

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Строительная механика»

для направления подготовки 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность программы: строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводится в целях установления соответствия достижений обучающихся постоянным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное сред-ство (промежу-точная аттеста-ция)
		пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ОПК-1	Знать	Знать основные способы образования геометрически неизменяемых систем, приемы выполнения структурного анализа простейших систем.	Знать способы образования геометрически неизменяемых систем, приемы выполнения структурного анализа несложных систем.	Знать все способы образования геометрически неизменяемых систем, приемы выполнения структурного анализа любых систем.	Устный опрос
	Уметь	Уметь выполнять кинематический анализ простейших расчетных схем.	Уметь выполнять кинематический анализ несложных расчетных схем.	Уметь выполнять кинематический анализ любых расчетных схем.	Контрольная работа
	Владеть	Владеть навыками выбора основных систем методов сил и перемещений, смешанного метода.	Владеть навыками выбора рациональных основных систем методов сил и перемещений, смешанного метода.	Владеть навыками выбора рациональных основных систем методов сил и перемещений, смешанного метода. Уметь обосновать свои действия при выборе основных систем.	Контрольная работа Расчетная работа
ОПК-6	Знать	Знать отдельные методы расчетов статически определимых и статически неопределимых балок, рам, ферм и комбинированных систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Знать основные методы расчетов статически определимых и статически неопределимых балок, рам, ферм, арок и комбинированных систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Знать все методы расчетов статически определимых и статически неопределимых балок, рам, ферм, арок и комбинированных систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Устный опрос
	Уметь	Уметь выполнять расчеты отдельными известными методами плоских стержневых статически определимых и статически неопределимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Уметь выполнять расчеты основными известными методами плоских стержневых статически определимых и статически неопределимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Уметь рассчитывать всеми методами плоские стержневые статически определимые и статически неопределимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок.	Контрольная работа Расчетная работа

	Владеть	Владеть навыками расчетов плоских стержневых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок отдельными известными методами.	Владеть основными методами расчетов плоских стержневых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок. Владеть навыками подтверждения правильности решений.	Владеть всеми методами расчетов плоских стержневых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок. Владеть навыками подтверждения правильности решений.	Контрольная работа Расчетная работа
--	---------	--	--	--	--

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается оцениванием контрольных работ, расчетных работ, периодическим устным опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Кинематический анализ сооружений.	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос
2	Расчет многопролетных балок. Линии влияния.	ОПК-1 ОПК-6	Расчетная работа. Устный опрос
3	Расчет рам	ОК-1 ОПК-6	Контрольная работа Устный опрос
4	Расчет ферм	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
5	Расчет арок	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
6	Расчет комбинированных систем	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
7	Расчет вантовых конструкций	ОК-1 ОПК-6	Контрольная работа Устный опрос
8	Теория перемещений. Перемещения от внешней нагрузки	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос

9	Определение перемещений от перепада температуры, осадки опор, неточности изготовления.	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
10	Расчет статически неопределимых систем методом сил.	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос Расчетная работа.
11	Расчет конструкций методом сил.	ОК-1 ОПК-6	Контрольная работа Устный опрос
12	Расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
13	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос Расчетная работа.
14	Метод перемещений. Симметрия и матричная форма расчета.	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос Контрольная работа.
15	Метод перемещений. Расчет на смещение опор и действие температуры.	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
16	Смешанный и комбинированный методы расчета	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
17	Метод предельного равновесия	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос
18	Метод конечных элементов	ОК-1 ОПК-6	Устный опрос

Критерии и шкала оценивания контрольных работ и расчетной работы

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил задачи в контрольных и расчетной работах, создав алгоритм решения и получив верный результат расчета.
«не зачтено»	Студент при выполнении контрольных работ и расчетной работы допустил ошибки как в алгоритме, так и в технике расчета.

Критерии и шкала оценивания результатов устного опроса (собеседования)

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала.
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний

2.2. Критерии и шкала оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины.

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в 5-м семестре используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в 6-м и 7-м семестрах в форме экзамена используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний в технике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответах и решениях задач, выполнении расчетов.	Эталонный
Хорошо	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при выполнении заданий, правильные действия по применению знаний в технике, четкое изложение материала при расчетах.	Стандартный

Удовлетворительно	Наличие знаний основной части пройденного материала по дисциплине, выполнение расчетов и ответов с ошибками, исправляемых после проверки, правильные действия по применению знаний на практике.	Пороговый
Неудовлетворительно	Наличие грубых ошибок в ответах, неспособность правильно решать задачи и выполнять расчеты, неумение применять знания на практике, неточность ответов на дополнительные вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля

Оценочные средства текущего контроля включают: задания на контрольные работы, задания на выполнение расчетных работ (образцы заданий прилагаются).

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации в 5-м семестре включают в себя вопросы к зачету (прилагаются), в 6-м и 7-м семестрах - экзаменационные билеты (прилагаются).

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольные работы	Контрольные работы выдаются на практических занятиях после изучения соответствующих разделов. Выполненные задания сдаются на проверку.
Расчетные работы	Задания на расчетные работы выдаются на практических занятиях после изучения соответствующего раздела. Студенты выполняют расчетные работы в установленные сроки, оформляют и сдают на проверку преподавателю.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

В 5-м семестре промежуточная аттестация студентов, изучающих курс строительной механики проводится в зачетную неделю. Основанием для допуска к зачету служит успешное выполнение контрольных и расчетных работ. Зачет представляет собой подтверждение знаний и умений в виде полного ответа на поставленные вопросы из числа сформированных по всем разделам семестра. Зачет проводится в письменной форме.

Преподаватель после проверки ответов на заранее поставленные вопросы может задавать дополнительные вопросы, после чего выставляется оценка в ведомость и зачетную книжку студента.

Вопросы к зачету прилагаются.

Экзамен

В 6-м и 7-м семестрах промежуточная аттестация студентов, изучающих курс строительной механики проводится в экзаменационную сессию. Экзамен представляет собой подтверждение знаний и умений в виде полного ответа на вопросы экзаменационных билетов, сформированных по всем разделам курса. В экзаменационный билет включены 2 задачи и 2 теоретических вопроса. Экзамен проводится в письменной форме.

Преподаватель после проверки ответов на вопросы билета задает интересующие вопросы, после чего выставляется оценка в ведомость и зачетную книжку студента.

Экзаменационные билеты прилагаются.

Образцы расчетных и контрольных работ:

Для одной из балок, изображенных на рис. 1.1, требуется:

- 1) произвести кинематический анализ;
- 2) составить поэтажную схему и вычислить силы взаимодействия между частями балки;
- 3) построить эпюры внутренних силовых факторов;
- 4) построить линии влияния M и Q в сечениях 1–1 и 2–2;
- 5) вычислить по линиям влияния величины внутренних усилий от заданной нагрузки и сравнить их с полученным на эпорах;
- 6) определить невыгодные загрузки линий влияния изгибающих моментов подвижной нагрузкой, показанной на рис. 1.2;
- 7) вычислить экстремальные значения изгибающих моментов от подвижной нагрузки.

Исходные данные принять согласно табл. 1.

Таблица 1

Цифра варианта	Порядковый номер цифры варианта									
	1		2			3				4
	P_1 , кН	P_2 , кН	q_1 , кН/м	q_2 , кН/м	M , кНм	l_1 , м	l_2 , м	l_3 , м	l_4 , м	№ схемы
1	70	90	10	28	40	9	7	10	9	1
2	80	80	16	26	30	10	8	9	8	2
3	90	110	24	24	60	11	9	8	12	3
4	100	120	28	22	70	12	10	11	11	4
5	110	30	30	20	90	7	11	10	10	5
6	120	40	22	18	100	8	12	9	9	6
7	30	50	18	16	80	8	10	8	8	7
8	40	70	14	14	20	9	8	8	7	8
9	50	60	15	12	50	10	9	7	8	9
0	60	100	8	30	60	8	8	8	10	10

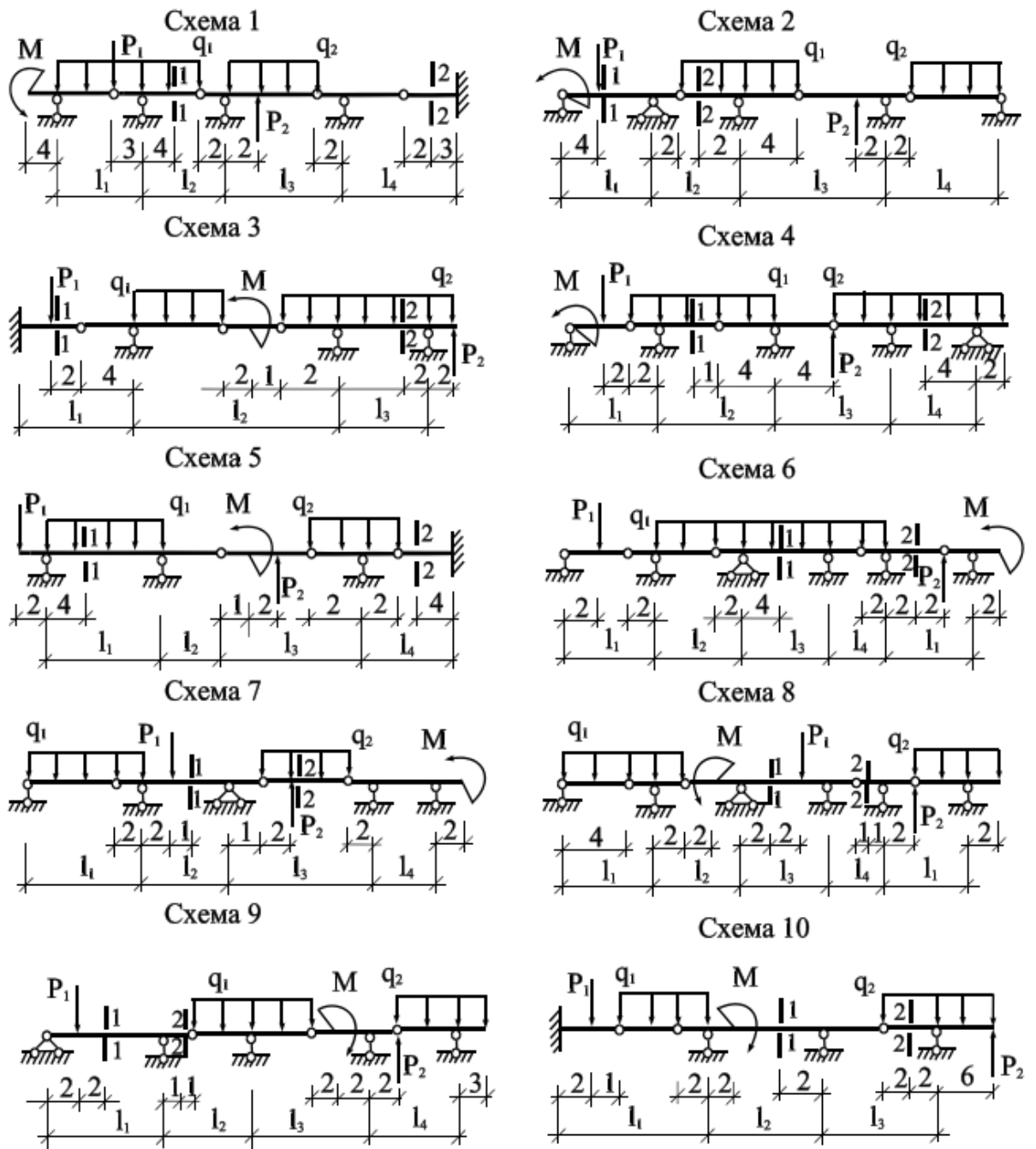


Рис. 1.1

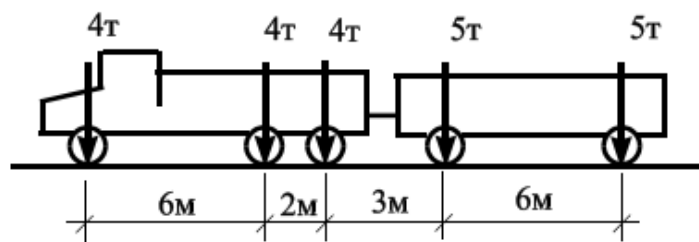


Рис. 1.2

Пронумеровать узлы и стержни фермы. Показать опорные реакции и оси координат. Определить опорные реакции, усилия в стержнях средней панели, построить линии влияния усилий в стержнях средней панели. Определить усилия по линиям влияния.

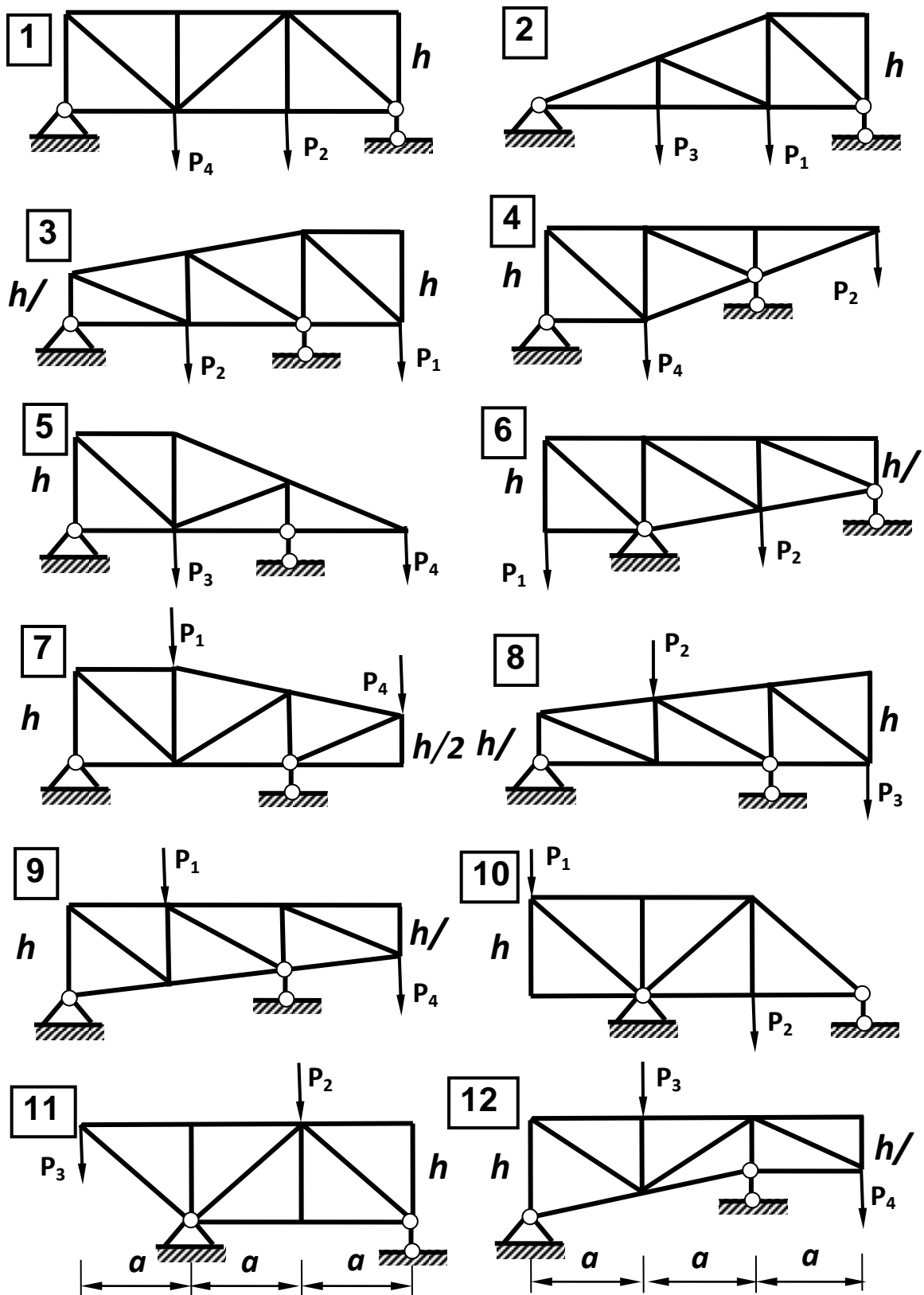


Рис. Расчетные схемы ферм

Таблица . Исходные данные к расчету ферм

Вариант	Схема	Размеры		Нагрузка, кН			
		а, м	h, м	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
1	1	2,0	2	2	4	6	4
2	2	3	4	6	4	6	8
3	3	1,5	2	4	8	2	10
4	4	2,5	3	10	12	8	6
5	5	3	4	2	10	8	6
6	6	2	3	3	9	4	10
7	7	4	3	4	7	4	4
8	8	2,5	3	5	6	5	3
9	9	2	3	6	5	5	2
10	10	3	4	8	4	3	8
11	11	4	3	10	3	2	8
12	12	3	3	12	2	10	5
13	7	4	4	8	10	12	5
14	6	2	3	6	8	6	7
15	5	4	3	7	12	8	7
16	4	3	3	5	7	4	3
17	3	2	2	4	6	3	3
18	2	3	3	3	5	2	4
19	1	4	3	2	4	7	4
20	12	2	3	10	2	5	10

21	11	3	3	8	10	4	10
22	10	4	4	7	8	4	8
23	9	2	3	6	12	6	6
24	8	3	3	5	9	6	7
25	6	4	4	4	7	10	5
26	4	2	2	8	6	10	4
27	2	4	3	6	4	12	9
28	10	2	3	4	2	8	10

Таблица 3.1

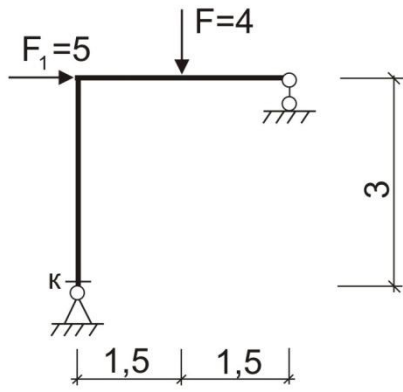
Образец работы «Определение перемещений»

Данные к работе

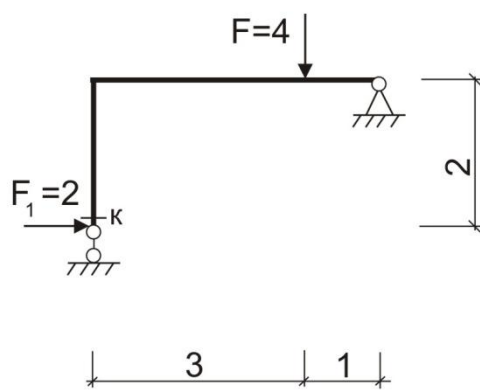
Номер варианта (схемы)	Вид перемещения	Номер варианта (схемы)	Вид перемещения
1	φ_K	9	x_K
2	x_K	10	y_K
3	y_K	11	y_K
4	x_K	12	φ_K
5	y_K	13	φ_K
6	y_K	14	x_K
7	x_K	15	φ_K
8	φ_K	16	φ_K

Примечание. На схемах расстояния даны в метрах; силы F – в кН; жёсткость EI_x на участках постоянная.

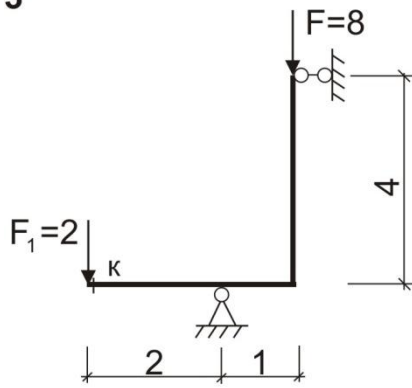
1



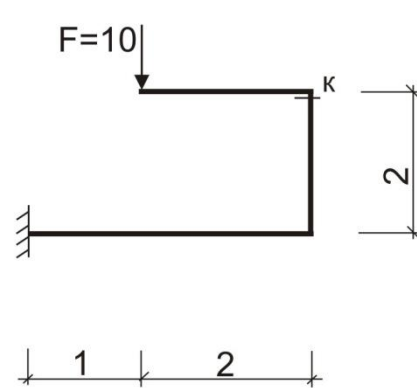
2



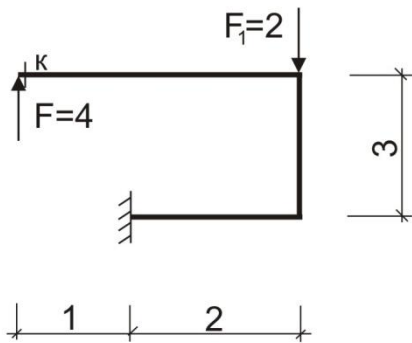
3



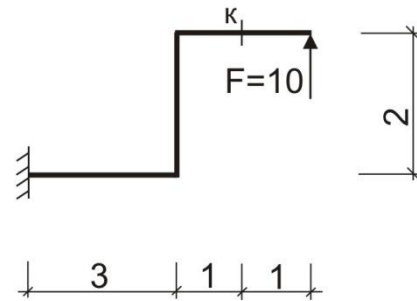
4



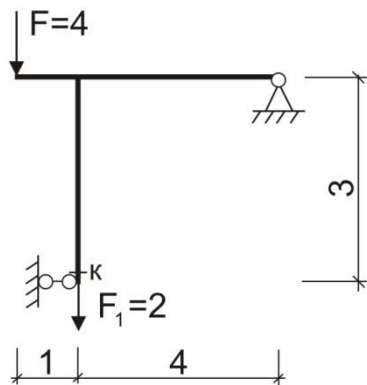
5



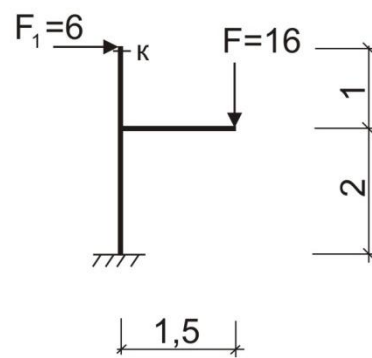
6



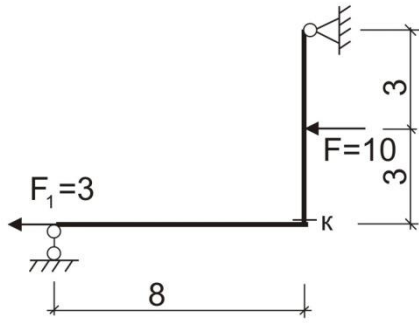
7



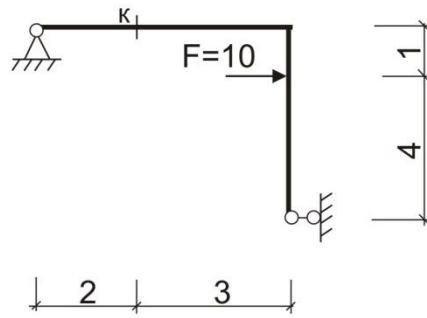
8



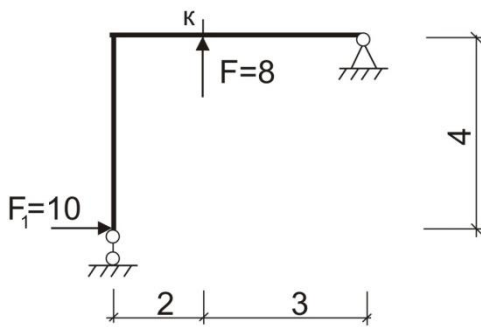
9



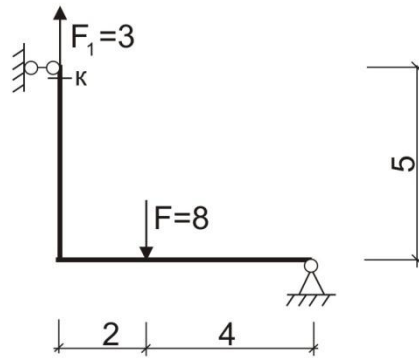
10



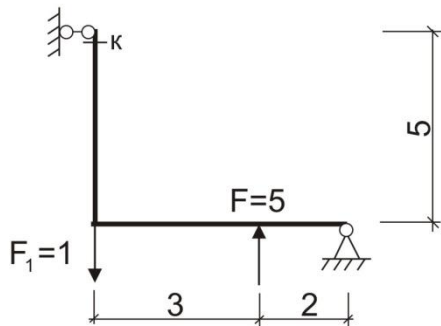
11



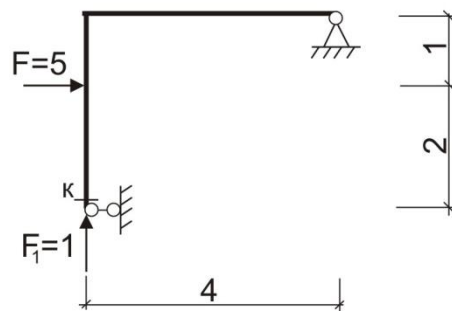
12



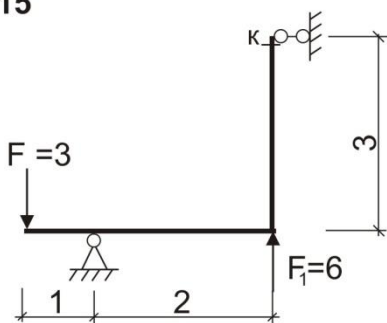
13



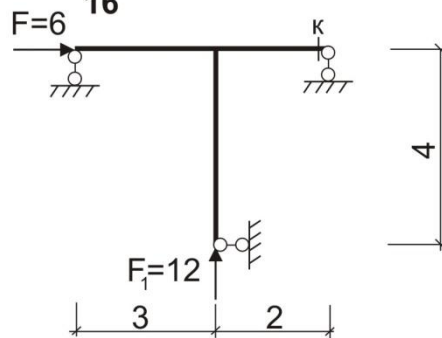
14



15



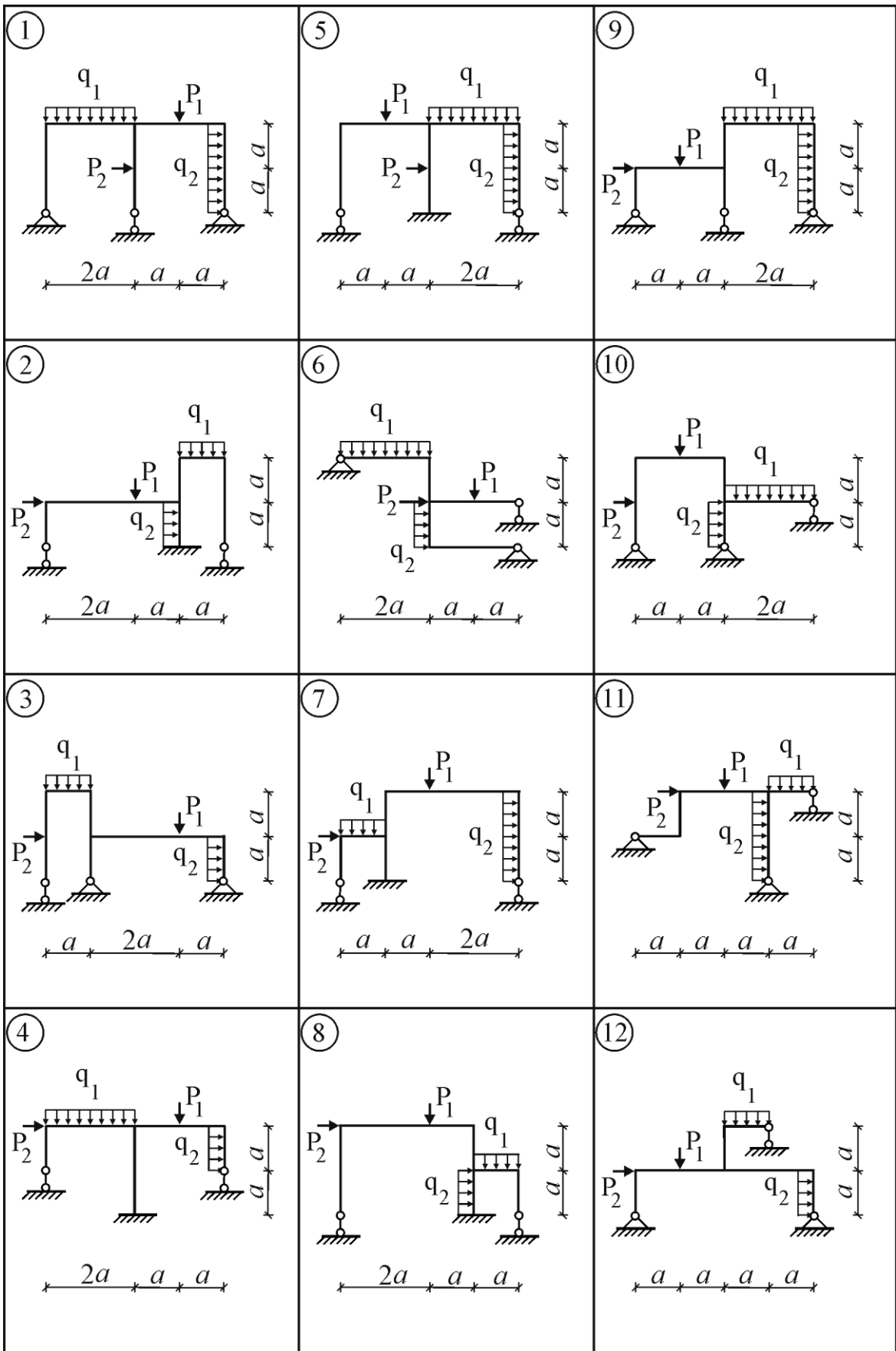
16

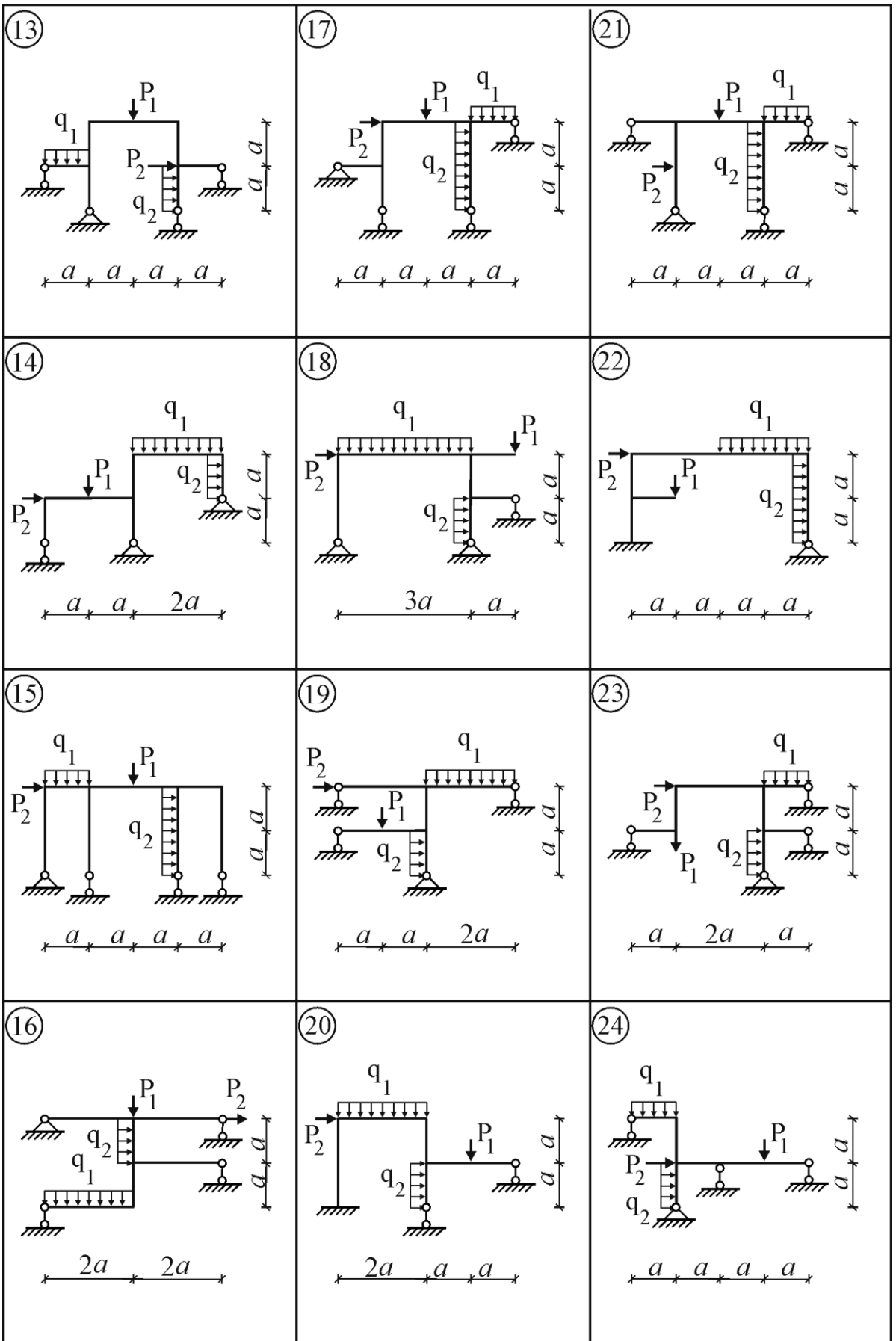


Образец работы на тему «Метод сил»

Исходные данные

Номер варианта (схемы)	a , м	P_1 , кН	P_2 , кН	q_1 , кН/м	q_2 , кНм
1	6	8	-	-	10
2	4	9	-	4	-
3	8	6	-	3	-
4	6	5	10	-	-
5	8	6	7	-	-
6	5	4	-	-	8
7	6	8	-	2	-
8	10	6	-	-	12
9	4	8	6	-	-
10	12	6	-	5	-
11	6	4	-	-	14
12	6	8	18	-	-
13	9	6	-	6	-
14	5	10	20	-	-
15	4	12	-	8	-
16	8	5	-	-	6
EI= const					



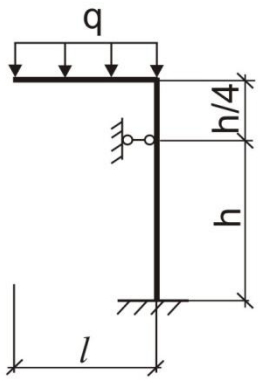


Данные к работе на тему «Метод перемещений»

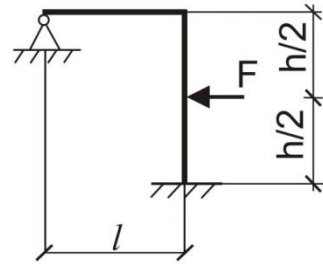
№ варианта (схемы)	l , м	h , м	F , кН	q , кН/м	M , кНм
1	6	8,4	-	8	-
2	5	6	10	-	-
3	8	5	-	6	-
4	5,6	6	10	-	-
5	6	8	12	-	-
6	7,2	6	-	10	-
7	6,4	8	8	-	-
8	6	10	14	-	-

№ варианта (схемы)	l , м	h , м	F , кН	q , кН/м	M , кНм
9	5,2	8	-	4	-
10	4	6,4	-	8	-
11	8	5	20	-	-
12	4,8	5,2	-	-	20
13	6	7,2	15	-	-
14	4	6	-	10	-
15	8	6	-	4	-
16	5,8	4	-	12	-

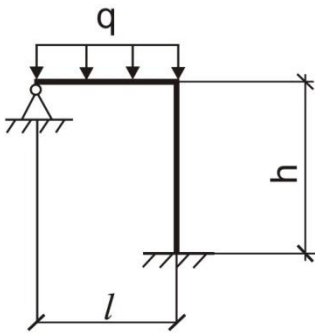
1



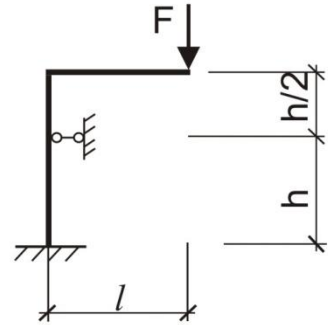
2



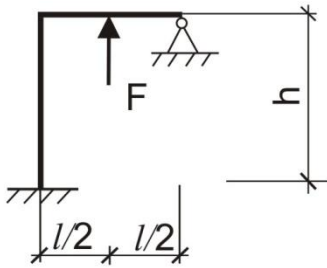
3



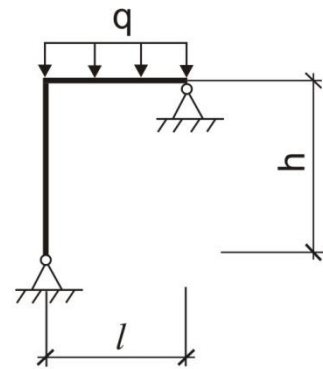
4



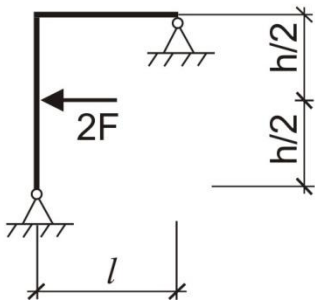
5



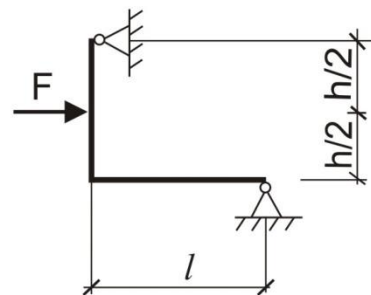
6



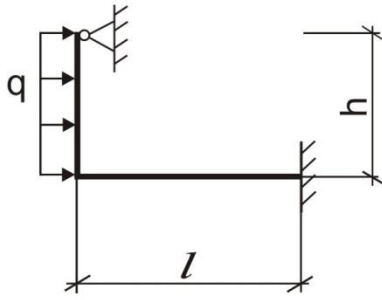
7



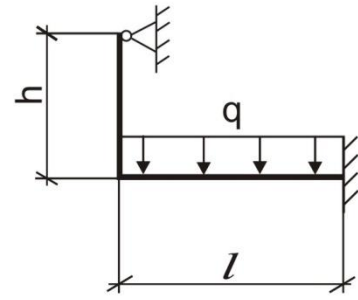
8



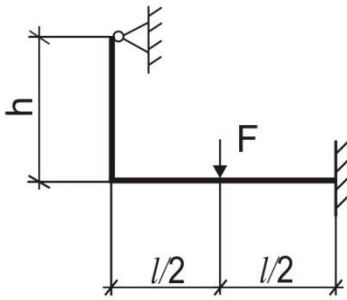
9



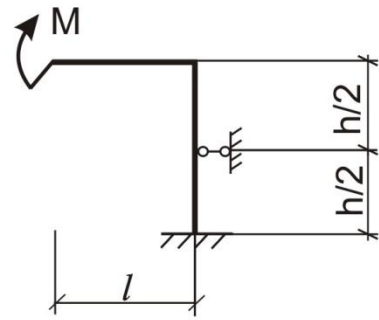
10



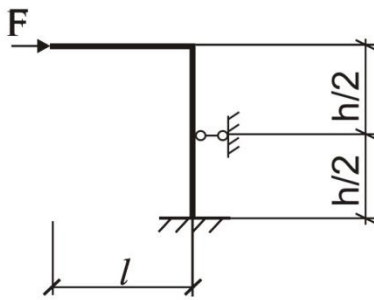
11



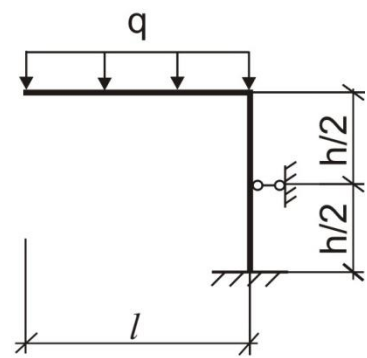
12



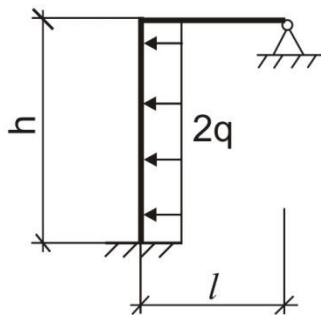
13



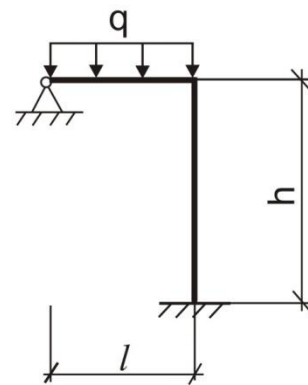
14



15



16



Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи строительной механики. Расчетная схема и опорные связи.
2. Классификация сооружений. Кинематический анализ сооружений.
3. Линии влияния. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния в однопролетной и консольной балках.
4. Расчет балок на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет многопролетных балок на подвижную нагрузку.
5. Определение усилий от заданной нагрузки при помощи линий влияния.
6. Определение невыгодного положения подвижной нагрузки.
7. Понятие о фермах. Классификация ферм.
8. Определение усилий в элементах простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах простых ферм.
9. Расчет шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку.
10. Линии влияния усилий в шпренгельных фермах.
11. Трехшарнирные арки и рамы. Определение усилий от неподвижной нагрузки.
12. Построение линий влияния усилий в трехшарнирных системах.
13. Комбинированные системы. Классификация и расчет.
14. Расчет вантовых конструкций.

Вопросы к экзамену в 6 семестре

1. Основные понятия теории перемещений.
2. Определение перемещений от внешней нагрузки.
3. Матричная форма определения перемещений
4. Определение перемещений от перепада температуры
5. Определение перемещений от осадки опор
6. Определение перемещений от неточности изготовления, сварки и монтажа.
7. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Порядок расчета.
8. Степень статической неопределимости. Свойства статически неопределимых систем. Методы расчета статически неопределимых систем.
9. Использование симметрии в методе сил.
10. Матричная форма метода сил. Определение перемещений.
11. Расчет статически неопределимых ферм методом сил.
12. Расчет статически неопределимых арок методом сил.
13. Расчет статически неопределимых комбинированных систем методом сил.
14. Особенности расчета высотных зданий и сооружений
15. Особенности расчета большепролетных зданий и сооружений

Вопросы к экзамену в 7 семестре

1. Сущность метода перемещений, гипотезы.
2. Физический смысл уравнений и коэффициентов.
3. Порядок расчета статически неопределимых систем методом перемещений.
4. Порядок расчета рам методом перемещений.
5. Расчет неразрезных балок методом перемещений.

6. Эффективность и порядок использования симметрии в методе перемещений. Расчет рам на смещение опор методом перемещений. Основная система и алгоритм.
7. Матричная форма расчета методом перемещений
8. Порядок расчета рам на действие перепадов температуры методом перемещений.
9. Идея смешанного метода.
10. Порядок расчета статически неопределимых систем смешанным методом.
11. Уравнения и основные системы комбинированного метода.
12. Порядок расчета статически неопределимых систем комбинированным методом.
13. Отличительные особенности метода предельного равновесия. Расчет статически определенных и статически неопределимых систем.
14. Метод конечных элементов. История развития. Идея и основные понятия.
15. Основная система и порядок расчета стержневых систем методом конечных элементов

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный
университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине строительная механика
Направление подготовки 08.05.01.
Строительство уникальных зданий и
сооружений
семестр б

1. Задача. Расчет статически неопределимой рамы методом сил.
2. Задача. Определение перемещения от осадки опор
3. Особенности расчета высотных зданий и сооружений
4. Степень статической неопределимости. Свойства статически неопределимых систем.
Методы расчета статически неопределимых систем.

Составил _____ Стетюха В.А.
« 3 » мая _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____ Герасимов В.М.
« 3 » мая _____ 2020 г.