Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шлеенко Алексей Васильевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 16.10.2026 10:59:10
Уникальный программный ключ:
5f5bf1acee89a66c219718baf8e79671be8cb993

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства
_____ А.В. Шлеенко
(подпись)
«01» июля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Строительная механика»
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 «Строительство»
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2026

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1 Кинематический анализ стержневых систем. Расчет статически определимых шарнирно-консольных балок

1 Сооружения и его расчетная схема.
2 Воздействия и нагрузки.
3 Кинематический анализ сооружений.
4 Анализ количества степеней свободы.
5 Структурно-геометрический анализ.
6 Степень статической неопределимости.
7 Аналитический расчет шарнирно-консольных балок на вертикальную нагрузку.
8 Построение линий влияния (ЛВ) в составных балках.
9 Определение усилий по ЛВ.
10 Опасные сочетания нагрузок и невыгодное загружение конструкций.

2 Расчет плоских статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки

1 Понятие простой и шпренгельной фермы.
2 Определение внутренних усилий в стержнях простых и шпренгельных ферм метдом вырезания узлов
3 Определение внутренних усилий в стержнях простых и шпренгельных ферм методом моментной точки
3 Определение внутренних усилий в стержнях простых и шпренгельных ферм методом проекций.
4 Понятие узловой передачи нагрузки в поясах ферм.
5 Посстроение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в стержнях простых и шпренгельных ферм.
6 Определение усилий по линиям влияния.

3 Расчет трехшарнирных и арочных систем на подвижную и подвижную статически нагрузки.

1 Понятие трехшарнирной распорной системы.
2 Арочные системы.
3 Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных араках от вертикальной неподвижной нагрузки.
4 Понятие рациональной формы очертания оси арки.
5 Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных арках методом нулевой точки.
6 Случай пятового и повышенного уровня расположения затяжки.
7 Понятие о расчете многодисковых рамных статически определеимых систем.

4 Определение перемещений в статически определимых и неопределимых систем. Расчёт статически неопределимых стержневых систем методом сил.

1 Энергетический способ определения перемещений точек конструкции, интеграл Мора.
2 Упрощенное вычисление интеграла Мора по правилам Верещагина
3 Упрощенное вычисление интеграла Мора по формуле Симпсона.
4 Определение перемещений в статически определимых конструкциях от силового, воздействия.
4 Определение перемещений в статически определимых конструкциях от кинематического и воздействия
4 Определение перемещений в статически определимых конструкциях от температурного воздействия
5 Принцип минимума потенциальной энергии деформаций и каноническя форма уравнений совместности деформаций и перемещений.
6 Статическая неопределимость.
7 Идея каноническая форма уравнений метода сил.

8 Расчет статически неопределимых систем на температурные воздействия.
9 Расчет статически неопределимых систем на силовые воздействия
10 Расчет статически неопределимых систем на, кинематические воздействия

5 Расчет статически неопределимых балок с помощью уравнения 3-х моментов и метода фокусов
1 Идея уравнения трех моментов.
2 Понятие фиктивных реакций и запись системы канонических уравнений метода сил для неизвестных опорных моментов.
3 Порядок расчета неразрезных балок с помощью уравнения 3-х моментов.
4 Понятие фокусов и фокусных отношений.
5 Вывод выражений для вычисления опорных моментов загруженного пролета.
6 Порядок расчета неразрезных балок методом фокусов.

6 Понятие о расчёте статически неопределимых систем методом перемещений, смешанным и комбинированным методами.
1 Идея метода перемещений и основные допущения.
2 Степень кинематической неопределимости
3 Канонические уравнения метода перемещений.
4 Физический смысл уравнений и коэффициентов метода перемещений.
5 Порядок расчета рам методом перемещений.
6 Идея смешанного подхода.
7 Степень неопределимости по смешаному методу.
8 Основная и эквивалентная система смешанного метода.
9 Система канонических уравнений смешанного метода.
10 Комбинированный метод расчета статически неопределимых систем.

7 Понятие о расчете статически неопределимых систем с учетом пластических свойств материала методом предельного равновесия
1 Понятие предельного состояния статически неоределимой системы, работающей в пластической стадии деформирования.
2 Предельное равновесие стержневых элементов.
3 Кинематический и статический методы нахождения состония предельного равновесия.
4 Статический и кинематический методы при расчете статически неопределимой балки.
5 Расчет рам по методу предельного равновесия.

8 Основные понятия устойчивости сооружений. Метод конечного элемента и его реализация в задачах прочности, устойчивости и динамики сооружений.
1 Основные понятия теории устойчивости сооружений.
2 Критерии устойчивости систем и методы определения критических нагрузок.
3 Дифференциаольное уравнений сжато-изогнутого стержня и его интеграл.
4 Метод начальных параметров.
5 Расчет рам на устойчивость методом перемещений.
6 Понятие о методе конечных элементов.
7 Разбиение системы на конечные элементы.
8 Построение матриц жесткости, устойчивости и масс балочного КЭ.

Шкала оценивания*:* четырёхбалльная.
Критерии оценивания:
пять баллов (или оценка **«отлично»**) выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами

(типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
четыре балла (или оценка **«хорошо»**) выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.
три балла (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
два балла (или оценка **«неудовлетворительно»**) выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки

1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Кинематический анализ стержневых систем. Расчет статически определимых шарнирно-консольных балок

Вопросы в закрытой форме

1 Что такое кинематическая связь?

Устройство, убирающее у системы одну степень свободы.

Шарнирно-неподвижная опора.

Защемление.

2 Что такое жёсткий узел?

Узел, который не перемещается в пространстве.

Узел, который не поворачивается в пространстве.

Узел, в котором жёстко соединены не менее двух стержней.

3 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?

Двум.

Одному.

Трём.

4 Какая стержневая система называется мгновенно изменяемой?

Если условия её опирания допускают бесконечно малые перемещения без деформации её элементов.

Если она статически неопределима.

Если она статически определима.

5 Что такое эпюра поперечных сил?

Значение продольной силы в узлах.

Значение продольной силы на опорах.

График, показывающий изменение поперечной силы вдоль оси стержня.

6 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?

Двум.

Одному.

Трём.

7 Какая система называется геометрически неизменяемой?

Если изменение её формы возможно без деформации её элементов.

Если изменение её формы возможно только в результате деформации её элементов.

Если изменение её формы зависит от наличия горизонтальных связей.

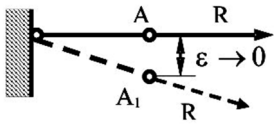
8 Если система является механизмом, то число степеней свободы равно ...

одной.

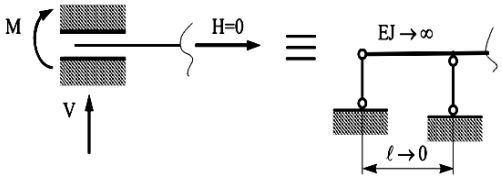
двум.

нулю.
9 Влияет ли наличие упругоподатливых опор в статически определимых системах на величину опорных реакций?
Да, при наличии распределённой нагрузки
Нет.
Да.
Влияет ли наличие упругоподатливых опор на значения изгибающих моментов в статически определимой системе?
Увеличивает изгибающие моменты.
Уменьшает изгибающие моменты.
Нет.
10 Чему равна горизонтальная опорная реакция балки при вертикальной нагрузке?
Нулю.
Отрицательной величине.
Положительной величине.
11 Что называется степенью статической неопределимости?
Число "лишних" связей.
Число опорных реакций.
Число замкнутых контуров

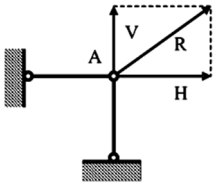
Вопросы в открытой форме
1 Конструктивные элементы – стержни, тонкостенные элементы и массивы объединяются в конструкции _____.
2 Жёсткий узел объединяет два элемента в одну _____ конструкцию
3 В _____ *узле* угловые перемещения элементов возможны лишь за счёт деформаций связей узла.



4 Это схема _____опоры

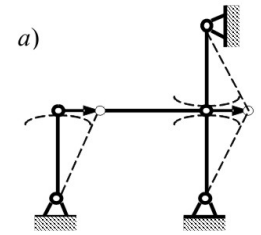


5 Это схема _____

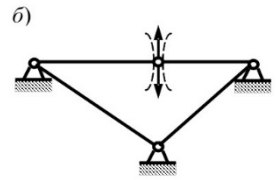


6 Это схема _____опоры
7 Диском в строительной механике называют _____
8 Опорный *стержень* это _____
9 Количество степеней свободы, W, механической системы определяют, как _____
10 Необходимые признаки геометрической изменяемости или неизменяемости системы следующие: _____ -

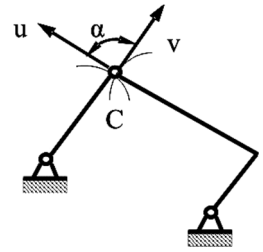
11 Количество степеней свободы системы _____



12 Количество степеней свободы системы _____



13 Количество степеней свободы системы _____



14 Степень статической неопределимости (количество лишних связей) Л получают по формуле _____

Вопросы на установление последовательности

1 Составьте определение опорного стержня, лишние словосочетания не использовать

1 – абсолютно жестким диском,
2 связь,
3 не имеющим перемещений
4 вращающийся элемент
5 прикреплённый к опоре
6 конструктивный элемент
7 соединяющая сооружение с «землей»

2 Составьте определение мгновенно изменяемой системы, лишние словосочетания не использовать

1 без деформации её элементов.
2 условия опирания которой
3 допускают бесконечно малые перемещения
4Система,
5прикреплённый к опоре

3 Составьте определение механизма в строительной механике, лишние словосочетания не использовать

1 равной одной
2 Механизм-.
3 с количеством степеней свободы
4 прикреплённый к опоре
5 конструктивный элемент
6 система,

4 Составьте определение эпюры поперечных сил, лишние словосочетания не использовать
1 График,
2 показывающий изменение
3 без деформации её элементов.
4 условия опирания которой
5 допускают бесконечно малые перемещения
6 поперечной силы
7 вдоль оси стержня

5 Составьте определение эпюры изгибающих моментов, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 График,
3 защемление.
4 показывающий изменение
5 вдоль оси стержня
6 изгибающих моментов

6 Составьте определение балки, лишние словосочетания не использовать

1 Балка -
2 линейный элемент несущих конструкций
3 вдоль стержня
4 с различными условиями опирания
5 изгибающих моментов
6 работающей преимущественно на изгиб

7 Составьте определение шарнирно-консольной балки, лишние словосочетания не использовать
1 геометрически неизменяемая,
2 соединяются промежуточными шарнирами.
3 отдельные части которой
4 Шарнирно-консольная балка -
5 статически определимая балка,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

8 Составьте определение рамы, лишние словосочетания не использовать
1 Рама,
2 отдельные части которого
3 соединены жестко
4 стержень с ломаной осью
5 во всех или отдельных узлах,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

9 Составьте определение консоли, лишние словосочетания не использовать
1 выступающая за опору
2 Консоль -
3 жестко закрепленная одним концом
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 соединены жестко
7 стержень с ломаной осью

8 при свободном другом,

10 Составьте определение геометрически неизменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 Система,
2 возможно только.
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 её элементов
7 в результате деформации

11 Составьте определение эпюры продольных сил, лишние словосочетания не использовать
1 вдоль оси стержня
2 показывающий изменение
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции
5 График,
6 продольной силы

12 Составьте определение степени статической неопределимости, лишние словосочетания не использовать
1 Степень статической неопределимости
2 связей
3 график,
4 продольной силы
5 показывающий изменение
6 число
7 лишних

Вопросы на установление соответствия
1 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры поперечных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 – квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

2 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры изгибающих моментов при поперечном изгибе

а – равномерно распределённая нагрузка	1 - парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – кубическая парабола
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры

3 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры поперечных усилий

а – сосредоточенный момент	1 – не отражается

б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – наклонная прямая линия

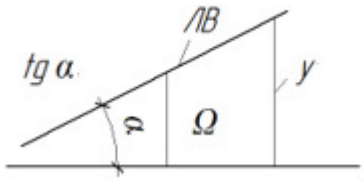
4 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры изгибающих моментов

а – сосредоточенный момент	1 – перелом
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – квадратная парабола с выпуклостью по направлению нагрузки

5 Укажите соответствие эпюры формы эпюры поперечных усилий, и формы эпюры изгибающих моментов при плоском изгибе

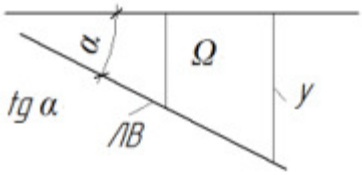
а – э.Q – наклонная прямая	1 – э.М – квадратная парабола
б – э.Q – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры	2 – э.М - наклонная прямая
в – э.Q – квадратная парабола	3 – э.М – кубическая парабола
	4 – э.М – гипербола

.6 Укажите знаки параметров линии влияния



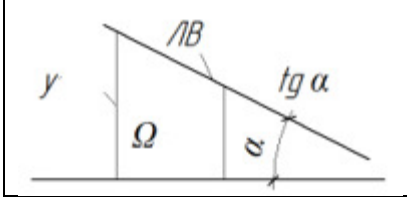
tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

6 Укажите знаки параметров линии влияния



tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

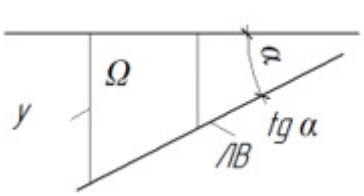
7 Укажите знаки параметров линии влияния



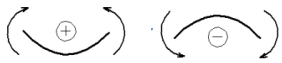
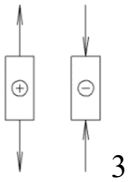
tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

8 Укажите знаки параметров линии влияния

tgα	+	-
Ω	+	-

	y	+	-

9 Укажите соответствие схем правилам знаков

а – Для поперечной усилия	1 – 
б – Для изгибающего момента	2 – 
в –Для продольного усилия	 3

10 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – поэтажная схема	1 – шарнирно-консольная балка
б – распор	2 – ферма
в –шпренгель	3- арка

11 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – одноярусный шпренгель	1 – шарнирно-консольная балка
б – стойка	2 – ферма
в – пролётный момент	3- неразрезная балка
	4 -рама

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по пятибалльной шкале:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100-85	отлично
84-70	хорошо

69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

2 Расчет плоских статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки

Вопросы и задания в тестовой форме

Вопросы в закрытой форме

1 Что такое кинематическая связь?

Устройство, убирающее у системы одну степень свободы.

Шарнирно-неподвижная опора.

Защемление.

2 Что такое жёсткий узел?

Узел, который не перемещается в пространстве.

Узел, который не поворачивается в пространстве.

Узел, в котором жёстко соединены не менее двух стержней.

3 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?

Двум.

Одному.

Трём.

4 Какая стержневая система называется мгновенно изменяемой?

Если условия её опирания допускают бесконечно малые перемещения без деформации её элементов.

Если она статически неопределима.

Если она статически определима.

5 Что такое эпюра поперечных сил?

Значение продольной силы в узлах.

Значение продольной силы на опорах.

График, показывающий изменение поперечной силы вдоль оси стержня.

6 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?

Двум.

Одному.

Трём.

7 Какая система называется геометрически неизменяемой?

Если изменение её формы возможно без деформации её элементов.

Если изменение её формы возможно только в результате деформации её элементов.

Если изменение её формы зависит от наличия горизонтальных связей.

8 Если система является механизмом, то число степеней свободы равно ...

одной.

двум.

нулю.

9 Влияет ли наличие упругоподатливых опор в статически определимых системах на величину опорных реакций?

Да, при наличии распределённой нагрузки

Нет.

Да.

Влияет ли наличие упругоподатливых опор на значения изгибающих моментов в статически определимой системе?

Увеличивает изгибающие моменты.

Уменьшает изгибающие моменты.

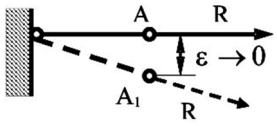
Нет.

10 Чему равна горизонтальная опорная реакция балки при вертикальной нагрузке?

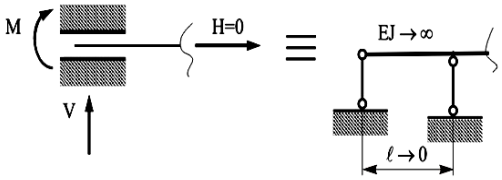
Нулю.

Отрицательной величине.
Положительной величине.
11 Что называется степенью статической неопределимости?
Число "лишних" связей.
Число опорных реакций.
Число замкнутых контуров

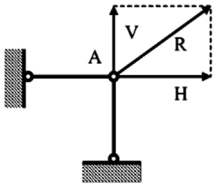
Вопросы в открытой форме
1 Конструктивные элементы – стержни, тонкостенные элементы и массивы объединяются в конструкции _____.
2 Жёсткий узел объединяет два элемента в одну _____ конструкцию
3 В _____ *узле* угловые перемещения элементов возможны лишь за счёт деформаций связей узла.



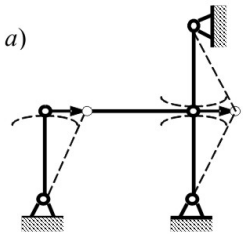
4 Это схема _____опоры



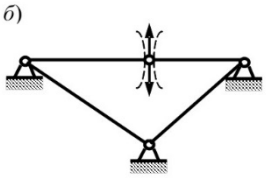
5 Это схема _____



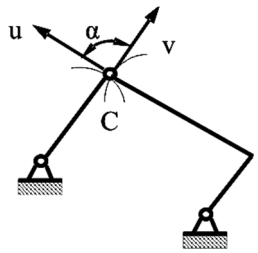
6 Это схема _____опоры
7 Диском в строительной механике называют _____
8 Опорный *стержень* это _____
9 Количество степеней свободы, W, механической системы определяют, как _____
10 Необходимые признаки геометрической изменяемости или неизменяемости системы следующие: _____ -



11 Количество степеней свободы системы _____



12 Количество степеней свободы системы _____



13 Количество степеней свободы системы _____

14 Степень статической неопределимости (количество лишних связей) Л получают по формуле _____

Вопросы на установление последовательности

1 Составьте определение опорного стержня, лишние словосочетания не использовать
1 – абсолютно жестким диском,
2 связь,
3 не имеющим перемещений
4 вращающийся элемент
5 прикреплённый к опоре
6 конструктивный элемент
7 соединяющая сооружение с «землей»

2 Составьте определение мгновенно изменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 без деформации её элементов.
2 условия опирания которой
3 допускают бесконечно малые перемещения
4Система,
5прикреплённый к опоре

3 Составьте определение механизма в строительной механике, лишние словосочетания не использовать
1 равной одной
2 Механизм-.
3 с количеством степеней свободы
4 прикреплённый к опоре
5 конструктивный элемент
6 система,

4 Составьте определение эпюры поперечных сил, лишние словосочетания не использовать
1 График,
2 показывающий изменение
3 без деформации её элементов.
4 условия опирания которой
5 допускают бесконечно малые перемещения
6 поперечной силы
7 вдоль оси стержня

5 Составьте определение эпюры изгибающих моментов, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 График,
3 защемление.
4 показывающий изменение
5 вдоль оси стержня

6 изгибающих моментов

6 Составьте определение балки, лишние словосочетания не использовать

1 Балка -
2 линейный элемент несущих конструкций
3 вдоль стержня
4 с различными условиями опирания
5 изгибающих моментов
6 работающей преимущественно на изгиб

7 Составьте определение шарнирно-консольной балки, лишние словосочетания не использовать
1 геометрически неизменяемая,
2 соединяются промежуточными шарнирами.
3 отдельные части которой
4 Шарнирно-консольная балка -
5 статически определимая балка,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

8 Составьте определение рамы, лишние словосочетания не использовать
1 Рама,
2 отдельные части которого
3 соединены жестко
4 стержень с ломаной осью
5 во всех или отдельных узлах,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

9 Составьте определение консоли, лишние словосочетания не использовать
1 выступающая за опору
2 Консоль -
3 жестко закрепленная одним концом
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 соединены жестко
7 стержень с ломаной осью
8 при свободном другом,

10 Составьте определение геометрически неизменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 Система,
2 возможно только.
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 её элементов
7 в результате деформации

11 Составьте определение эпюры продольных сил, лишние словосочетания не использовать
1 вдоль оси стержня
2 показывающий изменение

3 изменение формы которой
4 или часть конструкции
5 График,
6 продольной силы

12 Составьте определение степени статической неопределимости, лишние словосочетания не использовать
1 Степень статической неопределимости
2 связей
3 график,
4 продольной силы
5 показывающий изменение
6 число
7 лишних

Вопросы на установление соответствия
1 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры поперечных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 – квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

2 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры изгибающих моментов при поперечном изгибе

а – равномерно распределённая нагрузка	1 - парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – кубическая парабола
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры

3 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры поперечных усилий

а – сосредоточенный момент	1 – не отражается
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – наклонная прямая линия

4 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры изгибающих моментов

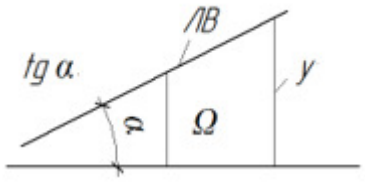
а – сосредоточенный момент	1 – перелом
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – квадратная парабола с выпуклостью по направлению нагрузки

5 Укажите соответствие эпюры формы эпюры поперечных усилий, и формы эпюры изгибающих

моментов при плоском изгибе

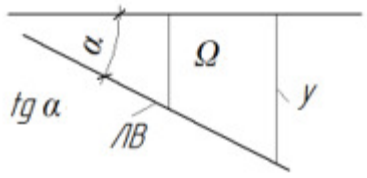
а – э.Q – наклонная прямая	1 – э.М – квадратная парабола
б – э.Q – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры	2 – э.М - наклонная прямая
в – э.Q – квадратная парабола	3 – э.М – кубическая парабола
	4 – э.М – гипербола

.6 Укажите знаки параметров линии влияния



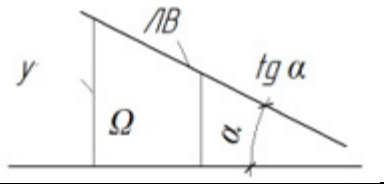
tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

6 Укажите знаки параметров линии влияния



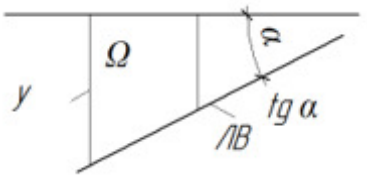
tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

7 Укажите знаки параметров линии влияния



tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

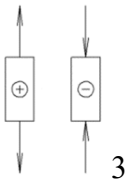
8 Укажите знаки параметров линии влияния



tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

9 Укажите соответствие схем правилам знаков

а – Для поперечной усилия	1 – 
б – Для изгибающего момента	2 – 

в –Для продольного усилия	 3

10 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – поэтажная схема	1 – шарнирно-консольная балка
б – распор	2 – ферма
в –шпренгель	3- арка

11 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – одноярусный шпренгель	1 – шарнирно-консольная балка
б – стойка	2 – ферма
в – пролётный момент	3- неразрезная балка
	4 -рама

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по пятибалльной шкале:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

3 Расчет трехшарнирных и арочных систем на подвижную и подвижную статически нагрузки

Вопросы в закрытой форме

1 Как определяется усилие в затяжке (распоре) трёхшарнирной арки?

Составляется уравнение равновесия моментов справа (слева) относительно замкового шарнира.

Из условия равновесия арки в целом.

Экспериментально.

2 Что такое жёсткий узел?

Узел, который не перемещается в пространстве.

Узел, который не поворачивается в пространстве.

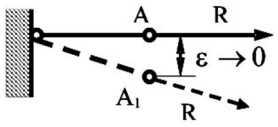
Узел, в котором жёстко соединены не менее двух стержней.

3 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?

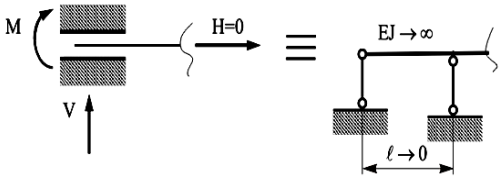
Двум.

Одному.
Трём.
4 Какая стержневая система называется мгновенно изменяемой?
Если условия её опирания допускают бесконечно малые перемещения без деформации её элементов.
Если она статически неопределима.
Если она статически определима.
5 Что такое эпюра поперечных сил?
Значение продольной силы в узлах.
Значение продольной силы на опорах.
График, показывающий изменение поперечной силы вдоль оси стержня.
6 Какому количеству опорных стержней эквивалентна плоская шарнирно-неподвижная опора?
Двум.
Одному.
Трём.
7 Какая система называется геометрически неизменяемой?
Если изменение её формы возможно без деформации её элементов.
Если изменение её формы возможно только в результате деформации её элементов.
Если изменение её формы зависит от наличия горизонтальных связей.
8 Если система является механизмом, то число степеней свободы равно ...
одной.
двум.
нулю.
9 Влияет ли наличие упругоподатливых опор в статически определимых системах на величину опорных реакций?
Да, при наличии распределённой нагрузки
Нет.
Да.
Влияет ли наличие упругоподатливых опор на значения изгибающих моментов в статически определимой системе?
Увеличивает изгибающие моменты.
Уменьшает изгибающие моменты.
Нет.
10 Чему равна горизонтальная опорная реакция балки при вертикальной нагрузке?
Нулю.
Отрицательной величине.
Положительной величине.
11 Что называется степенью статической неопределимости?
Число "лишних" связей.
Число опорных реакций.
Число замкнутых контуров

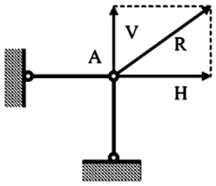
Вопросы в открытой форме
1 Конструктивные элементы – стержни, тонкостенные элементы и массивы объединяются в конструкции _____.
2 Жёсткий узел объединяет два элемента в одну _____ конструкцию
3 В _____ *узле* угловые перемещения элементов возможны лишь за счёт деформаций связей узла.



4 Это схема _____опоры



5 Это схема _____



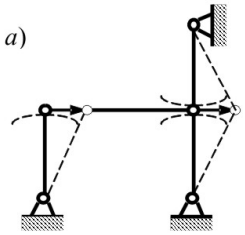
6 Это схема _____опоры

7 Диском в строительной механике называют _____

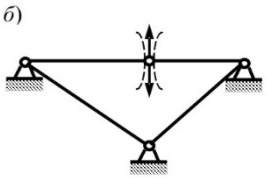
8 Опорный *стержень* это _____

9 Количество степеней свободы, W, механической системы определяют, как _____

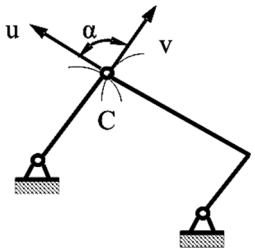
10 Необходимые признаки геометрической изменяемости или неизменяемости системы следующие: _____ -



11 Количество степеней свободы системы _____



12 Количество степеней свободы системы _____



13 Количество степеней свободы системы _____

14 Степень статической неопределимости (количество лишних связей) Л получают по формуле _____

Вопросы на установление последовательности

1 Составьте определение опорного стержня, лишние словосочетания не использовать

1 – абсолютно жестким диском,

2 связь,

3 не имеющим перемещений

4 вращающийся элемент
5 прикреплённый к опоре
6 конструктивный элемент
7 соединяющая сооружение с «землей»

2 Составьте определение мгновенно изменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 без деформации её элементов.
2 условия опирания которой
3 допускают бесконечно малые перемещения
4Система,
5прикреплённый к опоре

3 Составьте определение механизма в строительной механике, лишние словосочетания не использовать
1 равной одной
2 Механизм-.
3 с количеством степеней свободы
4 прикреплённый к опоре
5 конструктивный элемент
6 система,

4 Составьте определение эпюры поперечных сил, лишние словосочетания не использовать
1 График,
2 показывающий изменение
3 без деформации её элементов.
4 условия опирания которой
5 допускают бесконечно малые перемещения
6 поперечной силы
7 вдоль оси стержня

5 Составьте определение эпюры изгибающих моментов, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 График,
3 защемление.
4 показывающий изменение
5 вдоль оси стержня
6 изгибающих моментов

6 Составьте определение балки, лишние словосочетания не использовать

1 Балка -
2 линейный элемент несущих конструкций
3 вдоль стержня
4 с различными условиями опирания
5 изгибающих моментов
6 работающей преимущественно на изгиб

7 Составьте определение шарнирно-консольной балки, лишние словосочетания не использовать
1 геометрически неизменяемая,
2 соединяются промежуточными шарнирами.
3 отдельные части которой
4 Шарнирно-консольная балка -

5 статически определимая балка,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

8 Составьте определение рамы, лишние словосочетания не использовать
1 Рама,
2 отдельные части которого
3 соединены жестко
4 стержень с ломаной осью
5 во всех или отдельных узлах,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

9 Составьте определение консоли, лишние словосочетания не использовать
1 выступающая за опору
2 Консоль -
3 жестко закрепленная одним концом
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 соединены жестко
7 стержень с ломаной осью
8 при свободном другом,

10 Составьте определение геометрически неизменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 Система,
2 возможно только.
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 её элементов
7 в результате деформации

11 Составьте определение эпюры продольных сил, лишние словосочетания не использовать
1 вдоль оси стержня
2 показывающий изменение
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции
5 График,
6 продольной силы

12 Составьте определение степени статической неопределимости, лишние словосочетания не использовать
1 Степень статической неопределимости
2 связей
3 график,
4 продольной силы
5 показывающий изменение
6 число
7 лишних

Вопросы на установление соответствия

1 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры поперечных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 – квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

2 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры изгибающих моментов при поперечном изгибе

а – равномерно распределённая нагрузка	1 - парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – кубическая парабола
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры

3 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры поперечных усилий

а – сосредоточенный момент	1 – не отражается
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – наклонная прямая линия

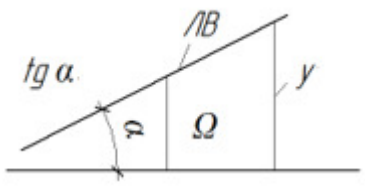
4 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры изгибающих моментов

а – сосредоточенный момент	1 – перелом
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – квадратная парабола с выпуклостью по направлению нагрузки

5 Укажите соответствие эпюры формы эпюры поперечных усилий, и формы эпюры изгибающих моментов при плоском изгибе

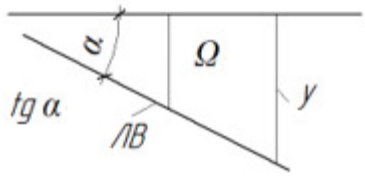
а – э.Q – наклонная прямая	1 – э.М – квадратная парабола
б – э.Q – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры	2 – э.М - наклонная прямая
в – э.Q – квадратная парабола	3 – э.М – кубическая парабола
	4 – э.М – гипербола

.6 Укажите знаки параметров линии влияния

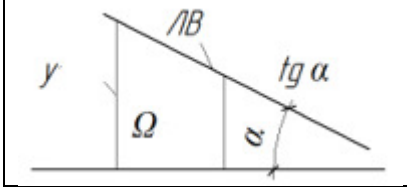


tgα	+	-
Ω	+	-
y	+	-

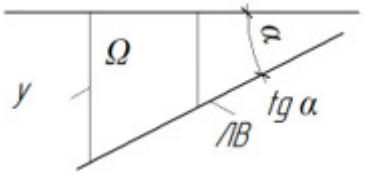
6 Укажите знаки параметров линии влияния

	tgα	+	-
	Ω	+	-
	y	+	-

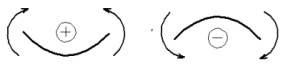
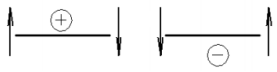
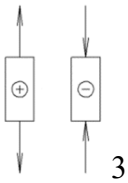
7 Укажите знаки параметров линии влияния

	tgα	+	-
	Ω	+	-
	y	+	-

8 Укажите знаки параметров линии влияния

	tgα	+	-
	Ω	+	-
	y	+	-

9 Укажите соответствие схем правилам знаков

а – Для поперечной усилия	1 – 
б – Для изгибающего момента	2 – 
в –Для продольного усилия	 3

10 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – поэтажная схема	1 – шарнирно-консольная балка
б – распор	2 – ферма
в –шпренгель	3- арка

11 Укажите соответствие терминов и видов конструкций

а – одноярусный шпренгель	1 – шарнирно-консольная балка
б – стойка	2 – ферма

в – пролётный момент	3- неразрезная балка
	4 -рама

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по пятибалльной шкале:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

3 Определение перемещений в статически определимых и неопределимых систем. Расчёт статически неопределимых стержневых систем методом сил

Вопросы в закрытой форме

1 Чем вызвана внешняя статическая неопределимость системы?
Наличием у системы "лишних" опорных стержней.
Наличием у системы "лишних" замкнутых контуров.
Наличием у системы шарнирно неподвижных опор.
2 Что такое эпюра продольных сил?
График, показывающий изменение продольной силы вдоль оси стержня.
Значение продольной силы на опорах.
Значение продольной силы в узлах.
3 Коэффициенты канонического уравнения метода сил получают
сложением единичных эпюр в ОСМС
перемножением единичных эпюр между собой и единичных и грузовых, построенных в ОСМС
перемножением грузовых эпюр в заданной системе
4 В точке приложения сосредоточенной силы …
на эпюре моментов не отражается, на эпюре поперечных сил скачек на величину силы
на эпюре моментов перелом, на эпюре поперечных сил скачек на величину силы
на эпюре моментов скачек на величину силы, на эпюре поперечных сил перелом
5 Степень статической неопределимости (количество лишних связей) Л получают по формуле _____
6 Что принимается за неизвестные в методе сил?
7 Если система геометрически неизменяема и статически определима, то число степеней свободы её_____.
8 Что называется основной системой метода сил?
9 Как строится грузовая эпюра в методе сил?

Вопросы на установление последовательности

1 Порядок вычисления перемещений
1 Принимаем расчётную схему единичного состояния - схему данного элемента, но с единичной нагрузкой.
2 Для определения прогиба *f* сечения единичную силу $^{1}F=1$ прикладываем к сечению, прогиб которого определяем. Направление единичной силы соответствует направлению искомого прогиба
3 Для определения угла поворота φ сечения единичный момент $^{1}m=1$ прикладываем к сечению, угол поворота которого определяем. Направление единичного момента соответствует направлению искомого угла
4 Строим единичные эпюры
5 При наличии нескольких участков, эпюры на них перемножают, результаты складывают. Можно комбинировать способы перемножения эпюр

2 Порядок расчёта статически неопределимой рамы методом сил
1 Вычисляем степень статической неопределимости
2 Записываем систему канонических уравнений метода сил
3 Выбираем основную и эквивалентную системы метода сил
4 Строим единичные и грузовую эпюры в основной системе метода сил
5 Вычисляем коэффициенты канонических уравнений
6 Решаем систему канонических уравнений
7. Строим эпюры от найденных неизвестных усилий
8 Строим итоговую эпюру
9 Проводим кинематическую проверку правильности построения эпюры изгибающих моментов
10 Строим эпюру поперечных сил по дифференциальным зависимостям
11 Строим эпюру продольных усилий, вырезая и уравновешивая узлы рамы
12 Проводим статическую проверку

3 Порядок построения единичной эпюры метода сил
1. Определяем степень статической неопределимости системы
2. Выбираем и отбрасываем лишние связи
3 По месту и направлению отброшенной связи прикладываем силу или момент, равные 1
4 С использованием свойств эпюр строим единичную эпюру

4 Порядок вычисления коэффициентов канонического уравнения метода сил

1 После построения единичных эпюр вычисляем единичные коэффициенты канонического уравнения, перемножая единичные эпюры сами на себя и друг на друга
2 После построения грузовой эпюры перемножаем её последовательно с единичными эпюрами – получаем грузовые коэффициенты канонического уравнения
3 Определяем степень статической неопределимости системы
4. Выбираем и отбрасываем лишние связи – получаем основную систему метода сил
5 По месту и направлению отброшенной связи прикладываем силу или момент, равные 1
6 С использованием свойств эпюр строим единичные эпюры
7. К основной системе метода сил прикладываем внешние нагрузки
8 Строим грузовую эпюру

5 Составьте определение эпюры поперечных сил, лишние словосочетания не использовать
1 График,
2 показывающий изменение
3 без деформации её элементов.
4 условия опирания которой
5 допускают бесконечно малые перемещения
6 поперечной силы

7вдоль оси стержня

6 Составьте определение эпюры изгибающих моментов, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 График,
3 защемление.
4 показывающий изменение
5 вдоль оси стержня
6 изгибающих моментов

7 Составьте определение рамы, лишние словосочетания не использовать
1 Рама,
2 отдельные части которого
3 соединены жестко
4 стержень с ломаной осью
5 во всех или отдельных узлах,
6 линейный элемент несущих конструкций
7 вдоль стержня

8 Составьте определение консоли, лишние словосочетания не использовать
1 выступающая за опору
2 Консоль -
3 жестко закрепленная одним концом
4 или часть конструкции,
5 конструкция,
6 соединены жестко
7 стержень с ломаной осью
8 при свободном другом,

9 Составьте определение эпюры продольных сил, лишние словосочетания не использовать
1 вдоль оси стержня
2 показывающий изменение
3 изменение формы которой
4 или часть конструкции
5 График,
6 продольной силы

10 Составьте определение степени статической неопределимости, лишние словосочетания не использовать
1 Степень статической неопределимости
2 связей
3 график,
4 продольной силы
5 показывающий изменение
6 число
7 лишних

11 Последовательность вычисления перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора путём перемножения эпюр по формуле Симпсона. Эпюру грузовых моментов считать известной. Лишние действия не использовать
1 Построить эпюру единичных моментов с приложением единичной нагрузки в том сечении, где определяют перемещение

2 Определить значения грузовых и единичных моментов по краям участков и в середине
3 Сделать простое перемножение крайних ординат грузовых и единичных эпюр и учетверённое перемножение средних ординат с учетом знаков. Результаты перемножения сложить по участкам в соответствии с формулой Симпсона

Вопросы на установление соответствия

1 Укажите соответствие нагрузки на участке растянутого стержня и формы эпюры продольных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 – квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

2 Укажите соответствие нагрузки на участке сжатого стержня и формы эпюры продольных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 - квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

3 Укажите соответствие нагрузки на участке вала и формы эпюры крутящих моментов

а – равномерно распределённая скручивающая нагрузка	1 - квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой скручивающей нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая скручивающая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

4 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры поперечных усилий

а – равномерно распределённая нагрузка	1 – квадратная парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - кубическая парабола

5 Укажите соответствие нагрузки на участке балки и формы эпюры изгибающих моментов при поперечном изгибе

а – равномерно распределённая нагрузка	1 - парабола
б – нет равномерно распределённой нагрузки	2 – кубическая парабола
в – распределённая нагрузка, изменяющаяся по линейному закону	3 – прямая наклонная линия
	4 - прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры

6 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры поперечных

усилий

а – сосредоточенный момент	1 – не отражается
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – наклонная прямая линия

7 Укажите соответствие отражения нагрузки, приложенной к балке, и формы эпюры изгибающих моментов

а – сосредоточенный момент	1 – перелом
б – сосредоточенная сила	2 – скачок
в – равномерно распределённая нагрузка	3 – квадратная парабола с выпуклостью навстречу нагрузке
	4 – квадратная парабола с выпуклостью по направлению нагрузки

8 Укажите соответствие эпюры формы эпюры поперечных усилий, и формы эпюры изгибающих моментов при плоском изгибе

а – э.Q – наклонная прямая	1 – э.М – квадратная парабола
б – э.Q – прямая линия, параллельная нулевой линии эпюры	2 – э.М - наклонная прямая
в – э.Q – квадратная парабола	3 – э.М – кубическая парабола
	4 – э.М – гипербола

9 Укажите соответствие возможных знаков геометрических характеристик

а – статический момент площади	1 – отрицательный
б – осевой момент инерции	2 – положительный
в – центробежный момент инерции	3 – равный нулю
г – полярный момент инерции	

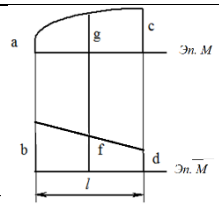
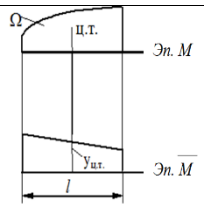
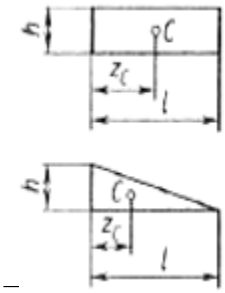
10 Укажите соответствие видов закреплений концов сжатого стержня и коэффициента приведения длины

а – шарнирное - шарнирное	1 – 2
б – шарнирное - жёсткое	2 – 1
в – жёсткое - жёсткое	3 – 0,7
г – жёсткое – нет закрепления	4 – 0,5

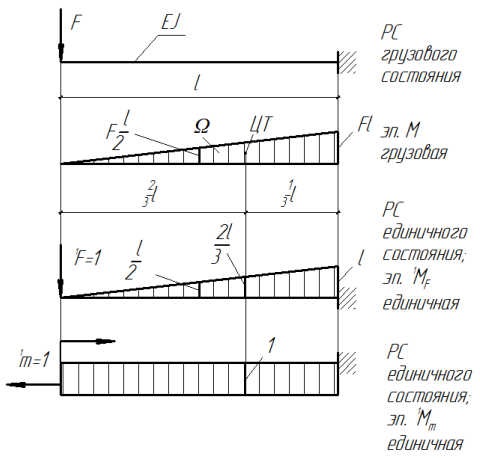
11 Укажите соответствие расчётных формул способу расчёта

а – Формула Симпсона	1 – $\Delta_{1F} = \int \frac{M \cdot \overline{M}}{EJ} dx = \frac{\Omega \cdot y_{ц.т.}}{EJ}$
б – Правило Верещагина	2 – $\Delta_{1F} = \int \frac{M \cdot \overline{M}}{EJ} dx = \frac{1}{EJ} \frac{l}{6}(ab + 4gf + cd)$
в – Правило Подкопаева	3 – $\Delta_{1F} = \int \frac{Q \cdot \overline{M}}{EJ} dx = \frac{\Omega \cdot y_{ц.т.}}{GJ}$

4.17 Укажите соответствие схем эпюр способу расчёта

а – Формула Симпсона	1 – 
б – Правило Верещагина	2 – 
в – Правило Подкопаева	3 – 

12 Укажите соответствие перемножения эпюр при вычислении перемещений

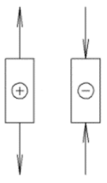
а – Формула Симпсона	1 – $$f=\frac{1}{EJ}\left(\frac{1}{2}Fl\cdot l\cdot\frac{2}{3}l\right)=\frac{Fl^3}{3EJ}$$ $$\varphi=\frac{1}{EJ}\left(\frac{1}{2}Fl\cdot l\cdot 1\right)=\frac{Fl^2}{2EJ}$$
б – Правило Верещагина	2 – $$f=\frac{l}{6EJ}\left(0\cdot 0+4\frac{Fl}{2}\frac{l}{2}+Fl\cdot l\right)=\frac{Fl^3}{3EJ}$$ $$\varphi=\frac{l}{6EJ}\left(0\cdot 1+4\frac{Fl}{2}1+Fl\cdot 1\right)=\frac{Fl^2}{2EJ}$$
	Расчётная схема грузовая и единичные эпюры моментов

13 Укажите соответствие формул расчётным случаям при построении э.Q по э.М с использованием дифференциальных зависимостей

а – Если равномерно распределённая нагрузка на участке $q=0$	1 – $$Q=\frac{M_{\text{пр}}-M_{\text{лев}}}{l}$$

б – Если равномерно распределённая нагрузка на участке $q \neq 0$. Экстремума M на участке нет	2 – $Q_{0лев} = \frac{ql}{2}; Q_{0пр} = -\frac{ql}{2}$ $Q_{лев} = \frac{M_{пр} - M_{лев}}{l} \pm Q_{0лев}$ $Q_{пр} = \frac{M_{пр} - M_{лев}}{l} \pm Q_{0пр}$
в -Если равномерно распределённая нагрузка на участке $q \neq 0$. Экстремум M на участке есть	$Q_{0лев} = \frac{ql}{2}; Q_{0пр} = -\frac{ql}{2}$ $Q_{пр} = \frac{M_{пр} - M_{лев}}{l} \pm Q_{0пр}$ $Q_{лев} = \frac{M_{пр} - M_{лев}}{l} \pm Q_{0лев}$ $x_{0пр} = \frac{Q_{пр}}{q};\ x_{0лев} = \frac{Q_{лев}}{q}$ $M_{ЭксПр} = Q_{пр}\frac{x_{0пр}}{2} \pm M_{пр};$ $M_{ЭксЛев} = Q_{лев}\frac{x_{0лев}}{2} \pm M_{лев};$

14 Укажите соответствие схем правилам знаков

а – Для поперечной усилия	1 – 
б – Для изгибающего момента	2 – 
в –Для продольного усилия	 3

5 Расчет статически неопределимых балок с помощью уравнения 3-х моментов и метода фокусов

Вопросы в открытой форме

1 Неизвестные в уравнениях трёх моментов это…

Изгибающие моменты над внутренними опорами.

Фиктивные опорные реакции.
Соотношения жёсткостей участков.

2 Какие исходные данные (для уравнений трёх моментов) приводятся в таблице "Фиктивные реакции простых балок"?
Реакции (моменты и силы) для консолей.
Величины фиктивных опорных реакций простых балок в зависимости от внешней нагрузки.
Опорные моменты для защемлений.

Вопросы в закрытой форме

1 Степень статической неопределимости (количество лишних связей) Л получают по формуле _____

2 Преобразование условий опирания при расчёте неразрезных балок уравнениями трёх моментов это _____

3 Сколько пластических шарниров должно образоваться для разрушения единожды статически неопределимой системы?

4 На какие элементы расчленяется исходная система в методе перемещений?

5 Какие исходные данные (для уравнений трёх моментов) приводятся в таблице "Фиктивные реакции простых балок"?
6 Какие связи называются абсолютно необходимыми?
7 Что называется предельной (разрушающей) нагрузкой?
8 Влияет ли наличие упругоподатливых опор на значения изгибающих моментов в статически определимой системе?

9 Как передаётся внешняя нагрузка на ферму при исключении изгибающих моментов в стержнях?
10 Что принимается за неизвестные в методе сил?

11 В методе перемещений неизвестными являются ____
12 От какой механической характеристики зависит величина момента в пластическом шарнире?.

13 Если система геометрически неизменяема и статически определима, то число степеней свободы её_____.

14 Что называется предельной (разрушающей) нагрузкой?

Вопросы на установление последовательности

1 Порядок вычисления перемещений

1 Принимаем расчётную схему единичного состояния - схему данного элемента, но с единичной нагрузкой.
2 Для определения прогиба f сечения единичную силу $^{1}F=1$ прикладываем к сечению, прогиб которого определяем. Направление единичной силы соответствует направлению искомого прогиба
3 Для определения угла поворота φ сечения единичный момент $^{1}m=1$ прикладываем к сечению, угол поворота которого определяем. Направление единичного момента соответствует направлению искомого угла
4 Строим единичные эпюры
5 При наличии нескольких участков, эпюры на них перемножают, результаты складывают. Можно комбинировать способы перемножения эпюр

2 Порядок расчёта рам методом перемещений
1. Определяем степень кинематической неопределимости как сумму фиктивных реакций, запрещающих угловые и линейные перемещения
2. Строим основную и эквивалентную системы метода перемещений
3. Записываем систему канонических уравнений метода перемещений
4. Строим единичные и грузовую эпюры с помощью таблиц метода перемещений
5. Определяем коэффициенты канонического уравнения
6. Решаем систему канонических уравнений
7. Строим итоговую эпюру моментов
8. Делаем статическую проверку в узле рамы
9. Делаем кинематическую проверку правильности построения эпюры моментов. Для этого перемножают суммарную эпюру единичных моментов, построенную в любой основной системе метода сил, на окончательную эпюру моментов. Результат перемножения должен дать нуль
10. Строим эпюру поперечных сил Q дифференцированием эпюры моментов
11. Строим эпюру продольных сил N по эпюре Q. Продольные усилия в стержнях рамы получают из уравнений равновесия узлов, находящихся под действием продольных и поперечных сил
12. Проводим статическую проверку

3 Порядок расчета неразрезной балки на загружение одного из её пролетов
1. Вычисляем приведенные длины и фокусные отношения пролетов.
2. Строим грузовые (пролётные) эпюры моментов в основной системе метода сил. Вычисляем фиктивные реакции загруженных пролетов.
3. Определяем величины опорных моментов загруженных пролетов или величину опорного момента в консоли.
4. Вычисляем величины опорных моментов незагруженных пролетов.
5. Строим эпюру моментов от загружения рассматриваемого пролета сложением эпюр пролётных и опорных моментов.
6. Проводим кинематическую проверку правильности построения эпюры моментов.
7. Строим эпюру поперечных сил дифференцированием эпюры моментов.
8. Вычисляем опорные реакции методом вырезания узлов
9. Выполняем статическую проверку для всей балки.

4 Порядок расчета неразрезной балки с помощью уравнения трех моментов
1. Вычисляется степень статической неопределимости Л=$C_{оп}$ -3
2. Записывается система канонических уравнений трех моментов. Число уравнений должно равняться количеству лишних связей Л.
3. Вычисляются приведенные длины и фиктивные реакции.
4. Решается система уравнений трех моментов относительно неизвестных опорных моментов.
5. Строится эпюра изгибающих моментов в балке, M=$M_{оп}$+M_F
6. Проводится кинематическая проверка правильности построения эпюры моментов.
7. Строится эпюра поперечных сил дифференцированием эпюры моментов
8. Вычисляются опорные реакции
9. Делается статическая проверка для всей балки. Балка отсекается от опор и к ней прикладываются внешние нагрузки и опорные реакции. Составляется уравнение равновесия $\sum Y=0$

5 Порядок расчёта статически неопределимой рамы методом сил
1 Вычисляем степень статической неопределимости
2 Записываем систему канонических уравнений метода сил
4 Выбираем основную и эквивалентную системы метода сил
4 Строим единичные и грузовую эпюры в основной системе метода сил
5 Вычисляем коэффициенты канонических уравнений
6 Решаем систему канонических уравнений

7. Строим эпюры от найденных неизвестных усилий
10 Строим итоговую эпюру
11 Проводим кинематическую проверку правильности построения эпюры изгибающих моментов
10 Строим эпюру поперечных сил по дифференциальным зависимостям
11 Строим эпюру продольных усилий, вырезая и уравновешивая узлы рамы
12 Проводим статическую проверку

6 Порядок построения линий влияния усилий в многопролётных статически определимых балках
1 Строим поэтажную схему
2 Строим ЛВ усилия в той балке, где находится исследуемое сечение или опора
3 С учётом передачи нагрузок с балок верхних этажей на балки нижних, строят ЛВ в соседних балках

7 Порядок построения единичной эпюры метода сил
1. Определяем степень статической неопределимости системы
2. Выбираем и отбрасываем лишние связи
3 По месту и направлению отброшенной связи прикладываем силу или момент, равные 1
4 С использованием свойств эпюр строим единичную эпюру

8 Порядок вычисления коэффициентов канонического уравнения метода сил

1 После построения единичных эпюр вычисляем единичные коэффициенты канонического уравнения, перемножая единичные эпюры сами на себя и друг на друга
2 После построения грузовой эпюры перемножаем её последовательно с единичными эпюрами – получаем грузовые коэффициенты канонического уравнения
3 Определяем степень статической неопределимости системы
4. Выбираем и отбрасываем лишние связи – получаем основную систему метода сил
5 По месту и направлению отброшенной связи прикладываем силу или момент, равные 1
6 С использованием свойств эпюр строим единичные эпюры
7. К основной системе метода сил прикладываем внешние нагрузки
8 Строим грузовую эпюру
9 Составьте определение диска в строительной механике, лишние словосочетания не использовать
1 круглый в плане
2 абсолютно жесткий
3 или геометрически неизменяемая система
4 абсолютно жестких элементов
5 вращающийся элемент
6 прикреплённый к опоре
7 конструктивный элемент

10 Составьте определение опорного стержня, лишние словосочетания не использовать
1 – абсолютно жестким диском,
2 связь,
3 не имеющим перемещений
4 вращающийся элемент
5 прикреплённый к опоре
6 конструктивный элемент
7 соединяющая сооружение с «землей»

11 Составьте определение мгновенно изменяемой системы, лишние словосочетания не использовать
1 без деформации её элементов.

4 условия опирания которой
3 допускают бесконечно малые перемещения
4Система,
5прикреплённый к опоре

12 Составьте определение механизма в строительной механике, лишние словосочетания не использовать
1 равной одной
2 Механизм-.
3 с количеством степеней свободы
4 прикреплённый к опоре
5 конструктивный элемент
6 система,

13 Составьте определение эпюры поперечных сил, лишние словосочетания не использовать
1 График,
2 показывающий изменение
3 без деформации её элементов.
4 условия опирания которой
5 допускают бесконечно малые перемещения
6 поперечной силы
вдоль оси стержня

14 Составьте определение кинематической связи, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 Устройство,
3 показывающий изменение
4 без деформации её элементов
5 убирающее у системы

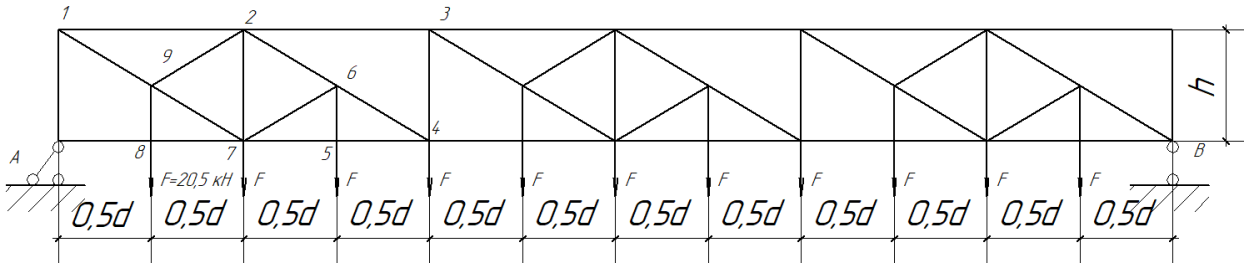
15 Составьте определение эпюры изгибающих моментов, лишние словосочетания не использовать
1 одну степень свободы.
2 График,
3 защемление.
4 показывающий изменение
5 вдоль оси стержня
6 изгибающих моментов

6 Понятие о расчёте статически неопределимых систем методом перемещений, смешанным и комбинированным методами

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Для подбора сечений в стержнях фермы покрытия проектируемого здания необходимо определить усилия в них (Рис.1)

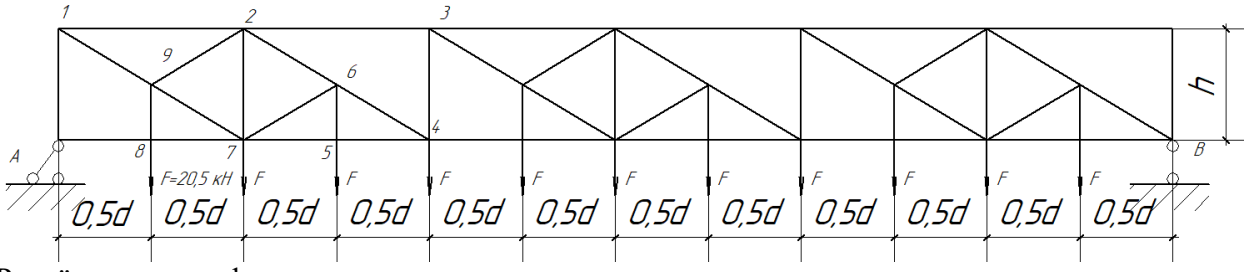


Расчётная схема фермы

Номера стержней, в которых определяются усилия: А-1. Величины узловой нагрузки F=20,5кН, h=1,2м; d=2,0м.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Для подбора сечений в стержнях фермы покрытия проектируемого здания необходимо определить усилия в них (Рис.1)

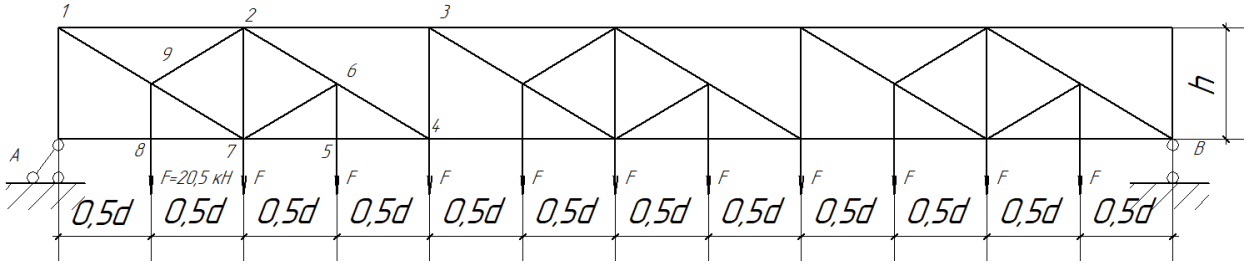


Расчётная схема фермы

Номера стержней, в которых определяются усилия: 2-7. Величины узловой нагрузки F=20,5кН, h=1,2м; d=2,0м.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Для подбора сечений в стержнях фермы покрытия проектируемого здания необходимо определить усилия в них (Рис.1)

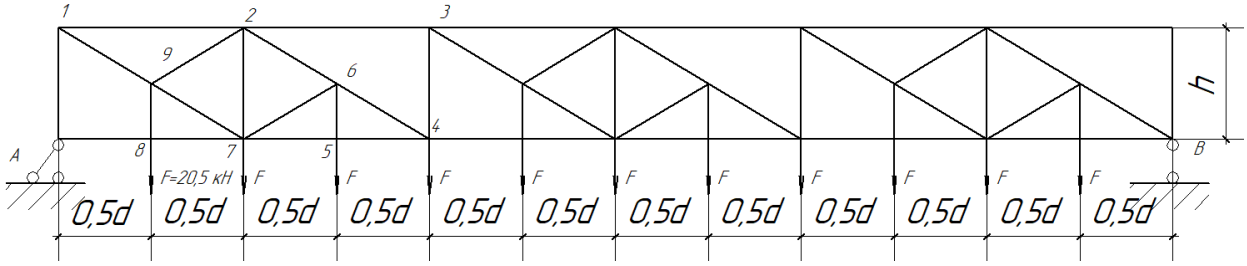


Расчётная схема фермы

Номера стержней, в которых определяются усилия: 7- 5. Величины узловой нагрузки F=20,5кН, h=1,2м; d=2,0м.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Для подбора сечений в стержнях фермы покрытия проектируемого здания необходимо определить усилия в них (Рис.1)



Расчётная схема фермы

Номера стержней, в которых определяются усилия: 5-6. Величины узловой нагрузки F=20,5кН, h=1,2м; d=2,0м.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от постоянных нагрузок, действующих на балку (Рис.2). На этом этапе решения вычислить пролётные моменты в эквивалентной системе

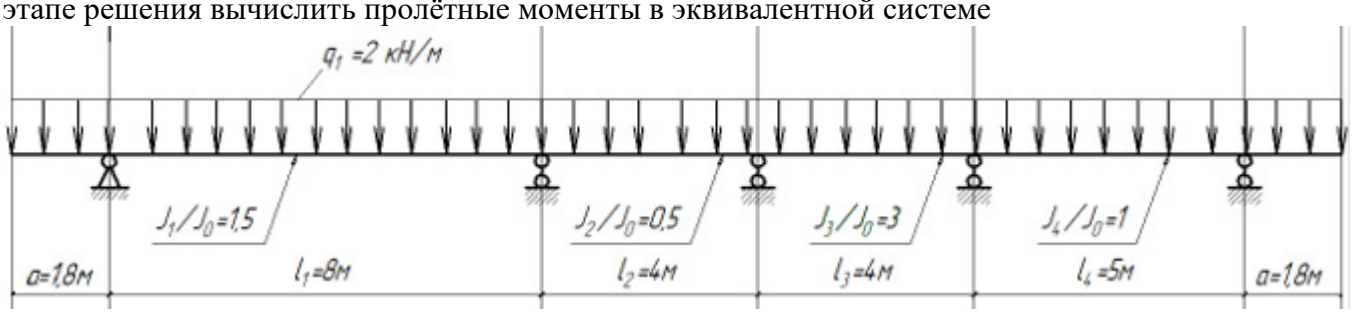


Рис.2. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от постоянных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения вычислить опорные моменты в разрезной системе

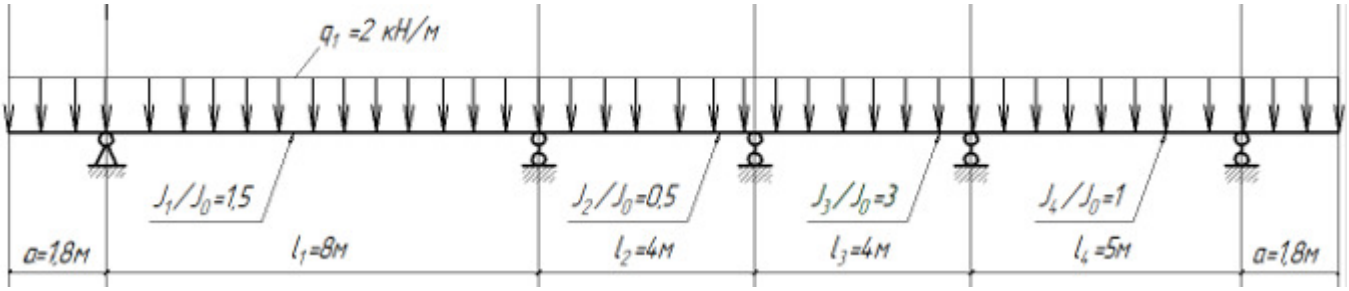


Рис.2. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от постоянных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения вычислить пролётные моменты в эквивалентной системе

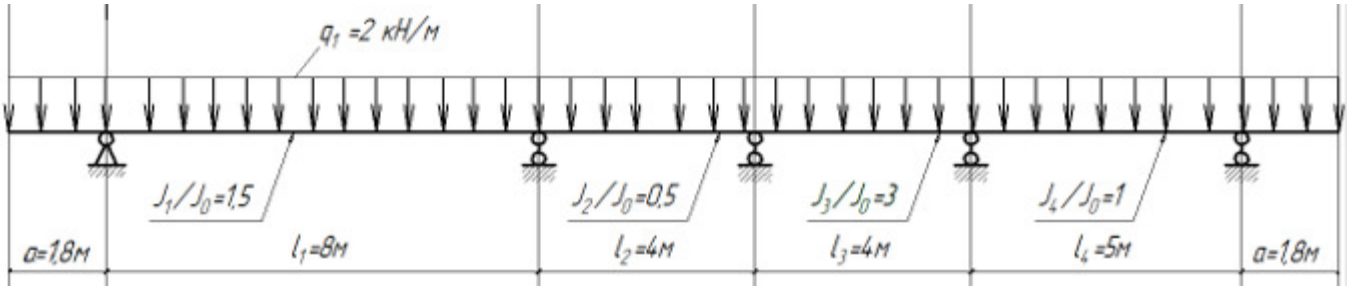


Рис.2. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от постоянных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения вычислить поперечные силы у опор

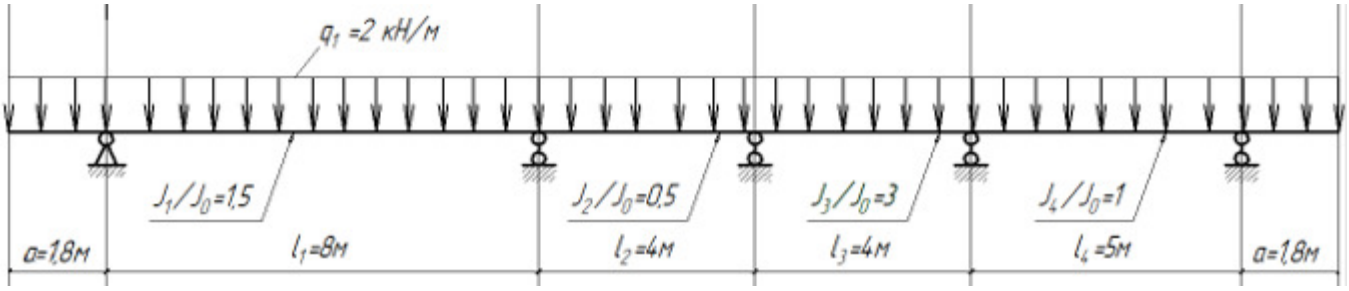


Рис.2. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от постоянных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения вычислить опорные реакции

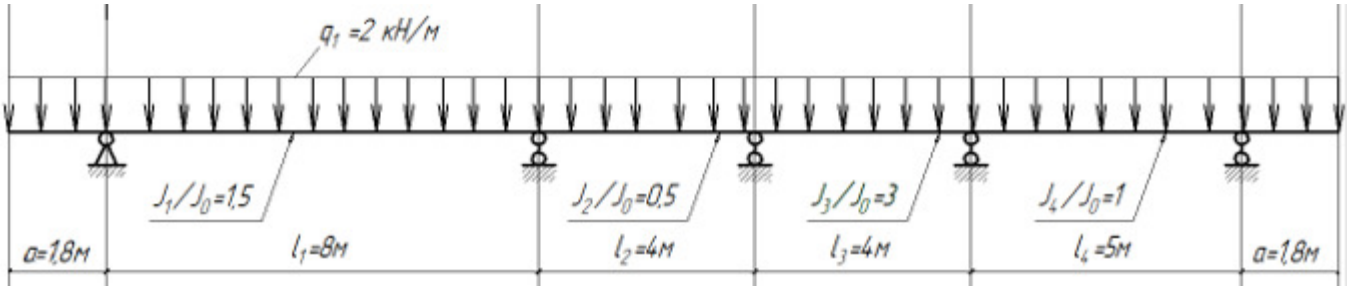


Рис.2. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры моментов в балке от загружения правой консоли

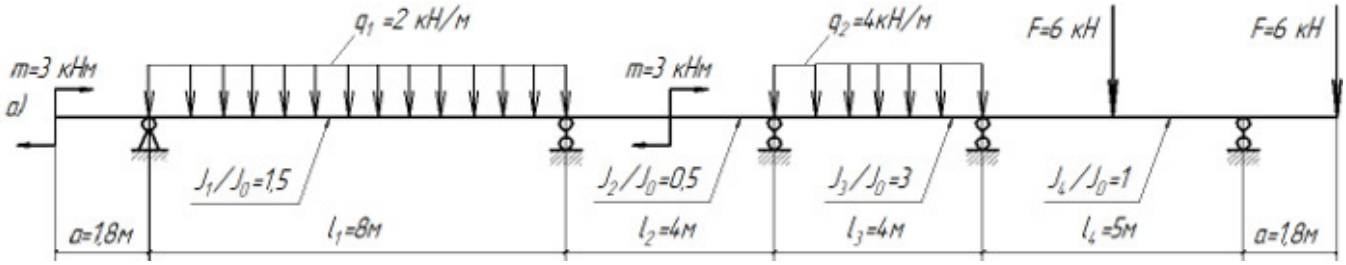


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры поперечных сил в балке от загружения правой консоли

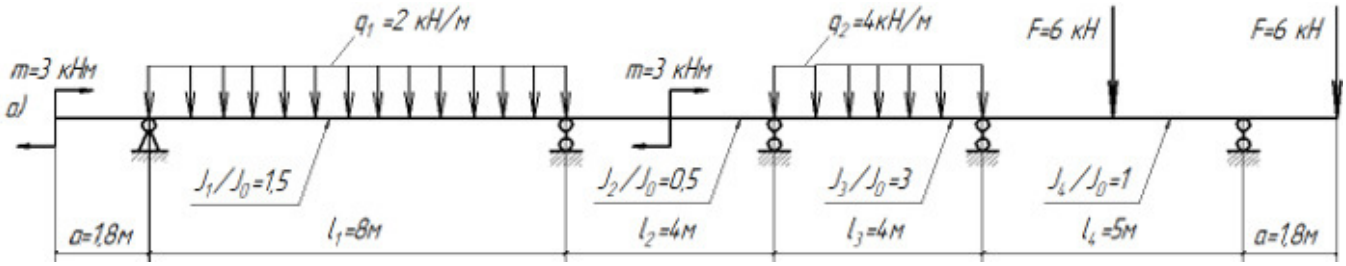


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить опорные реакции в балке от загружения правой консоли

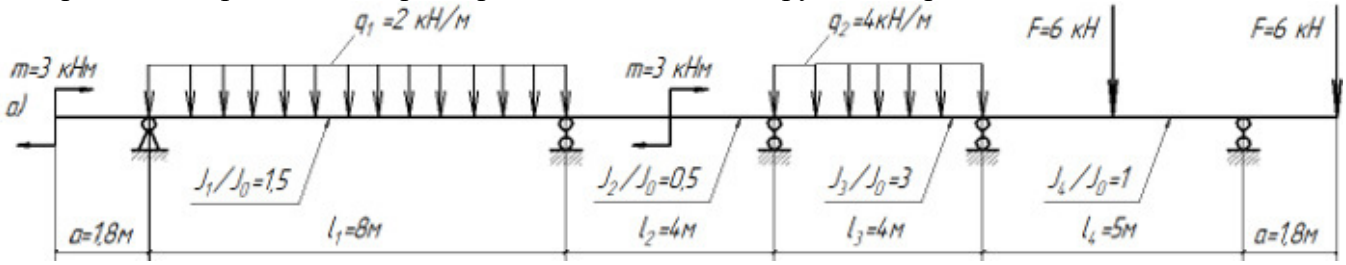


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры моментов в балке от загружения четвёртого пролёта

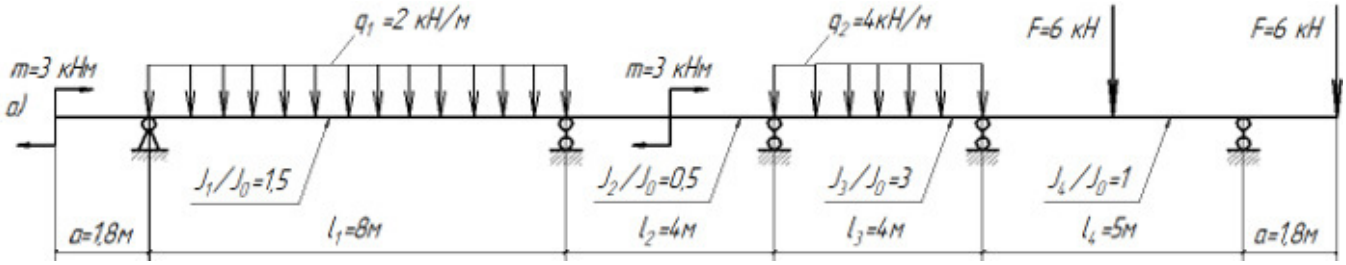


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры поперечных сил в балке от загружения четвёртого пролёта

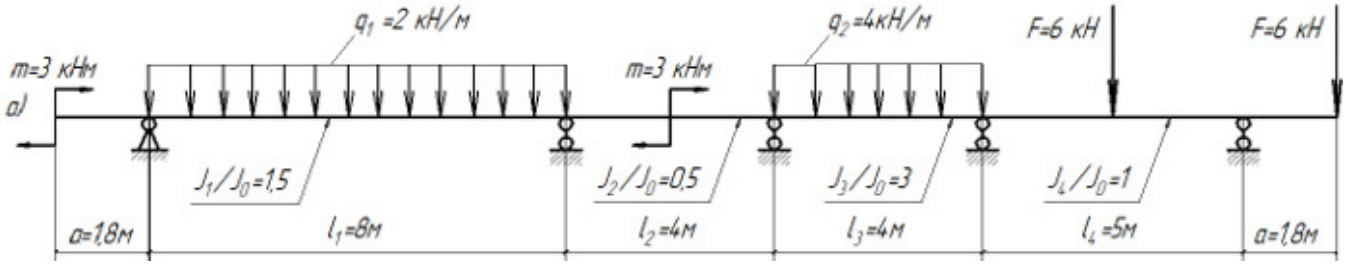


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить опорные реакции в балке от загружения четвёртого пролёта

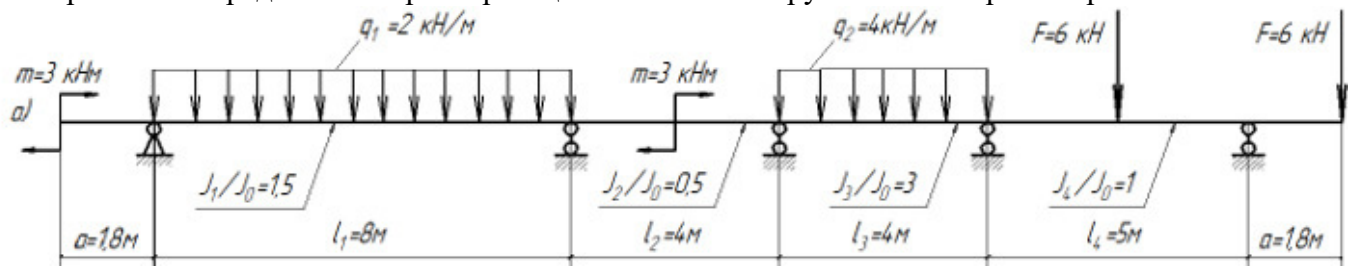


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры моментов в балке от загружения третьего пролёта

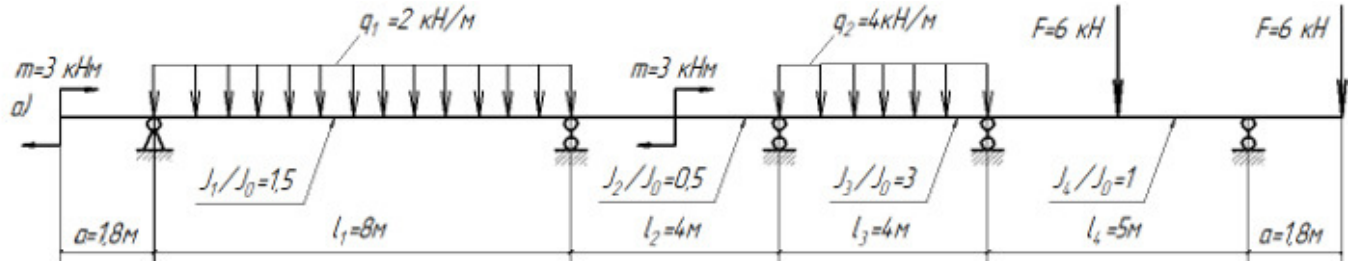


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить усилия и построить эпюры поперечных сил в балке от загружения третьего пролёта

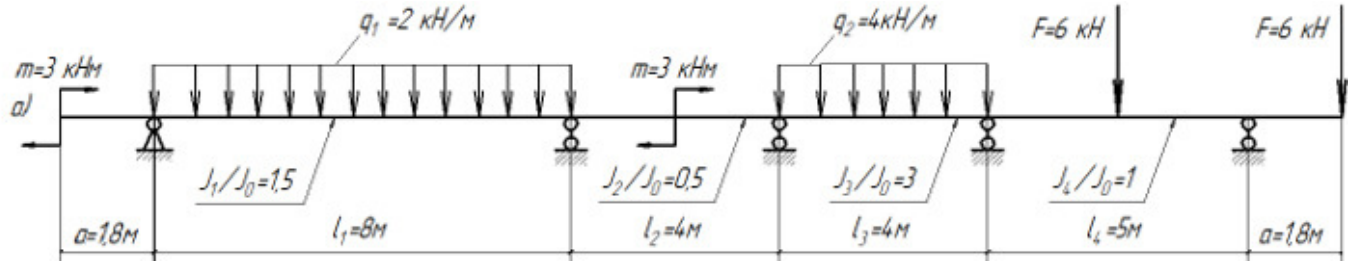


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Для конструктивного расчёта неразрезной железобетонной балки перекрытия промышленного здания необходимо построить эпюры от временных нагрузок, действующих на балку (Рис.3). На этом этапе решения определить опорные реакции в балке от загружения третьего пролёта

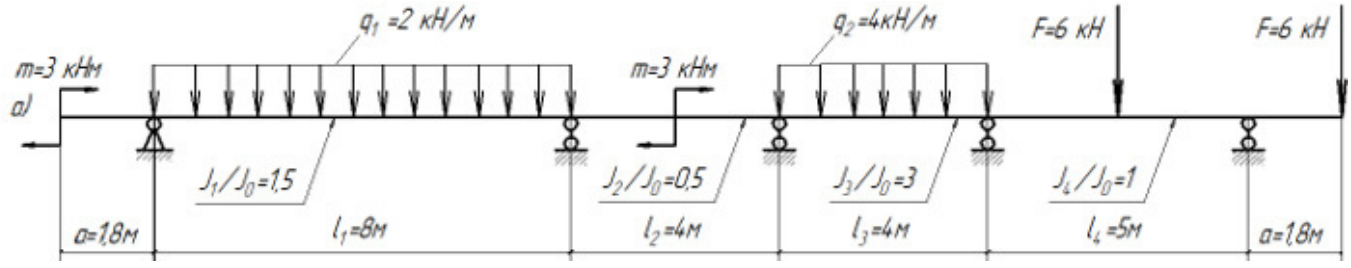


Рис.3. Расчётная схема балки

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Для конструктивного расчёта рамы сооружения необходимо провести статический расчёт рамы, включающий построение эпюр M, Q, N (Рис.4). Отношение жесткостей ригеля и стоек равно $\frac{J_p}{J_c} = 2$. На этом этапе решения построить эпюру M

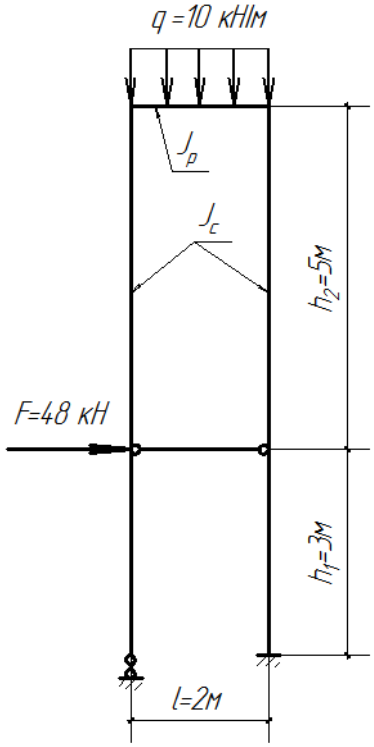


Рис.4. Расчётная схема рамы

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Для конструктивного расчёта рамы сооружения необходимо провести статический расчёт рамы, включающий построение эпюр M, Q, N (Рис.4). Отношение жесткостей ригеля и стоек равно $\frac{J_p}{J_c} = 2$. На этом этапе решения построить эпюру Q

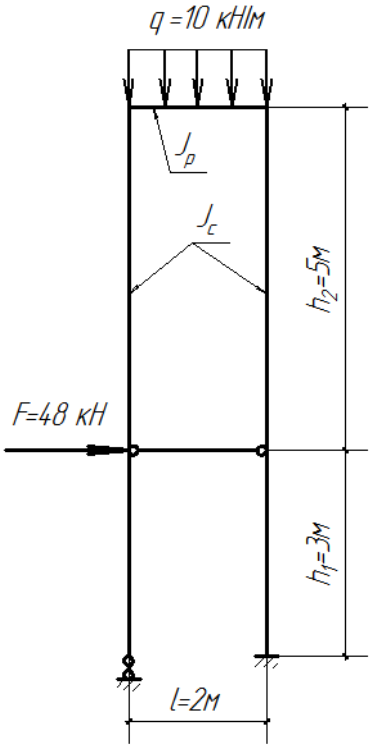


Рис.4. Расчётная схема рамы

Компетентностно-ориентированная задача № 21

Для конструктивного расчёта рамы сооружения необходимо провести статический расчёт рамы, включающий построение эпюр M, Q, N (Рис.4). Отношение жесткостей ригеля и стоек равно $\frac{J_p}{J_c} = 2$. На этом этапе решения построить эпюру N

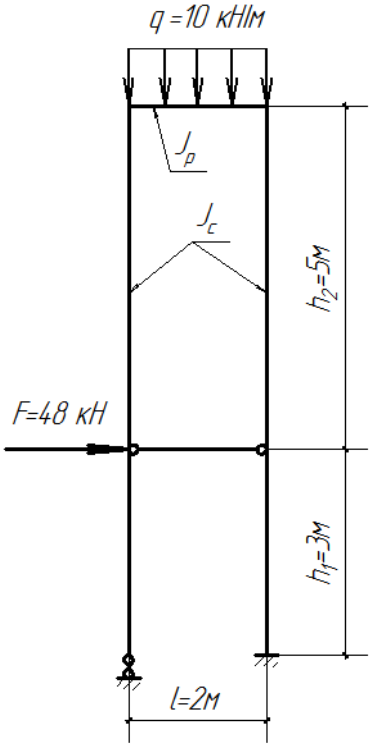


Рис.4. Расчётная схема рамы

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Для конструктивного расчёта стальной трёхшарнирной арки покрытия общественного здания необходимо провести статический расчёт, включающий определение M, Q, N в сечении 4 (Рис.5). На этом этапе решения определить изгибающий момент M в сечении 4

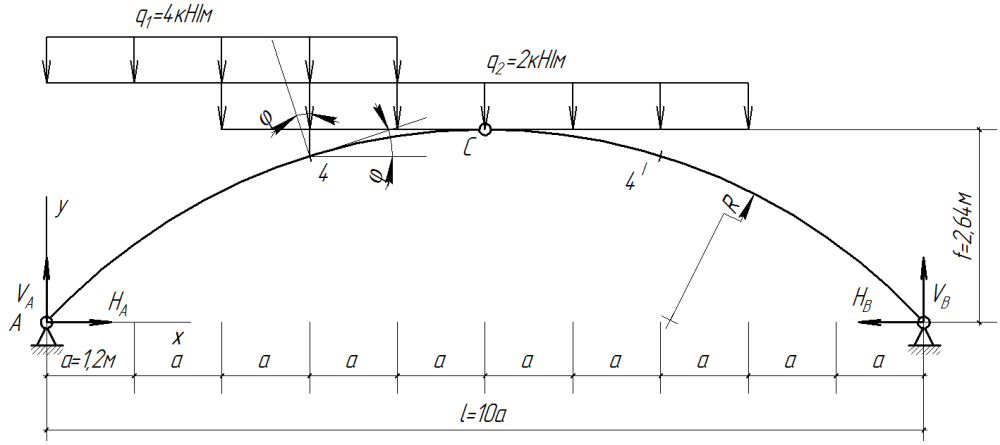


Рис.5. Расчётная схема арки

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Для конструктивного расчёта стальной трёхшарнирной арки покрытия общественного здания необходимо провести статический расчёт, включающий определение M, Q, N в сечении 4 (Рис.5). На этом этапе решения определить поперечное усилие Q в сечении 4

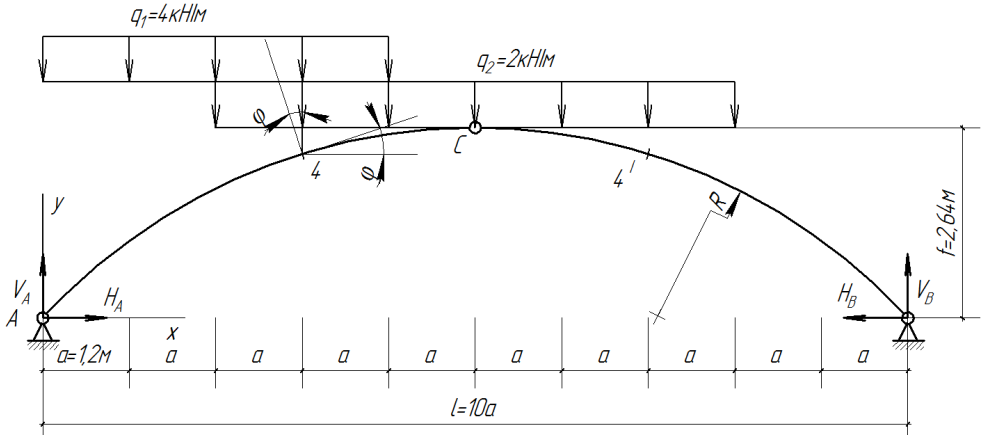


Рис.5. Расчётная схема арки

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Для конструктивного расчёта стальной трёхшарнирной арки покрытия общественного здания необходимо провести статический расчёт, включающий определение M, Q, N в сечении 4 (Рис.5). На этом этапе решения определить продольное усилие N в сечении 4

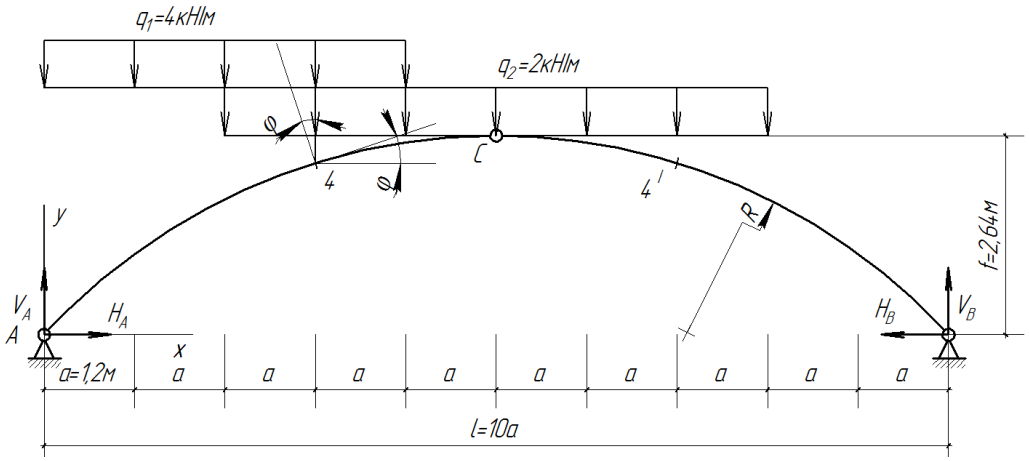
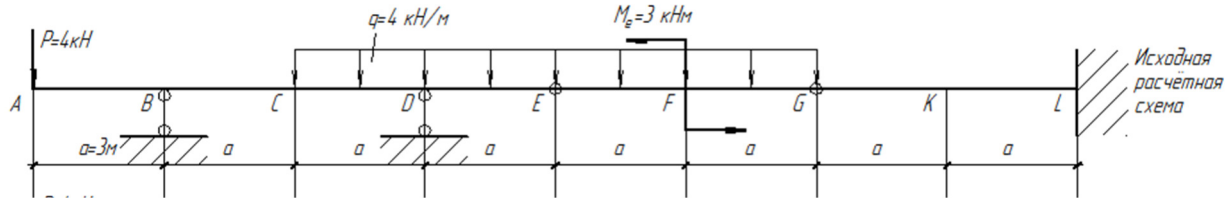


Рис.5. Расчётная схема арки

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

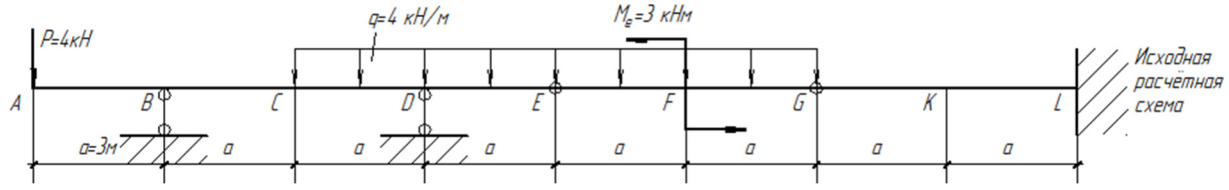
1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения построить эпюру Q от заданной нагрузки



Компетентностно-ориентированная задача № 26

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

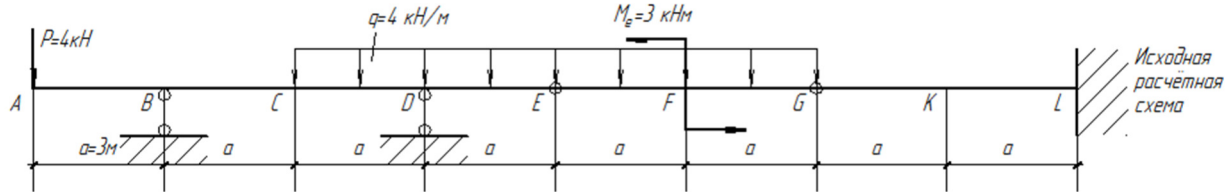
1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения построить эпюру M от заданной нагрузки



Компетентностно-ориентированная задача № 27

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

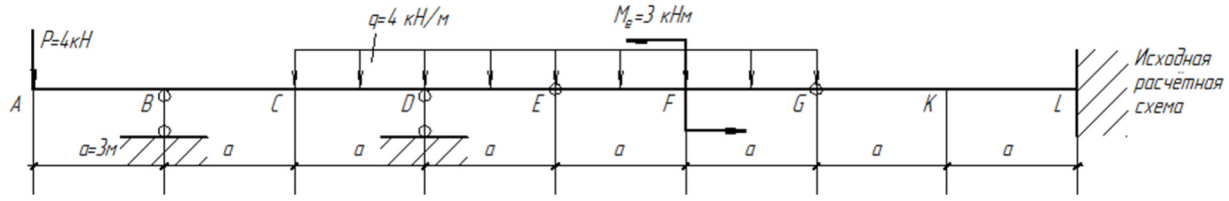
1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения построить линию влияния опорной реакции V_D



Компетентностно-ориентированная задача № 28

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

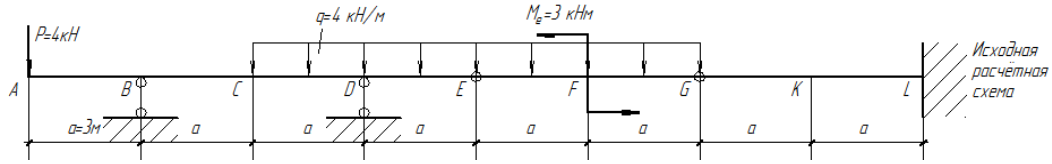
1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения построить линию влияния поперечной силы в сечении К, $Q_к$



Компетентностно-ориентированная задача № 29

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения построить линию влияния изгибающего момента в сечении К, $M_к$

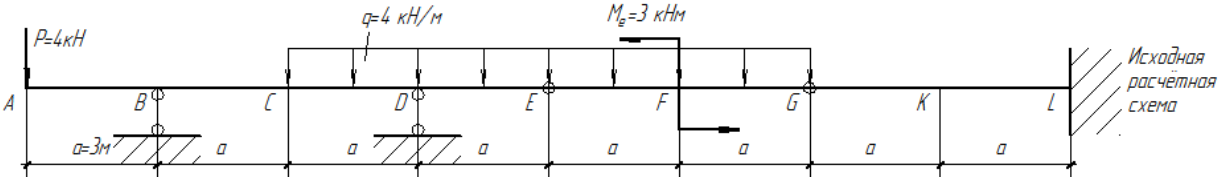


Ответ:

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Для заданной шарнирно-консольной балки (Рис.1) требуется:

1. построить эпюры M и Q от заданной нагрузки;
2. построить линии влияния $M_к$ и $Q_к$ в сечении «К» и линию влияния опорной реакции в сечении D, определить по линиям влияния $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D. На этом этапе решения определить $M_к$, $Q_к$ и опорную реакцию в сечении D - V_D



Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения

задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена