**Строительная механика. Вариант 0(выбрать рисунок 0)! Шифр № 140!**

**Задание №1**

**Расчет статически определимой многопролетной балки**

*Задание.* Для балки, выбранной согласно варианту (рисунок 1), требуется:

а) построить эпюры М и Q (аналитически);

б) построить линии влияния М и Q для заданного сечения, а также линию влияния одной опорной реакции (по выбору студента);

в) определить по линиям влияния М, Q и R от заданной нагрузки.

Исходные данные выбираются в соответствии с шифром из таблицы 1.

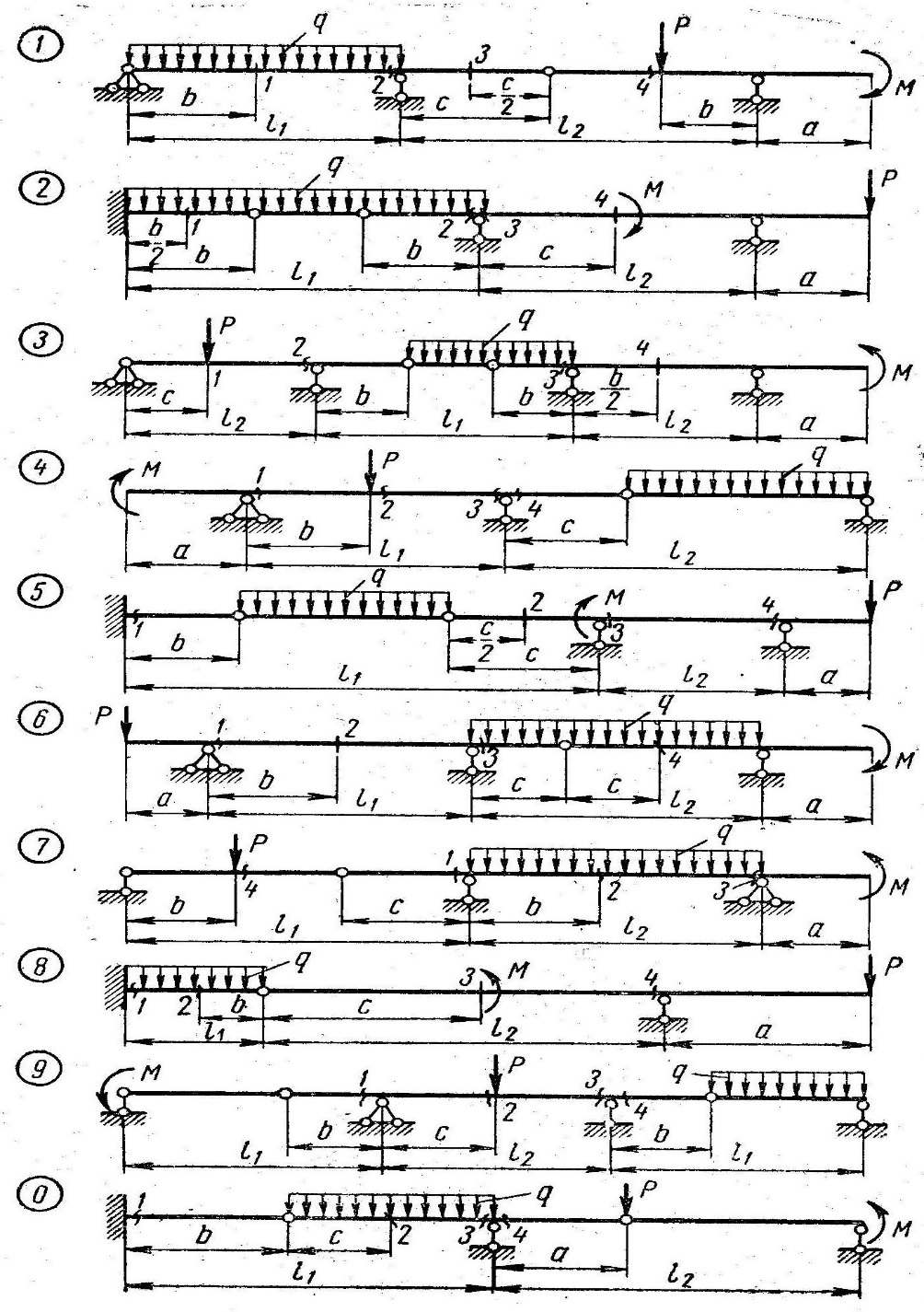


Рисунок 1

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая цифра шифра | *l1, м* | *q, Т/м* | *b, м* | Вторая цифра шифра | *l2, м* | *P, T* | № сечения | Последняя цифра шифра (№ схеммы) | *а, м* | *С, м* | *М, Т·м* |
| 1 | 10 | 1,2 | 1,0 | 1 | 8 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 14 | 2,0 | 0,8 | 2 | 7 | 2,5 | 2 | 2 | 1,2 | 1,2 | 2,2 |
| 3 | 8 | 1,8 | 1,2 | 3 | 9 | 6 | 3 | 3 | 2,0 | 1,4 | 2,7 |
| 4 | 12 | 3,0 | 1,4 | 4 | 6 | 2,8 | 4 | 4 | 2,2 | 1,6 | 2,4 |
| 5 | 9 | 1,5 | 1,6 | 5 | 11 | 7 | 1 | 5 | 1,3 | 1,8 | 2,5 |
| 6 | 11 | 2,5 | 2,1 | 6 | 10 | 3,5 | 2 | 6 | 2,1 | 2,0 | 1,1 |
| 7 | 7 | 1,4 | 1,2 | 7 | 12 | 5 | 3 | 7 | 1,4 | 1,1 | 2,6 |
| 8 | 6 | 0,8 | 1,8 | 8 | 15 | 8 | 4 | 8 | 1,9 | 1,3 | 3 |
| 9 | 5 | 1,0 | 1,5 | 9 | 13 | 4 | 1 | 9 | 1,5 | 1,5 | 2,8 |
| 0 | 13 | 2,2 | 2,0 | 0 | 14 | 3,2 | 3 | 0 | 0,8 | 1,7 | 1,5 |

**Задание №2**

**Расчет трехшарнирной арки**

***Задание****.* Для сплошной трехшарнирной арки – средний шарнир расположен по оси симметрии в сечении «С» (Рисунок 9) требуется:

1. Аналитически определить опорные реакции.

2. Построить эпюры M, Q, N от действия постоянной нагрузки;

3. Построить линии влияния М, Q и N для сечения K1, расположенного на растоянии ι/4 от левой опоры, и линию влияния распора H.

Исходные данные, согласно шифру, выбираются по табл. 2.

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая цифра шифра | *l, м* | *α* | Вторая цифра шифра | *q1, Т/м* | *q2, Т/м* | Последняя цифра шифра | Вариант схемы | Очертание  оси | *f|l* | *P, Т* | Направление Р |
| 1 | 26 | 0,20 | 1 | 0 | 4 | 1 | *1* | парабола | 0,34 | 4 | вверх |
| 2 | 36 | 0,50 | 2 | 4 | 0 | 2 | *1* | парабола | 0,35 | 4 | вниз |
| 3 | 18 | 0,30 | 3 | 0 | 5 | 3 | *2* | окружность | 0,39 | 3 | вниз |
| 4 | 28 | 0,60 | 4 | 5 | 0 | 4 | *1* | парабола | 0,40 | 5 | вверх |
| 5 | 20 | 0,40 | 5 | 0 | 6 | 5 | *2* | окружность | 0,32 | 6 | вниз |
| 6 | 32 | 0,70 | 6 | 6 | 0 | 6 | *1* | парабола | 0,36 | 7 | вверх |
| 7 | 22 | 0,80 | 7 | 7 | 0 | 7 | *2* | окружность | 0,38 | 8 | вниз |
| 8 | 36 | 0,25 | 8 | 0 | 7 | 8 | *1* | парабола | 0,33 | 2 | вверх |
| 9 | 24 | 0,35 | 9 | 8 | 0 | 9 | *2* | окружность | 0,30 | 5 | вниз |
| 0 | 30 | 0,45 | 0 | 0 | 8 | 0 | *1* | парабола | 0,31 | 8 | вверх |

Примечание: Сила P приложена между распределенными нагрузками q1 и q2.

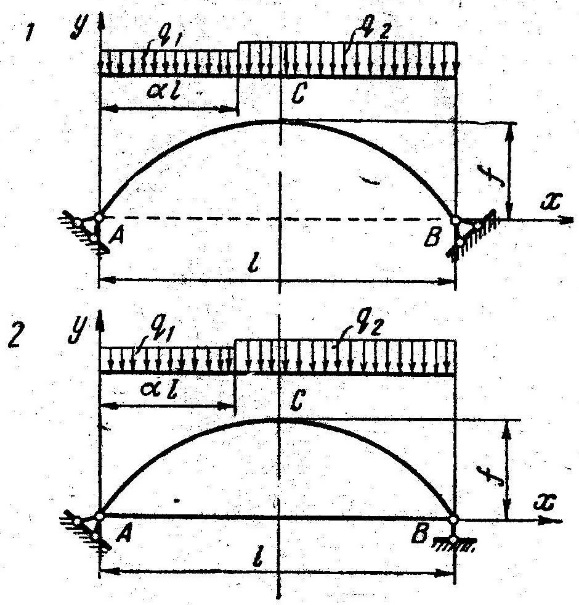
****

Рисунок 9

**Задание 3**

**Расчет плоской статически определимой фермы**

*Задание.* Для фермы (рисунок 15), с выбранными по шифру из табл. 4 размерами и нагрузкой, требуется:

1.Определить (аналитически) усилия в стержнях заданной панели, включая правую стойку (4 стержня);

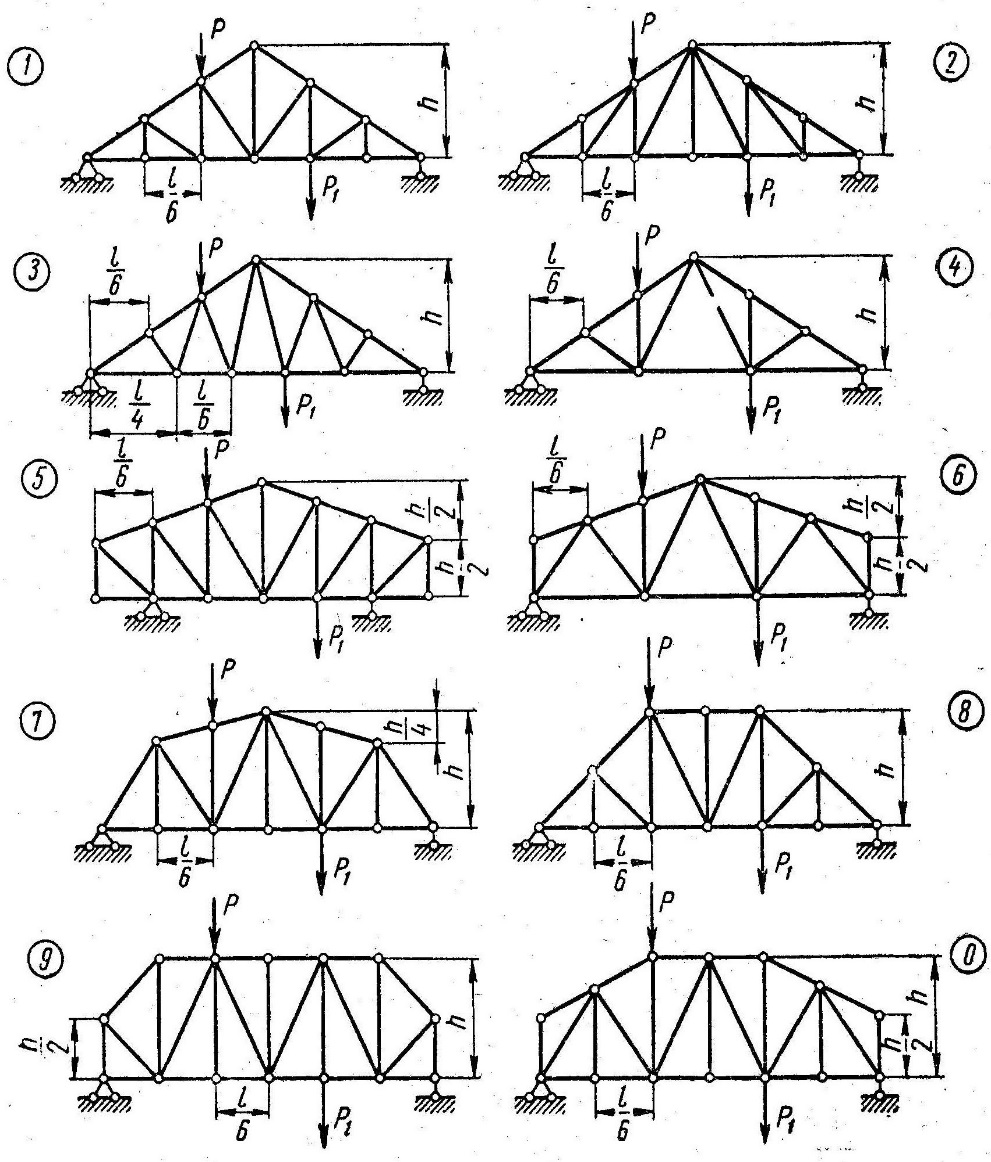
2.Построить линии влияния усилий в тех же стержнях;

3. По линиям влияния определить значения усилий от заданной нагрузки и сравнить их со значениями, полученными аналитически (п.1).

4.Установить наиболее опасное положение временной нагрузки для каждого стержня отдельно.

*Таблица 4*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая цифра шифра | *l, м* | *P, Т* | Вторая цифра шифра | № панели (считая слева) | *P, Т* | Последняя цифра шифра (№ схемы) | *h, м* |
| 1 | 30 | 1,80 | 1 | 2 | 2,4 | 1 | 3 |
| 2 | 24 | 1,50 | 2 | 3 | 1,9 | 2 | 5,5 |
| 3 | 21 | 1,20 | 3 | 4 | 1,7 | 3 | 3,5 |
| 4 | 18 | 0,90 | 4 | 5 | 2,5 | 4 | 4 |
| 5 | 15 | 0,80 | 5 | 2 | 1,4 | 5 | 6 |
| 6 | 20 | 0,75 | 6 | 3 | 2,1 | 6 | 4,2 |
| 7 | 25 | 1,00 | 7 | 4 | 1,5 | 7 | 4,5 |
| 8 | 27 | 1,30 | 8 | 5 | 2,0 | 8 | 3,8 |
| 9 | 22 | 1,60 | 9 | 2 | 1,6 | 9 | 5 |
| 0 | 23 | 1,70 | 0 | 3 | 1,8 | 0 | 4,4 |



**Задание №4**

**Определение перемещений**

**в статически определимой раме**

*Задание.* Для рамы (рисунок 28), с выбранными по шифру, из табл. 6, размерами и нагрузкой, требуется определить горизонтальное смещение точки К1 или угол поворота сечения К2.

*Таблица 6*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая цифра шифра | *l, м* | *α* | Вторая цифра шифра | *h, м* | *β* | *P, Т* | Последняя цифра шифра  (№ схемы) | *q, Т/м* | *l1: l2* |
| 1 | 9,0 | 0,25 | 1 | 6,0 | 0,8 | 9 | 1 | 1 | 1:2 |
| 2 | 9,5 | 0,3 | 2 | 5,5 | 0,75 | 2 | 2 | 1,2 | 2:1 |
| 3 | 8,0 | 0,35 | 3 | 5,0 | 0,7 | 5 | 3 | 1,5 | 1:3 |
| 4 | 8,5 | 0,45 | 4 | 9,5 | 0,6 | 4 | 4 | 1,8 | 3:1 |
| 5 | 5,0 | 0,4 | 5 | 9,0 | 0,4 | 3 | 5 | 2,0 | 2:3 |
| 6 | 5,5 | 0,5 | 6 | 8,5 | 0,5 | 10 | 6 | 2,4 | 3:2 |
| 7 | 7,0 | 0,55 | 7 | 8,0 | 0,35 | 7 | 7 | 3,0 | 3:5 |
| 8 | 7,5 | 0,6 | 8 | 6,5 | 0,30 | 8 | 8 | 2,5 | 5:3 |
| 9 | 6,0 | 0,65 | 9 | 10 | 0,25 | 1 | 9 | 3,2 | 3:4 |
| 0 | 6,5 | 0,7 | 0 | 7,0 | 0,20 | 6 | 0 | 3,5 | 4:3 |

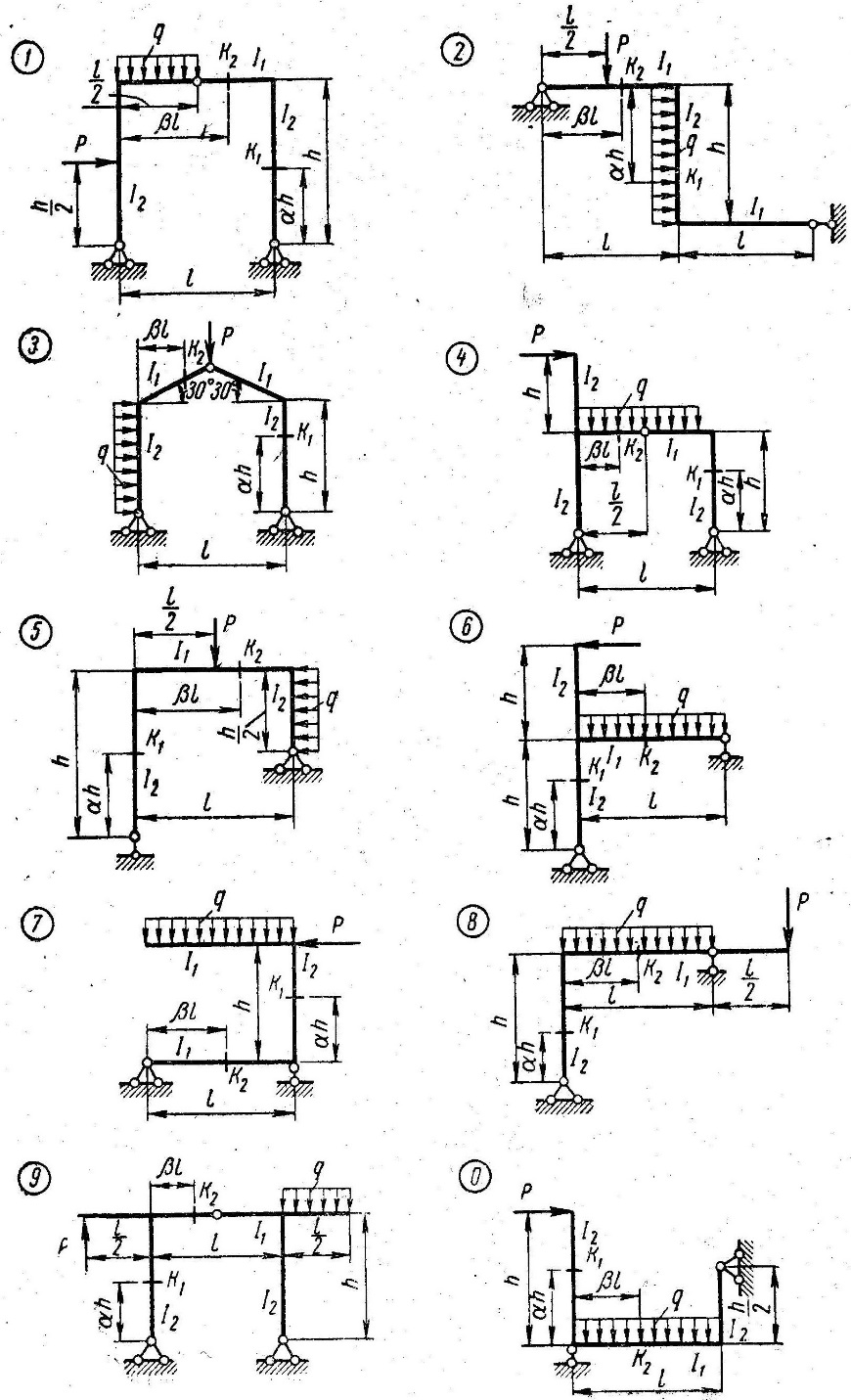


Рисунок 28

**Задание 5.**

**Расчет неразрезной балки**

*Задание.* Для неразрезной балки (рисунок 35), с выбранными по шифру из табл. 7 размерами, и нагрузкой требуется:

1. Найти с помощью уравнений трех моментов опорные моменты и построить эпюры М и Q от постоянной нагрузки (указанной на чертеже).

2. Найти моментные фокусные отношения и построить эпюры от последовательного загружения каждого пролета (и консолей) временной нагрузкой.

3. Построить объемлющую (огибающую) эпюру моментов.

**Таблица 7**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первая цифра шифра | ***l****1, м* | ***b****, м* | ***q****1, Т/м* | Временная нагрузка ***q***в, Т/м | Вторая цифра шифра | ***l****2, м* | ***P****1, Т* | ***С****, м* | ***q****2, Т/м* | Последняя цифра шифра (№ схемы) | ***l****3*, м | ***P****2, Т* |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  0 | 6  7  8  9  10  11  5  12  7,5  13 | 2  3  4  3  2  3  4  3  2  3 | 1,0  1,2  1,4  1,6  1,8  1,7  1,1  1,3  1,5  1,9 | 1,8  1,9  2,0  2,2  2,1  2,3  1,7  2,4  2,5  1,6 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  0 | 5  6  9  10  8  7  11  12  13  7,5 | 4  8  5  9  7  6  10  3  11  12 | 1  2  2  2  1  1  2  3  3  2 | 1,1  1,3  0,8  1,7  1,8  1,2  0,9  1,4  1,0  1,5 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  0 | 7  9  10  0  0  8  11  12  0  0 | 0  0  12  0  0  14  11  9  0  8 |

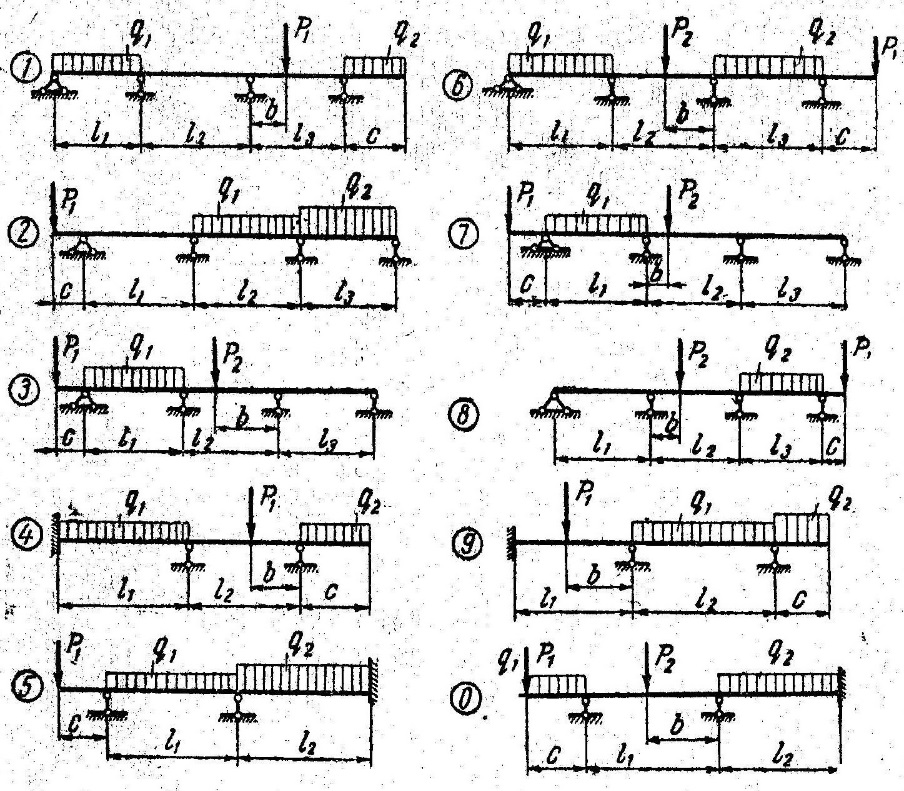


Рисунок 35