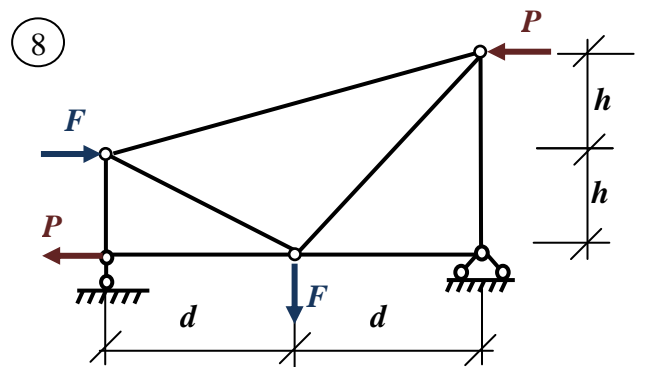
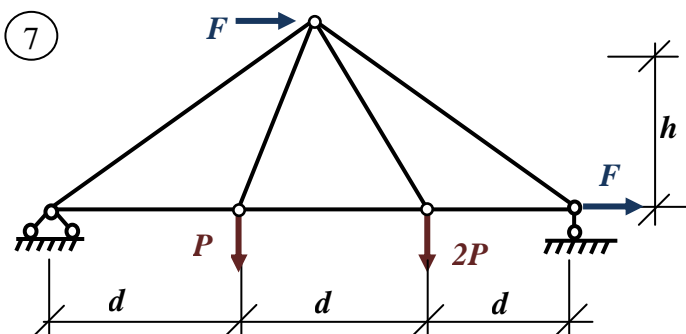
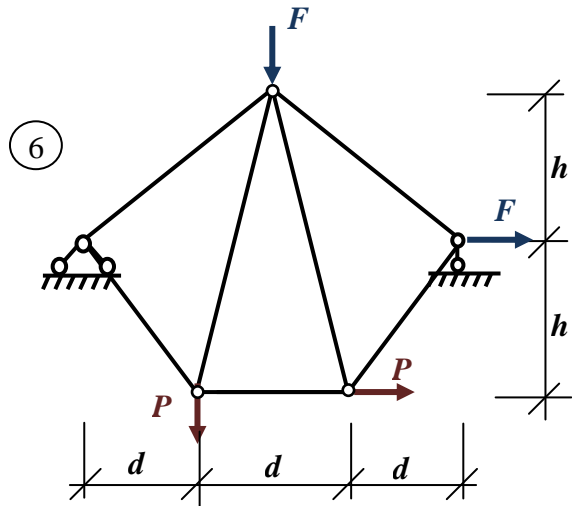
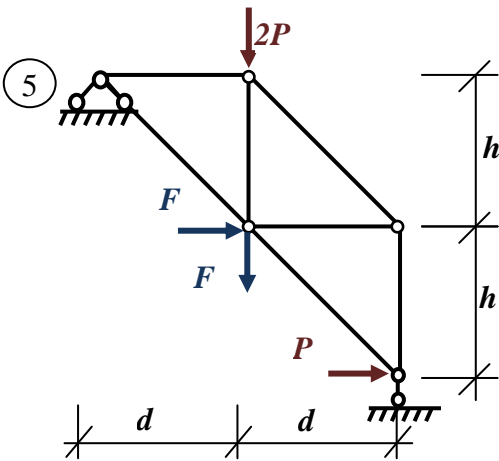
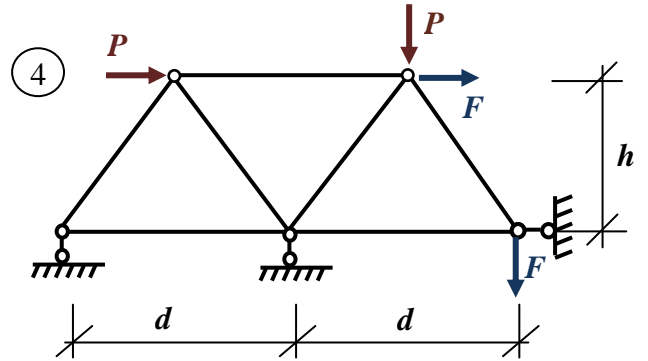
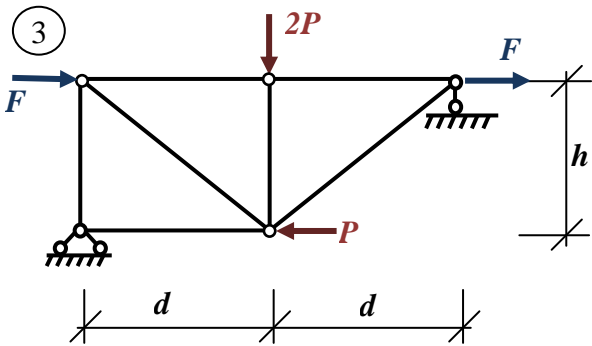
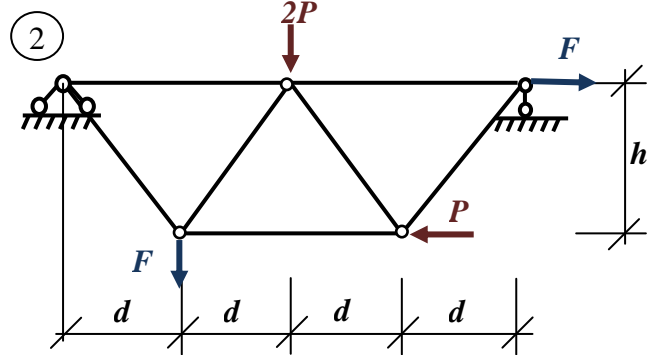
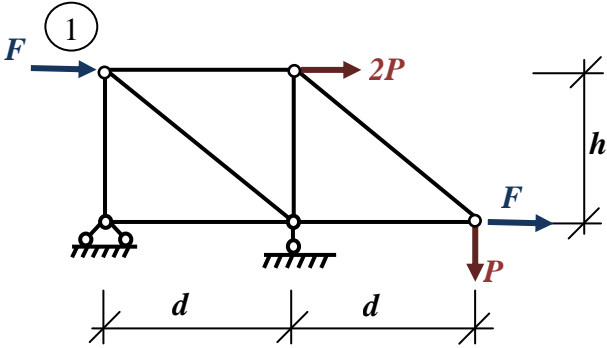
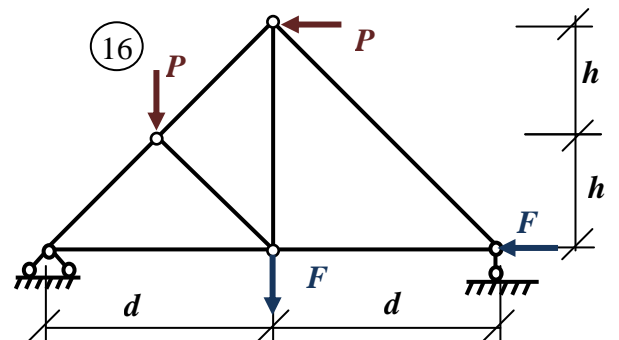
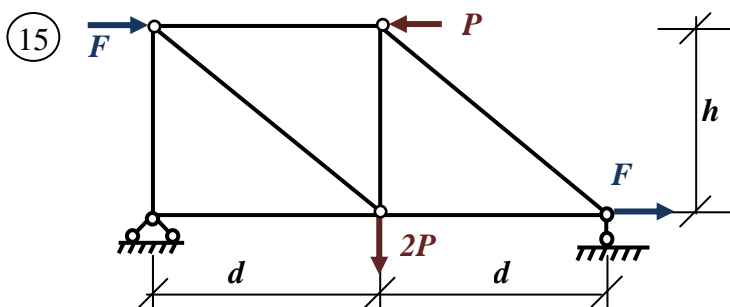
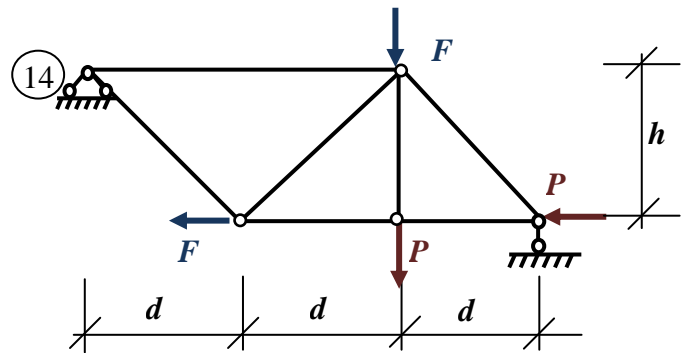
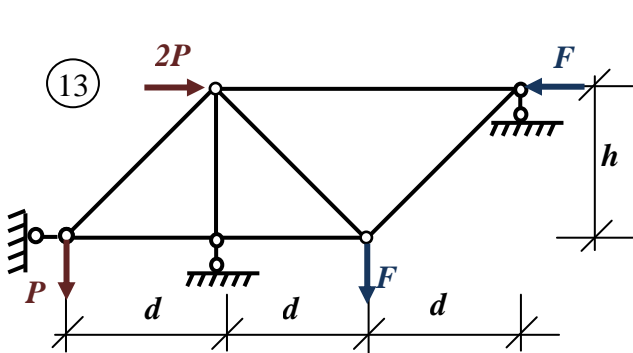
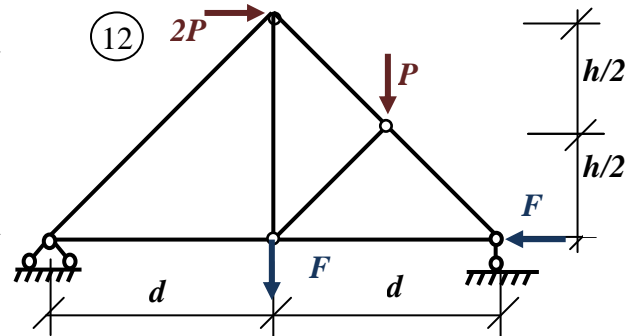
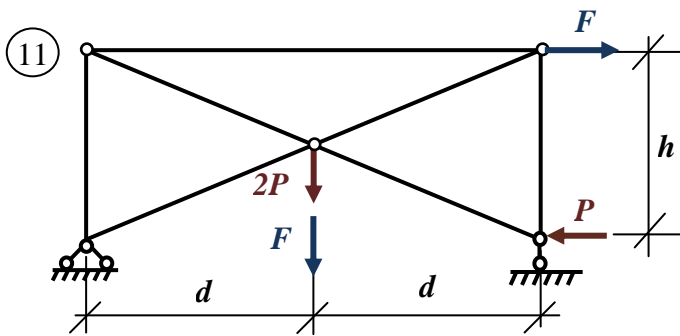
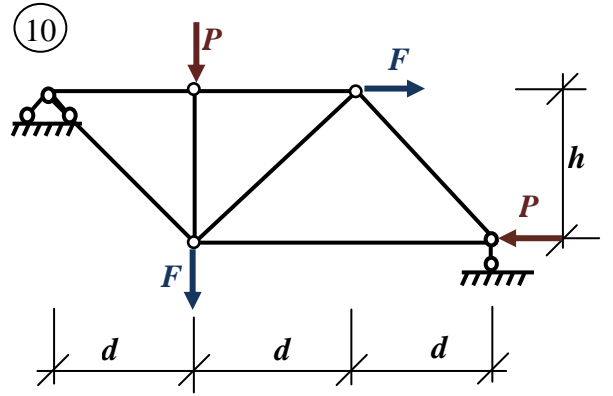
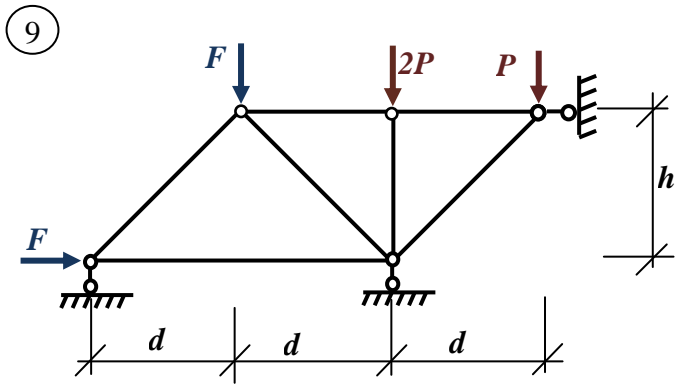


Самостоятельная работа № 1.

РАСЧЕТ ФЕРМЫ ПРИ ПОМОЩИ УРАВНЕНИЙ РАВНОВЕСИЯ

I. СХЕМЫ





II. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

<i>Вариант</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>P</i>	<i>F</i>
1	4	3	160	180
2	5	4	120	200
3	3	3	140	150
4	6	4	180	160
5	4	4	120	200
6	3	4	140	150
7	5	4	240	180
8	4	4	160	140
9	6	5	160	200
10	4	6	140	150
11	5	5	180	160
12	4	3	120	180
13	4	6	140	150
14	4	3	150	180
15	6	6	180	160
16	4	5	140	160

III. ЗАДАНИЕ

Часть 1 Расчет фермы при помощи алгоритма МКЭ.

Требуется:

1. Сформировать расчетную схему фермы:
 - показать глобальную (общую) систему координат;
 - пронумеровать узлы и стержни;
 - показать локальные (местные) координаты для каждого стержня;
 - обозначить степени свободы узлов фермы.
2. Выполнить кинематический анализ фермы.
3. Записать уравнение равновесия в общем виде с указанием размерности. Расшифровать вектор неизвестных.
4. Сформировать грузовые векторы для каждого случая загрузки (1-й случай загрузки – силы группа сил P , 2-ой случай загрузки – группа сил F).
5. Определить косинус и синус угла наклона каждого стержня между локальными и глобальными осями.
6. Получить матрицы равновесия каждого элемента. Эти матрицы разделить на 2 подблока с указанием их адресов.
7. Сформировать матрицу жесткости всей системы. Найти определитель этой матрицы и объяснить полученное значение.
8. Решить уравнения равновесия относительно усилий и реакций опор для каждого случая загрузки.
9. Выполнить проверку равновесия 2-х узлов фермы и фермы в целом.
10. Выполнить автоматизированный расчет фермы для каждого случая загрузки. Результаты сравнить в табличной форме. EA принять 100 кН

IV. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Записать уравнение равновесия для расчета фермы с указанием размеров матрицы равновесия через количество узлов, элементов и опорных связей. Относительно чего решается это уравнение? Область его применения.
2. Объяснить учет опорных закреплений при формировании матрицы равновесия системы.
3. Свойства матрицы равновесия. Особенности её реализация в алгоритмах при автоматизированном расчете.