

### Задачи для контрольной работы № 3

**Задача 7.** Для стального стержня круглого поперечного сечения, находящегося под действием осевых сил  $F_1$  и  $F_2$  и  $F_3$ , требуется: 1) построить в масштабе эпюры продольных сил  $N$ ; 2) из условия прочности определить размеры поперечных сечений стержня; 3) построить эпюры перемещений в масштабе. Собственным весом стержня пренебречь.

Схемы стержней приведены на рис. 3.25, числовые данные для расчета – в табл. 3.1. Пример решения дан в п. 3.2.1.

Таблица 3.1

Дано	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1$ , кН	10	27	20	50	16	25	38	42	40	50
$F_2$ , кН	13	22	40	20	55	48	25	10	20	30
$F_3$ , кН	25	40	45	30	40	20	15	25	36	19
$l_1$ , м	2	6	3	1	4	3	2,5	1	4	3,5
$l_2$ , м	2,5	2	3	6	5	1,5	2	4,5	3	4
$l_3$ , м	1,5	3	4	2,5	4	3	1	2	3,5	2

**Задача 8.** Для стального стержня круглого поперечного сечения, находящегося под действием осевой силы  $F$  и нагретого до температуры  $\Delta t$ , требуется: 1) построить эпюру продольных сил; 2) построить эпюру напряжений; 3) проверить стержень по условию прочности.

Схемы стержней приведены на рис. 3.26, числовые данные для расчета – в табл. 3.2. Пример решения дан в п. 3.2.2.

Таблица 3.2

Дано	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F$ , кН	10	20	30	10	40	40	15	30	25	18
$l_1$ , м	1,5	3,5	2	4,5	5	3	1	2	3,5	2
$l_2$ , м	2,5	5	3	1	4,5	2	1,5	3	2	2,5
$l_3$ , м	3	6	4	1,5	4	3	2,5	1	4	3,5
$A_1$ , мм <sup>2</sup>	200	400	140	300	450	600	350	200	400	500
$A_2$ , мм <sup>2</sup>	500	300	600	100	150	350	200	400	450	500
$\Delta t$ , °C	100	90	80	120	110	95	100	105	90	100
$\Delta$ , мм	0,01	0,02	0,015	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01

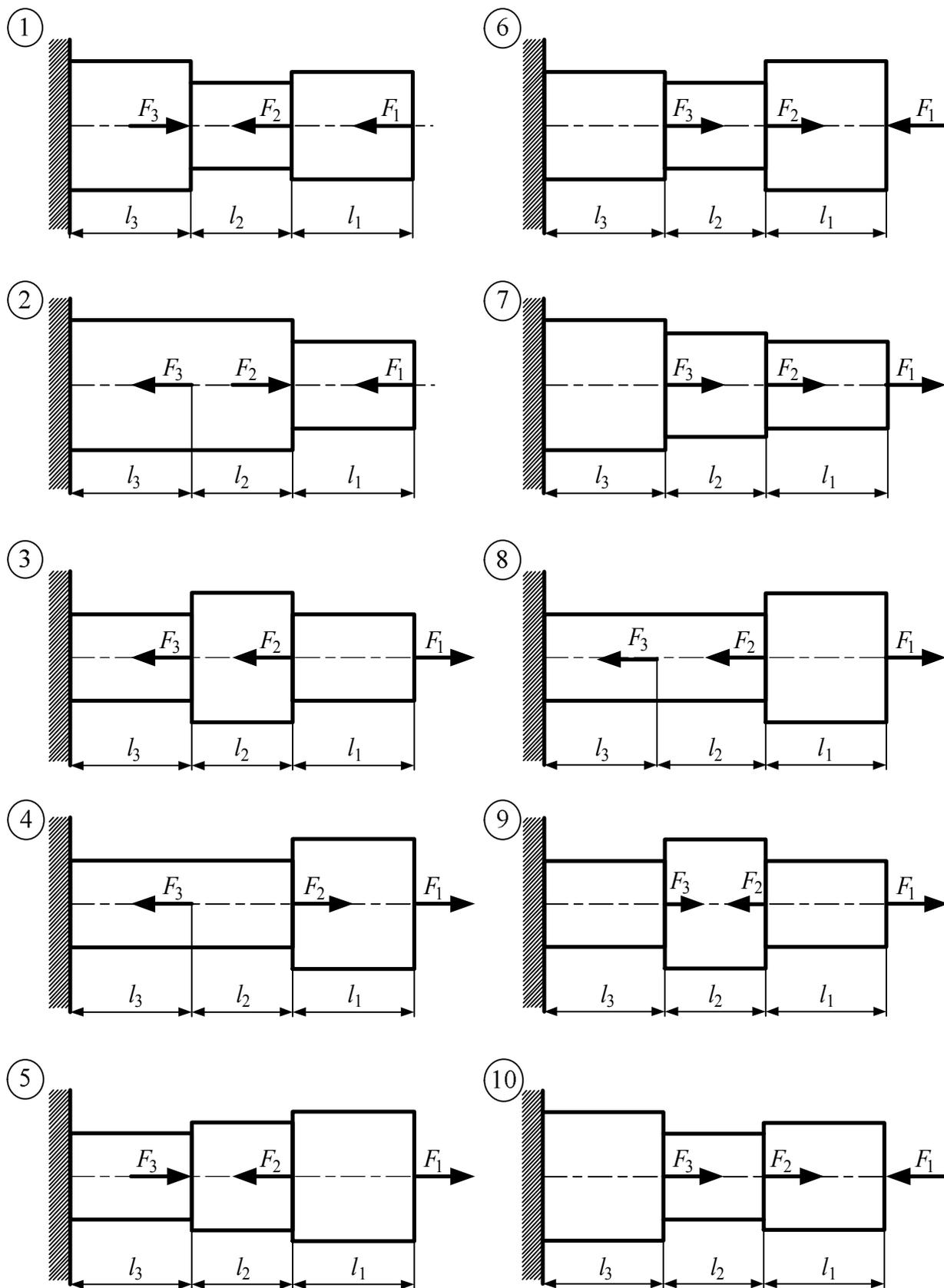


Рис. 3.25

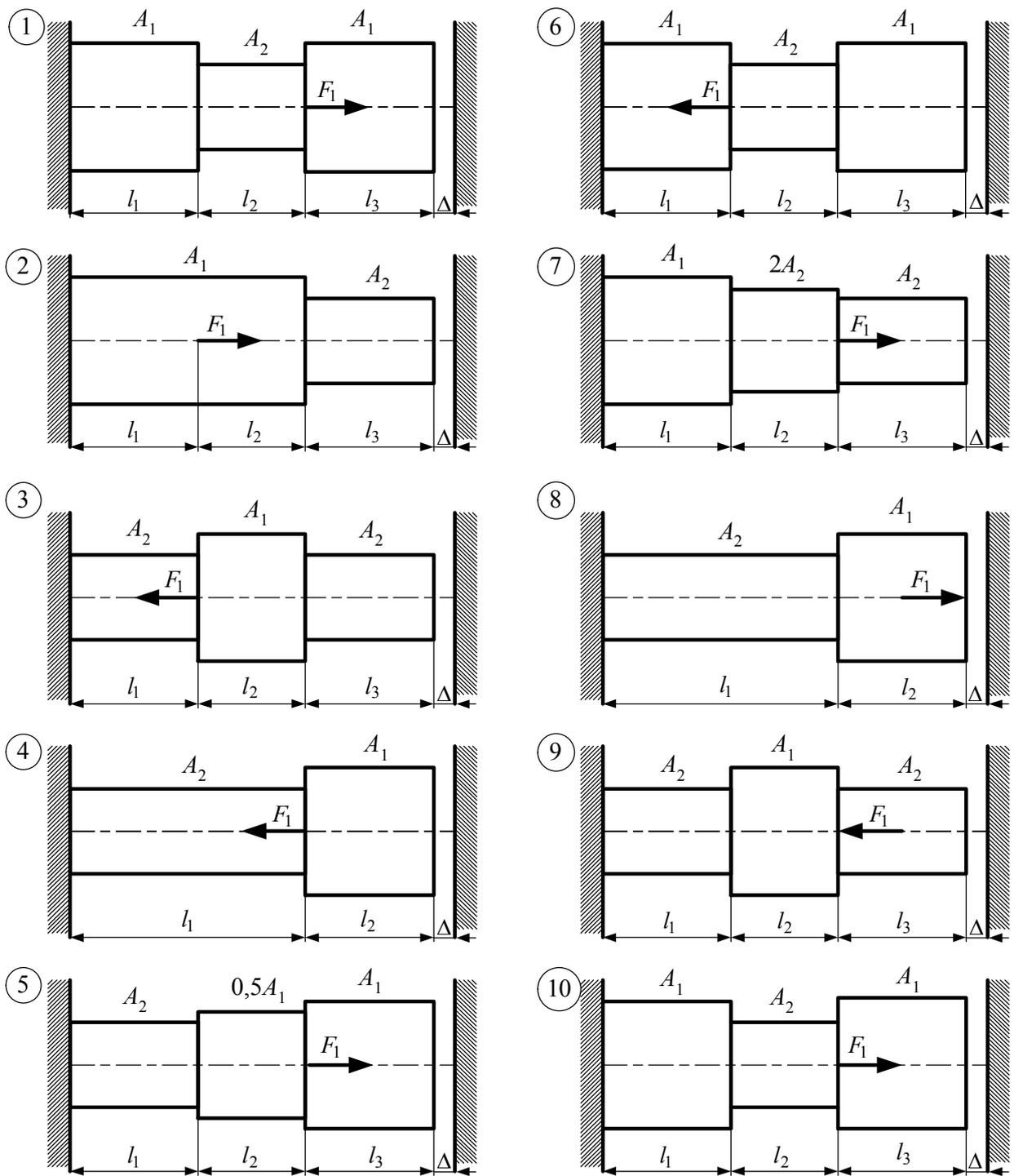


Рис. 3.26

**Задача 9. I.** Для стальной балки, работающей на изгиб (рис. 3.27, а), требуется: 1) построить эпюры внутренних силовых факторов (в.с.ф.) – поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M$ ; 2) подобрать размеры поперечного сечения стальной балки для случаев: двутавровой; прямоугольного поперечного сечения со сторонами  $h$  – большая,  $b$  – меньшая ( $h/b = 2$ ); круглого поперечного сечения; сравнить по расходу материала;

3) вычислить нормальные напряжения в характерных точках сечения; 4) проверить балку на прочность по касательным напряжениям в случае двутаврового поперечного сечения.

II. Для стальной балки, работающей на изгиб (рис. 3.27, б), требуется: 1) определить опорные реакции; 2) построить эпюры внутренних силовых факторов – поперечной силы  $Q$  и изгибающего момента  $M$ ; 3) подобрать размеры двутаврового поперечного сечения стальной балки; 4) построить эпюру прогибов балки и проверить балку по условию жесткости.

Схемы балок приведены на рис. 3.27, числовые данные для расчета – в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Дано	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1$ , кН	30	20	30	10	40	40	15	30	25	18
$F_2$ , кН	20	40	10	15	42	35	25	10	28	38
$q$ , кН/м	10	12	20	15	5	8	10	14	16	20
$M$ , кНм	40	60	20	36	55	25	45	38	24	18
$l_1$ , м	1,5	3,5	2	4,5	5	3,5	1	2	3,5	2
$l_2$ , м	2,5	5	3	1	2,5	3,5	1,5	1,5	4,5	2,5
$l_3$ , м	3	6	4	1,5	4	3	2,5	1	4	3,5

**Задача 10.** Для стального вала, работающего на кручение, требуется: 1) построить эпюру крутящих моментов  $M_z$ ; 2) из условия прочности определить диаметр опасного сечения вала; 3) определить касательные напряжения на всех участках вала и построить эпюру напряжений; 4) построить эпюру углов закручивания  $\varphi$ .

Схемы валов приведены на рис. 3.28, числовые данные для расчета – в табл. 3.4. Пример решения дан в п. 3.2.3.

Таблица 3.4

Дано	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M_1$ , кНм	30	20	30	10	40	40	15	30	25	18
$M_2$ , кНм	20	40	10	15	42	35	25	10	28	38
$M_3$ , кНм	40	60	20	36	55	25	45	38	24	18
$l_1$ , м	1,5	3,5	2	4,5	5	3,5	1	2	3,5	2
$l_2$ , м	2,5	5	3	1	2,5	3,5	1,5	1,5	4,5	2,5
$l_3$ , м	3	6	4	1,5	4	3	2,5	1	4	3,5

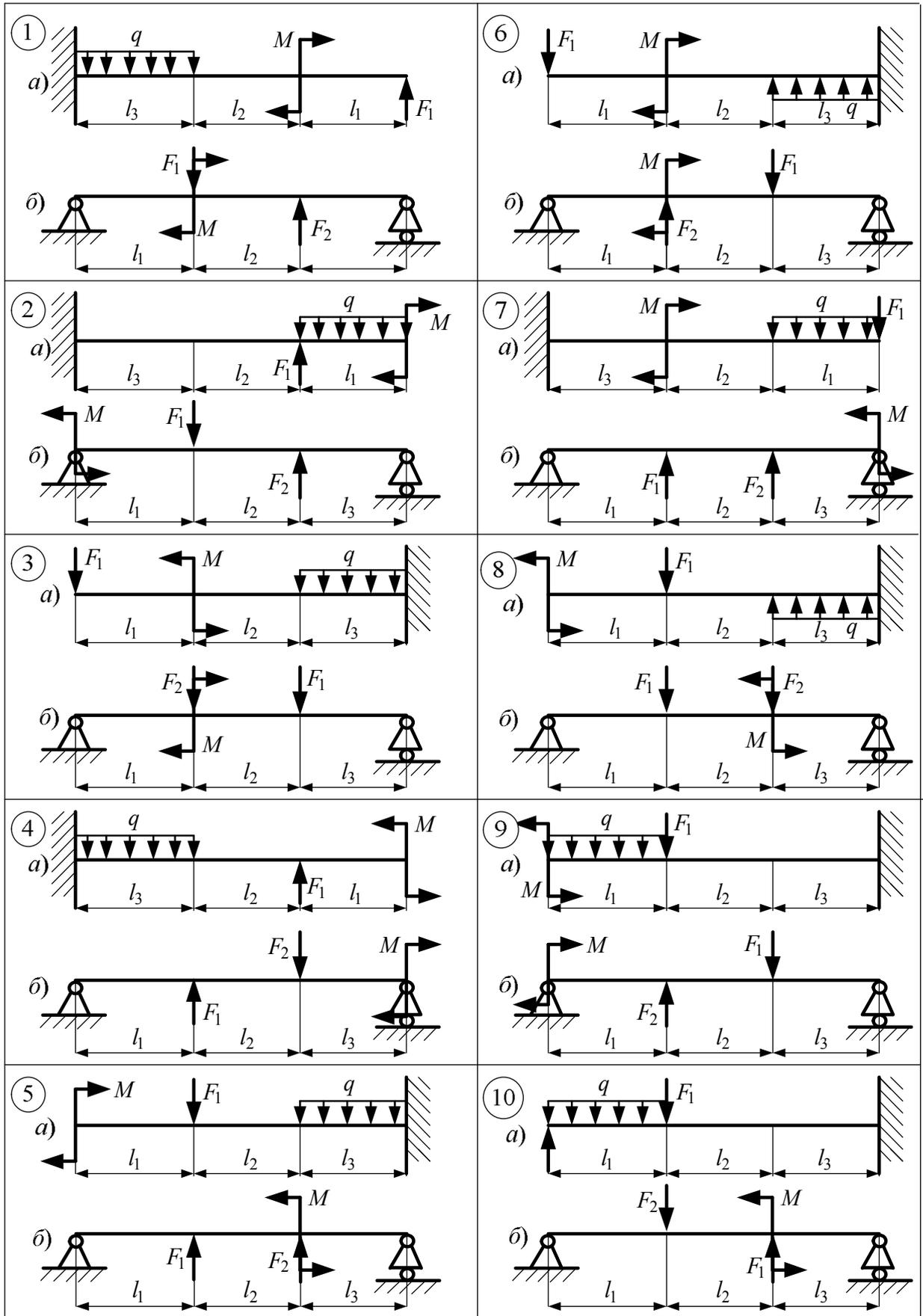


Рис. 3.27

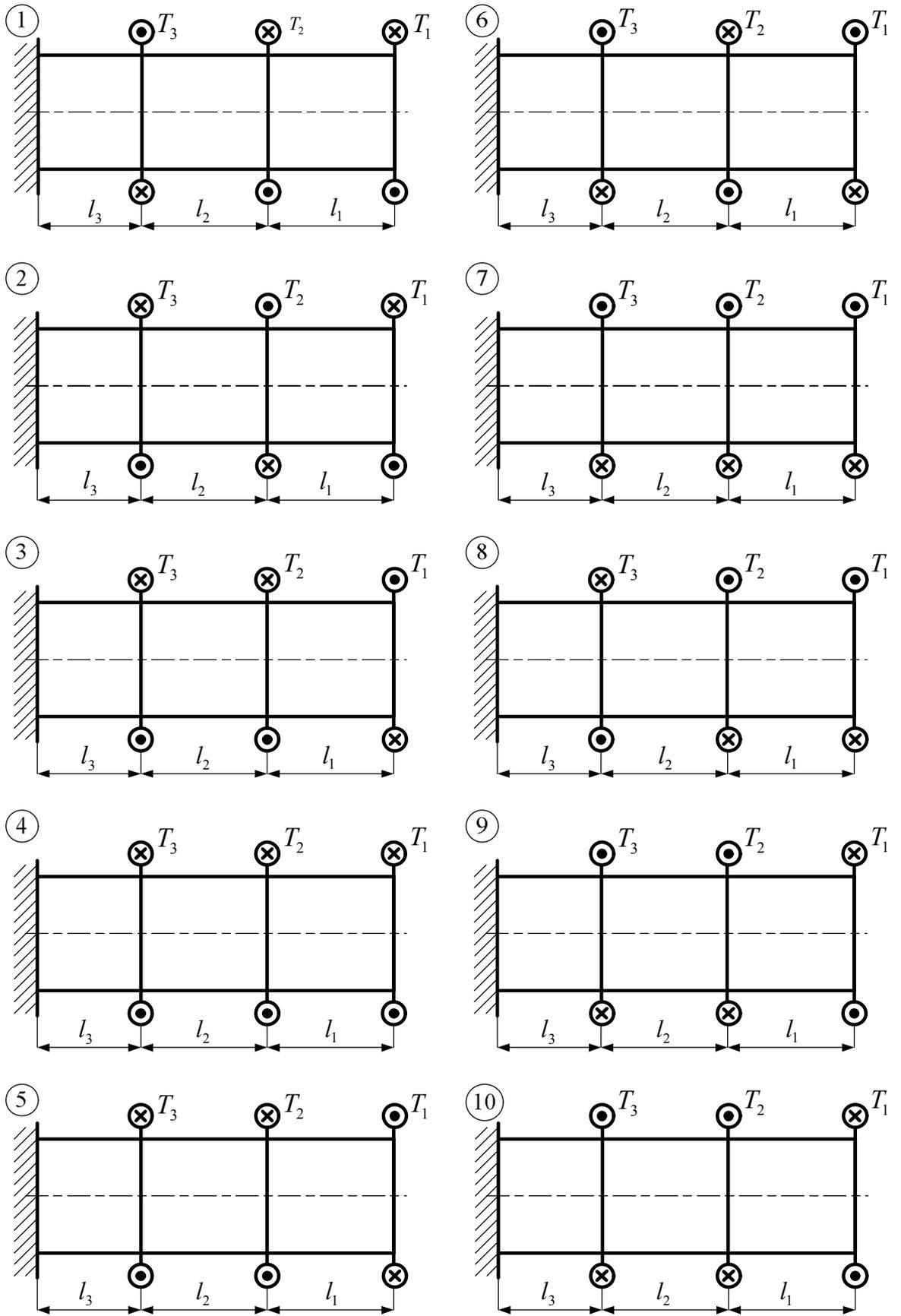


Рис. 3.28