

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)»

**Сборник заданий
контрольных работ по курсу «Прикладная механика»
для студентов заочной формы обучения.**

Исходные данные для индивидуальных заданий на задачи работ следует взять из указанных в задачах таблиц в строгом соответствии с личным номером варианта, назначенным студенту кафедрой. Номер состоит из пяти цифр. Под каждой цифрой следует подписать буквы А, Б, В, Г, Д.

Например, при номере 34634 это будет выглядеть так:

3 4 6 3 4
А Б В Г Д

Цифра над буквой А указывает, какую строку следует брать из столбца, помеченного буквой А, над буквой Б – из столбца, помеченного буквой Б и т.д. в таблице предназначенной для решаемой задачи.

Задача №1 Расчет статически неопределимой балки

Для заданной статически неопределимой балки (рис.1) выполненной из стали с модулем упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа требуется:

- 1) Определить степень статической неопределимости;
- 2) Выбрать основную и эквивалентную системы;
- 3) записать канонические уравнения (выражающие условия, что суммарное перемещение от внешних сил и всех лишних неизвестных равно нулю);
- 4) Определить коэффициенты канонического уравнения и решить его.
- 5) построить окончательные эпюры изгибающих моментов M_x и поперечных сил Q_y ;
- 6) подобрать по ГОСТ стандартный двутавр, приняв $[\sigma] = 160$ МПа.

Исходные данные взять из таблицы 1.

При расчетах принять $F = a_1ql$; $M = a_2ql^2$, $l_1 = a_3l$, $l_2 = a_4l$

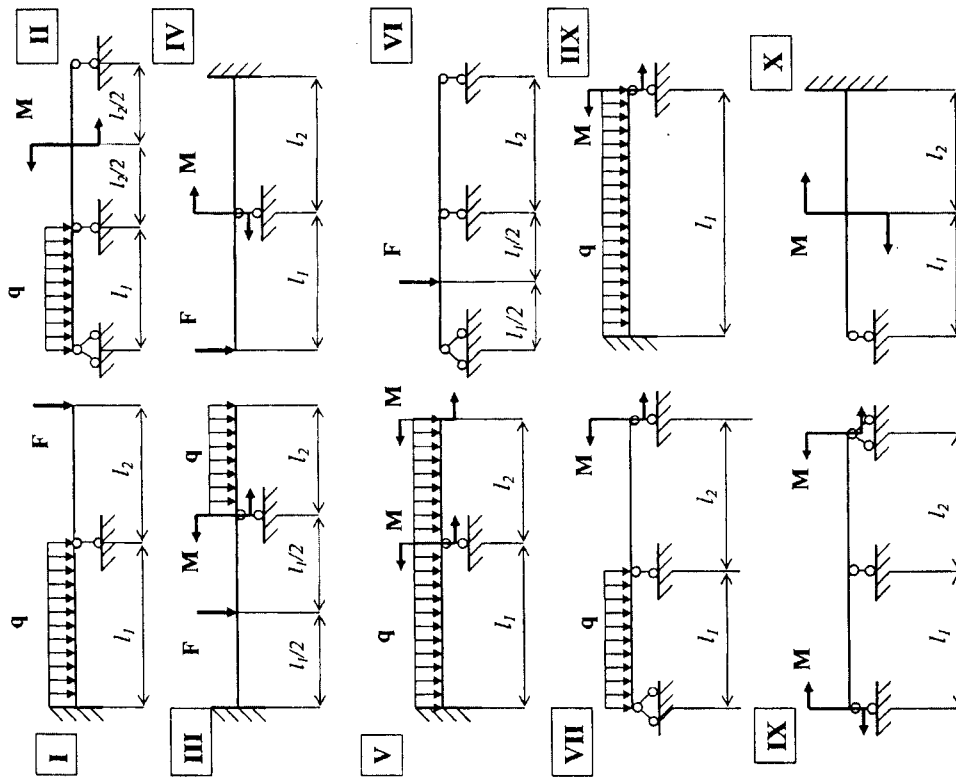


РИС.1 Схемы балок

Таблица 1. Исходные данные

Номер строки	Схема	q_1 [кН/м]	l_1 [м]	α_1	α_2	α_3	α_4
1	I	10	0,8	1,0	0,5	1,0	0,5
2	II	15	0,9	1,2	0,7	0,9	0,7
3	III	20	1,0	1,4	0,9	0,8	0,9
4	IV	25	1,5	1,6	1,5	0,7	1,0
5	V	30	1,6	1,8	1,7	0,6	0,6
6	VI	35	1,2	2,0	0,8	0,5	0,8
7	VII	40	1,4	1,1	1,0	1,0	2,0
8	VIII	45	2,0	1,5	2,0	1,2	1,1
9	IX	50	1,9	1,7	0,6	1,5	1,5
0	X	55	1,1	1,9	0,4	2,0	1,3
	A	Б	В	Г	Д	А	Б

Задача №2 Расчет статически неопределимой рамы

Для заданной статически неопределимой рамы (рис.2) выполненной из стали с модулем упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа требуется:

- 1) Определить степень статической неопределимости;
- 2) Выбрать основную и эквивалентную системы;
- 3) записать канонические уравнения (выражающие условия, что суммарное перемещение от внешних сил и всех лишних неизвестных рано нулю);
- 4) Определить коэффициенты канонического уравнения и решить его.
- 5) построить окончательные эпюры изгибающих моментов M_x и поперечных сил Q_y ;
- 6) подобрать по ГОСТ стандартный двутавр, приняв $[\sigma]=160$ МПа.

Исходные данные взять из таблицы 1.

При расчетах принять $F = a_1 q l_1$; $M = a_2 q l_1^2$

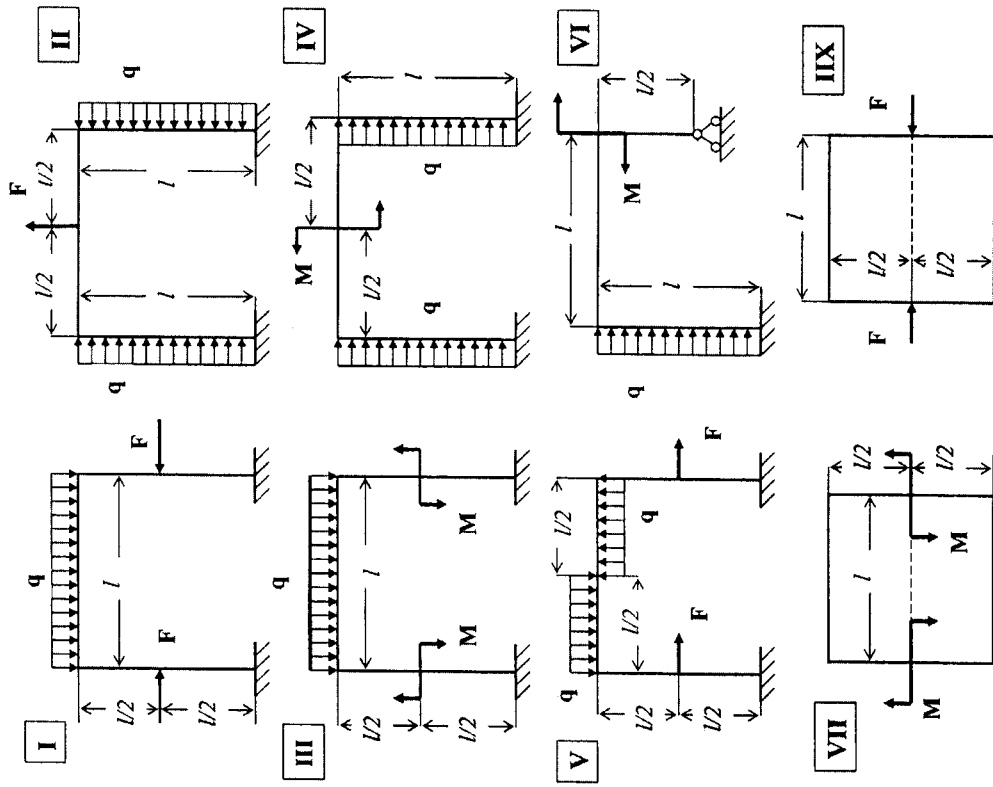


Рис. 2 Схемы рам

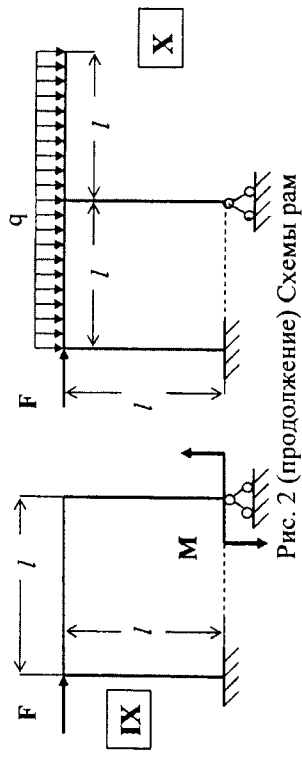


Рис. 2 (продолжение) Схемы рам

Задача №3 Расчет пространственного ломанного бруса.

Ломаный брус (рис.3) с двумя взаимоперпендикулярными участками длиной a и c нагружен внешними силами, как показано на рисунке

Требуется:

- 1) Построить в аксонометрии эпюры изгибающих и крутящих моментов;
- 2) Используя гипотезу прочности максимальных касательных напряжений, подобрать размеры поперечных сечений бруса (участок длиной a имеет круглое поперечное сечение диаметра d , а участок длиной c - прямоугольное поперечное сечение с размерами сторон $h \times b$ ($h = 2b$))

Исходные данные взять из таблицы 2
 При расчетах принять $M = F \cdot l$, $T = F \cdot c$

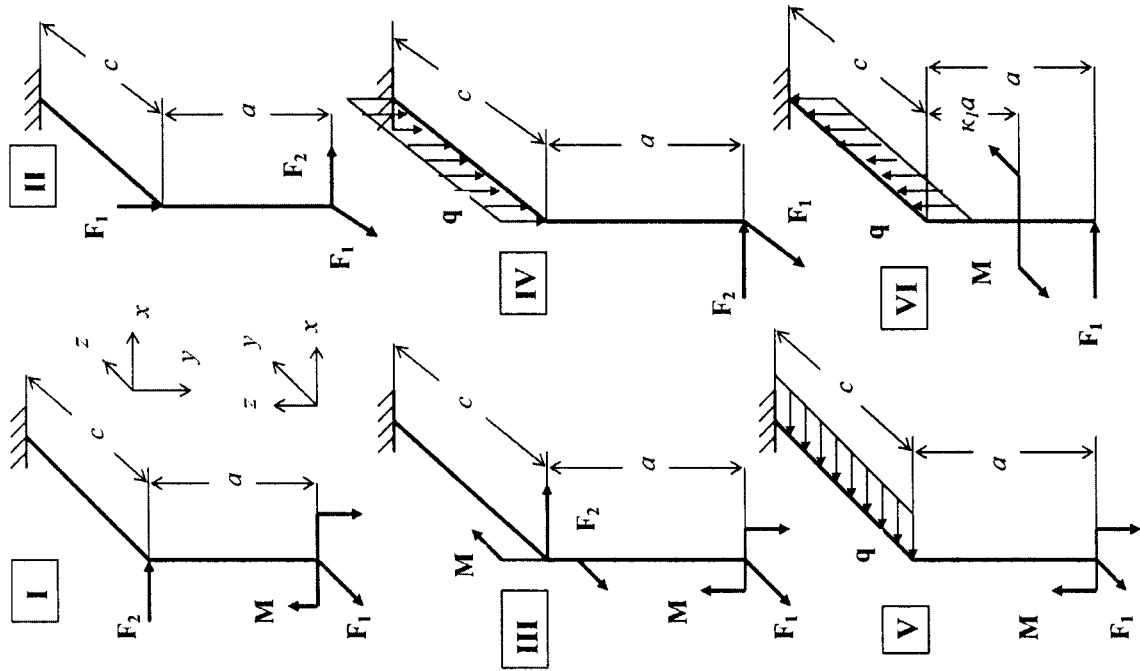


Рис.3 Схема ломаного бруса

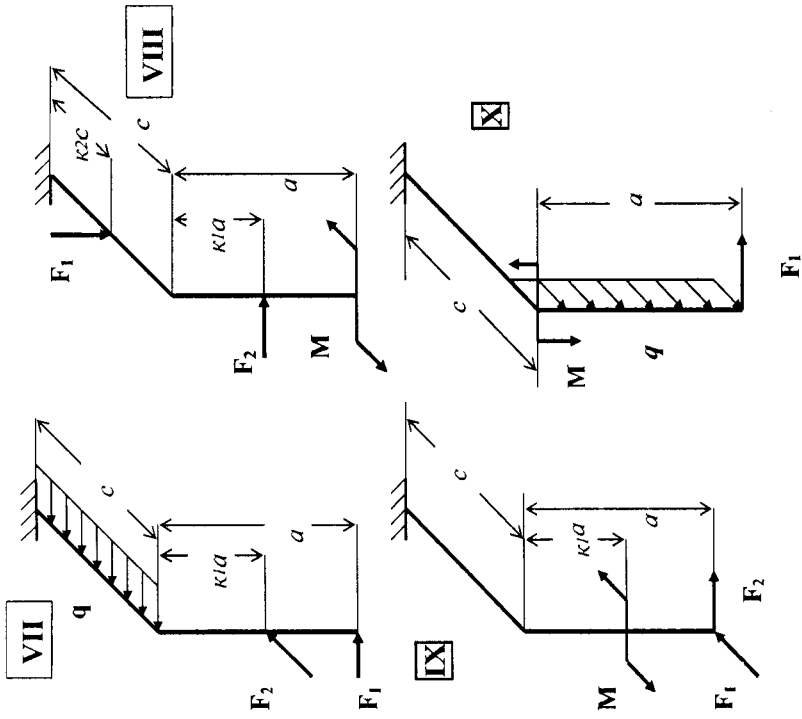


Рис.3 (продолжение) Схема ломаного бруса

Таблица 2. Исходные данные

Номер строки	Схема	q_0 [кН/м]	F_1 [кН]	F_2 [кН]	a_0 [м]	c_0 [м]	K_1	K_2
1	I	10	0,8	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5
2	II	15	0,9	1,2	1,7	1,9	0,7	0,1
3	III	20	1,0	1,4	1,9	1,8	0,9	0,3
4	IV	25	1,5	1,6	1,4	1,5	0,2	0,9
5	V	30	1,6	1,8	1,3	1,7	0,6	0,4
6	VI	35	1,2	2,0	1,8	1,4	0,8	0,6
7	VII	40	1,4	1,1	1,0	1,0	0,3	0,8
8	VIII	45	2,0	1,5	2,0	1,2	0,4	0,7
9	IX	50	1,9	1,7	1,6	1,5	0,55	0,55
0	X	55	1,1	1,9	1,4	2,0	0,35	0,65
	A	Б	В	Г	Д	А	Б	В