	25	0,5	10	20
2	2	1,0	4,0	20	2,0	20	15
3	3	0,8	5,0	30	1,0	15	25
4	4	0,5	6,0	15	1,5	25	10
5	5	2,0	3,0	10	1,0	20	15
6	6	2,0	4,0	20	2,0	15	10
7	7	1,5	5,0	25	0,5	30	25
8	8	1,0	6,0	30	1,0	25	20
9	9	0,8	4,0	10	1,5	10	15
0	10	0,5	5,0	15	2,0	35	20

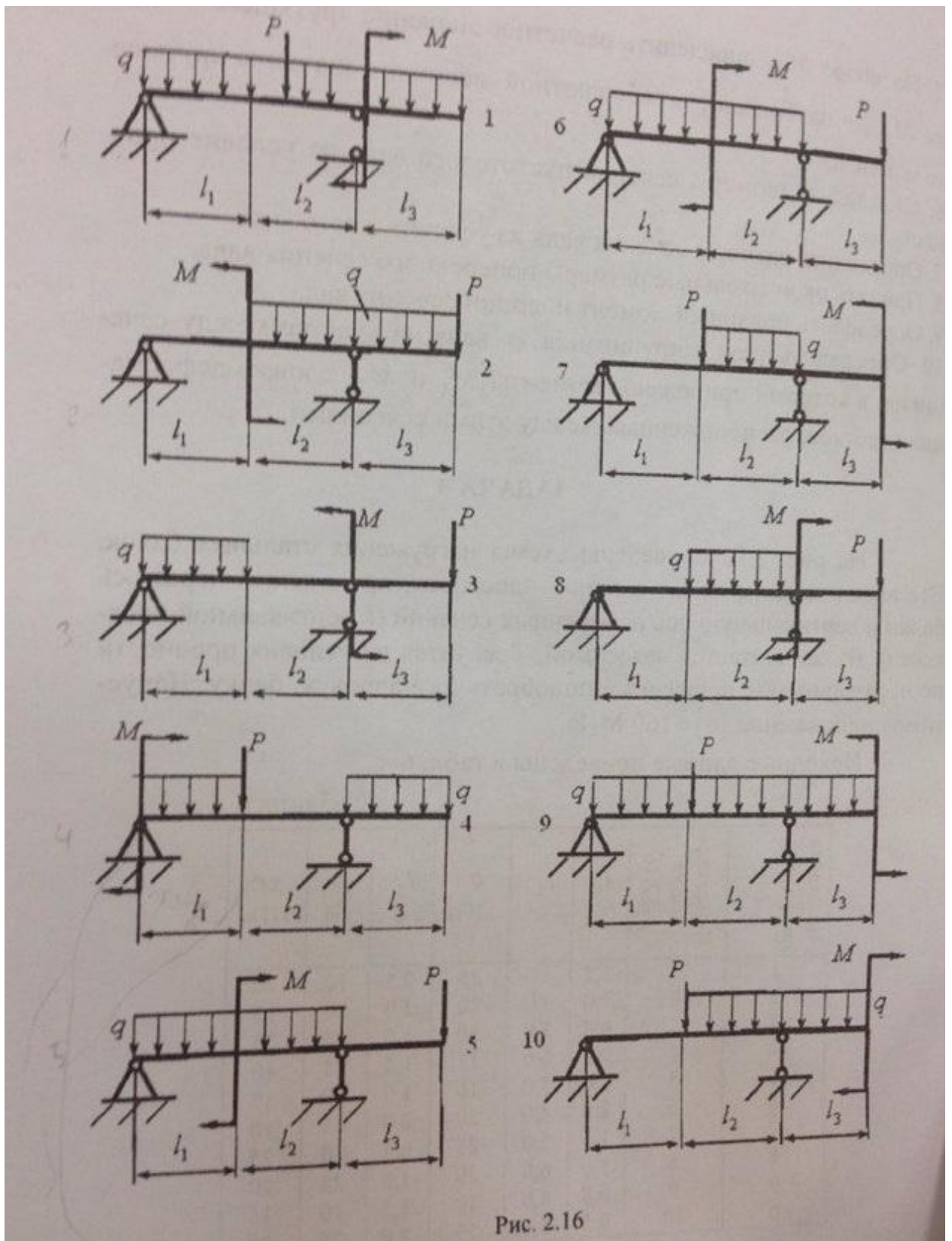


Рис. 2.16

## УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧИ

1. Изобразить схему балки, указав буквенные и числовые значения заданных величин. Под схемой оставить место для двух эпюр (рис. 2.17, *а*).
2. Ввести систему координат; изобразить реакции опор, выбрав для них произвольное направление (рис. 2.17, *б*); написать необходимые уравнения равновесия и определить из них реакции опор.
3. С помощью метода сечений определить поперечную силу  $Q$  и изгибающий момент  $M$ , возникающие в поперечных сечениях балки. Для этого следует написать аналитическое выражение поперечной силы и изгибающего момента в произвольном сечении на каждом участке балки (рис. 2.17, *б*).
4. Построить эпюры поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M$  под схемой балки, указав на них знаки «+» и «-» в соответствующих участках, значение  $Q$  и  $M$  и единицы измерения (рис. 2.17, *в, г*).
5. По эпюре изгибающих моментов определить положение опасного сечения с наибольшим по абсолютной величине значением момента.
6. Из условия прочности по нормальным напряжениям определить величину необходимого момента сопротивления поперечного сечения, по таблице сортамента (см. приложение) определить номер двутавра и выписать его параметры.
7. Проверить прочность выбранного двутавра по касательным напряжениям, подсчитав значение максимального касательного напряжения для сечения, в котором поперечная сила достигает наибольшего по абсолютной величине значения.

Графическое оформление задачи 4 приведено на рис. 2.17.