

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.07.2025 16:35:12  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан архитектурно-строительного  
факультета

\_\_\_\_\_ С.В. Цыбакин  
14 мая 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Строительная механика

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | <u>07.03.01 Архитектура</u>           |
| Направленность (профиль)               | <u>«Архитектурное проектирование»</u> |
| Квалификация выпускника                | <u>бакалавр</u>                       |
| Форма обучения                         | <u>очная</u>                          |
| Срок освоения ОПОП ВО                  | <u>5 лет</u>                          |

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Строительная механика».

Разработчик старший преподаватель кафедры  
строительных конструкций Маклакова С.Н. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры строительных конструкций,  
протокол № 8 от 15 апреля 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
строительных конструкций Примакина Е.И. \_\_\_\_\_

Согласовано:  
Председатель методической комиссии  
архитектурно-строительного факультета  
Примакина Е.И. \_\_\_\_\_  
Протокол № 5 14 мая 2025 года.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

Таблица 1

| Модуль<br>дисциплины                                      | Формируемые<br>компетенции<br>или их части  | Оценочные<br>материалы<br>и средства | Количество |
|---|---|--------------------------------------|------------|
| <b>Модуль1</b><br>Статически<br>определимые<br>системы    | УК-1<br><br>Способен осуществлять<br>поиск, критический анализ<br>и синтез информации,<br>применять системный<br>подход для решения<br>поставленных задач | собеседование;                       | 100        |
|   |   | контрольные<br>работы                | 5          |
|   |   | самостоятельное<br>решение задач;    | 3          |
|   |   | компьютерное<br>тестирование (ТСк)   | 50         |
| <b>Модуль 2</b><br>Статически<br>неопределимые<br>системы |   | собеседование;                       | 100        |
|   |   | контрольные<br>работы                | 2          |
|   |   | самостоятельное<br>решение задач;    | 3          |
|   |   | компьютерное<br>тестирование (ТСк)   | 50         |

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Оценочные материалы и средства |
|--|---|--------------------------------|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>Модуль 1.</b><br>Статически определяемые системы   |                                |
|  | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.<br>Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.<br>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования | Собеседование                  |
|  |   | Тестирование                   |
|  |   | Самостоятельное решение задач  |
|  |   | контрольные работы             |

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 1. Статически определяемые системы

#### Собеседование по модулю 1

*Темы для собеседования:*

1. Кинематический анализ систем.
2. Аналитический расчет рам.
3. Расчет многопролетных, статически определяемых балок.
4. Арки. Аналитический расчет трехшарнирных арок.
5. Расчет ферм.
6. Аналитический расчет шпренгельных ферм.
7. Расчет конструкций на подвижную нагрузку.
8. Линии влияния. Построение линий влияния.
9. Определение внутренних усилий по линиям влияния.

## Компьютерное тестирование (ТСк)

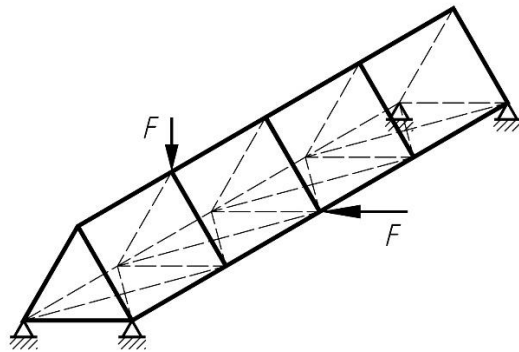
**1. Научой, изучающей расчет сооружений на прочность, жесткость и устойчивость независимо от метода расчета, свойств материала и действующей нагрузки называется ...**

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. +Сопротивление материалов | 2. Теория упругости       |
| 3. Строительная механика     | 4. Теоретическая механика |

**2. Упрощенное изображение сооружения – это ...**

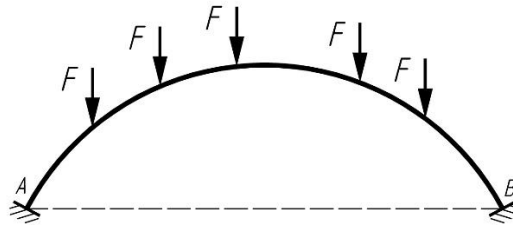
- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. Конструкция      | 2. +Расчетная схема сооружения |
| 3. Основная система | 4. Эквивалентная система       |

**3. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...**



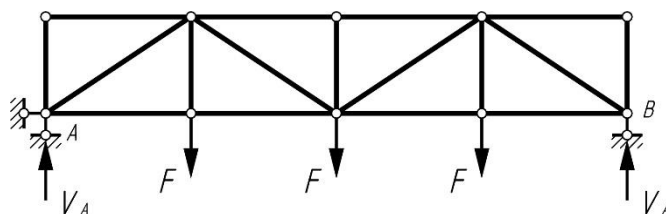
- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Плоское сооружение      | 2. +Пространственное сооружение |
| 3. Тонкостенное сооружение | 4. Массивное сооружение         |

**4. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...**



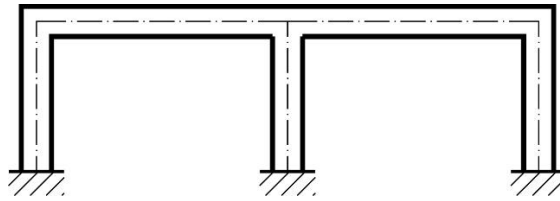
- |  |
|--|
| 1. +Статически определимое сооружение  |
| 2. Статически неопределимое сооружение |

**5. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...**



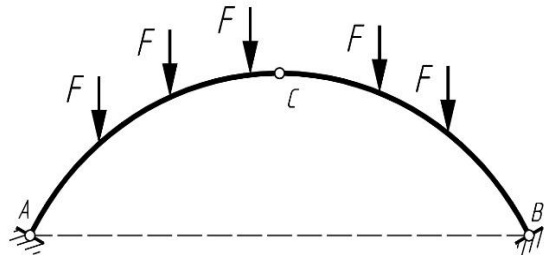
- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. +Плоское сооружение     | 2. Пространственное сооружение |
| 3. Тонкостенное сооружение | 4. Массивное сооружение        |

**6. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...**



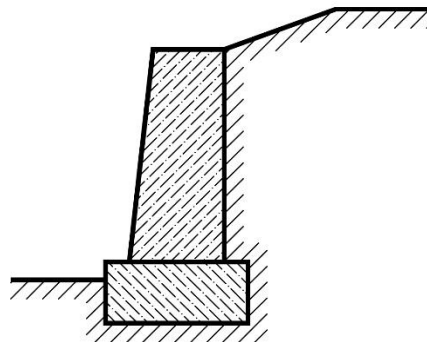
1. +Плоское сооружение
2. Пространственное сооружение
3. Тонкостенное сооружение
4. Массивное сооружение

7. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...



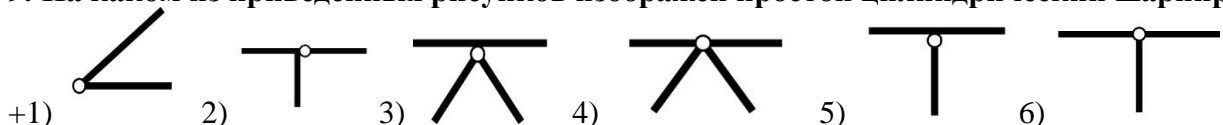
1. +Плоское сооружение
2. Пространственное сооружение
3. Стержневое сооружение
4. Массивное сооружение

8. Дайте классификацию предложенного сооружения, изображенного на рисунке...

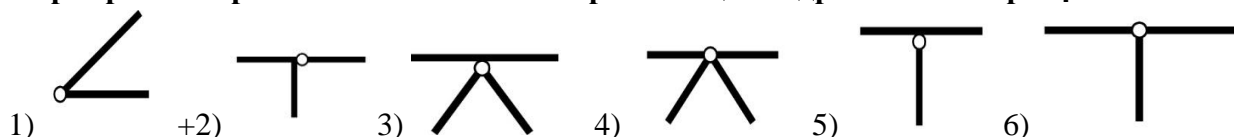


1. Плоское сооружение
2. Пространственное сооружение
3. Стержневое сооружение
4. +Массивное сооружение

9. На каком из приведенных рисунков изображен простой цилиндрический шарнир?



10. На каком из приведенных рисунков изображен кратный (сложный) шарнир, число шарниров которого эквивалентно 2-м простым цилиндрическим шарнирам?



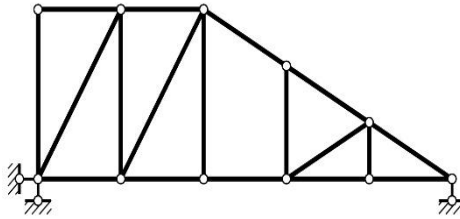
11. При каких условиях геометрическая система является неизменяемой и статически неопределимой? ( $W$  – степень свободы,  $V$  – степень изменяемости)

1.  $+W > 0$  ( $V > 0$ )
2.  $W < 0$  ( $V < 0$ )
3.  $W = 0$  ( $V = 0$ )
4.  $W = 0$  ( $V < 0$ )

12. При каких условиях геометрическая система является изменяемой? ( $W$  – степень свободы,  $V$  – степень изменяемости)

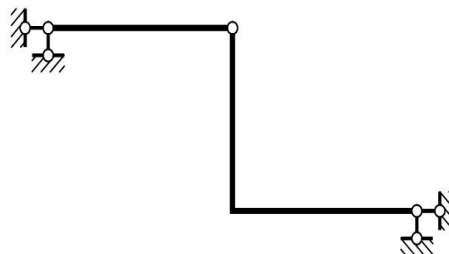
1.  $W > 0$  ( $V > 0$ )    2.  $+W < 0$  ( $V < 0$ )    3.  $W = 0$  ( $V = 0$ )    4.  $W = 0$  ( $V < 0$ )

13. Система, как показано на рисунке, является ...



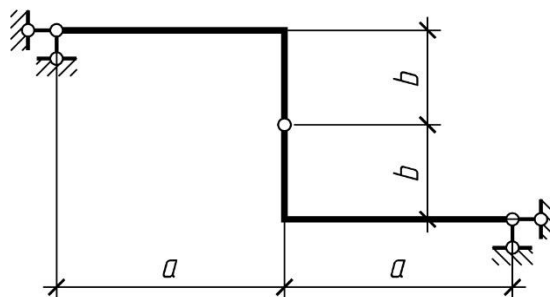
1. Система статически определимая и геометрически неизменяемая
2. Система статически неопределимая и геометрически неизменяемая
3. +Система имеет одну степень свободы
4. Система мгновенно изменяемая

14. Система, как показано на рисунке, является ...



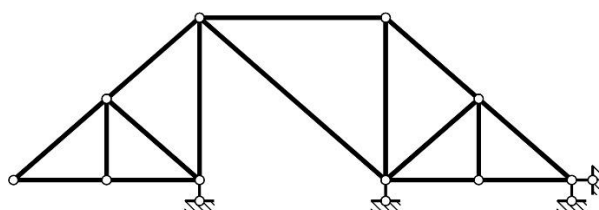
1. +Система статически определимая и геометрически неизменяемая
2. Система статически неопределимая и геометрически неизменяемая
3. Система имеет одну степень свободы
4. Система мгновенно изменяемая

15. Система, как показано на рисунке, является ...



1. Система статически определимая и геометрически неизменяемая
2. Система статически неопределимая и геометрически неизменяемая
3. Система имеет одну степень свободы
4. +Система мгновенно изменяемая

16. Система, как показано на рисунке, является ...



1. Система статически определимая и геометрически неизменяемая

2. Система статически неопределимая и геометрически неизменяемая
3. Система имеет одну степень свободы
4. +Система мгновенно изменяемая

**17. Жёсткая заделка в плоской системе уменьшает степень свободы на:**

- 1;
- 2;
- +3;
- 4.

**18. Шарнирно подвижная опора в плоской системе уменьшает степень свободы на:**

- +1;
- 2;
- 3;
- 4.

**19. Шарнирно неподвижная опора в плоской системе уменьшает степень свободы на:**

- 1;
- + 2;
- 3;
- 4.

**20. В строительной механике реакциями связей называются:**

1. силы, равные и противоположные активным силам, действующим на тело;
2. силы, оказывающие на тело действие, противоположное действию связей;
3. силы, приложенные к связям со стороны тела, на которое наложены связи;
- +4. силы, оказывающие на тело то же механическое действие, как и связи, наложенные на тело.

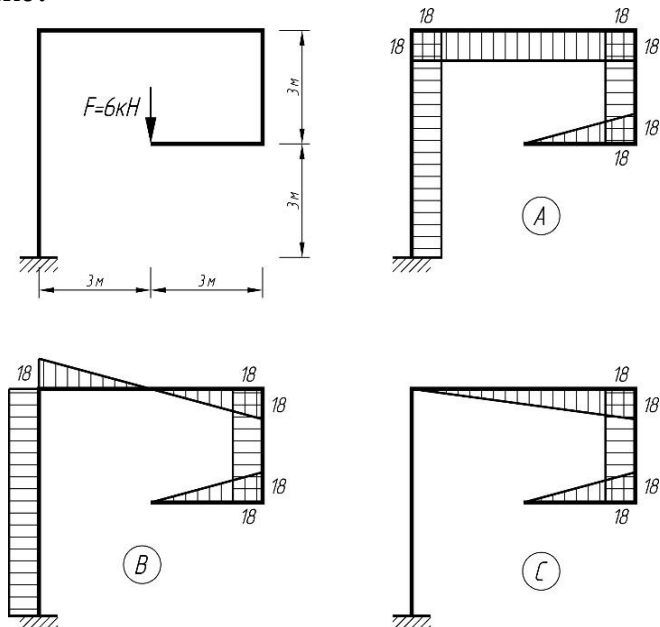
**21. Укажите, сколько степеней свободы в плоскости имеет диск:**

- 1;
- 2;
- + 3
- 4.

**22. Связь, удаление которой не меняет кинематические свойства системы, называется:**

- 1.+ лишней связью;
2. необходимой связью;
3. ложной связью;
4. идеальной связью.

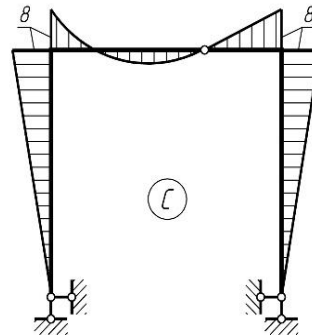
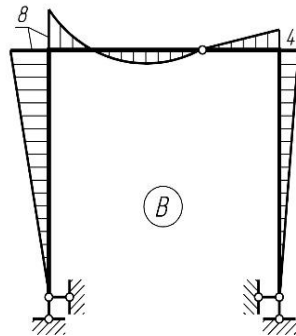
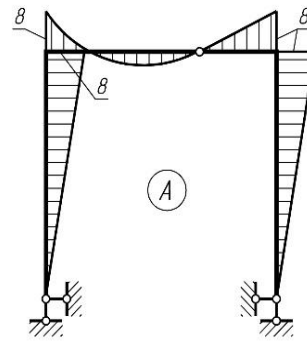
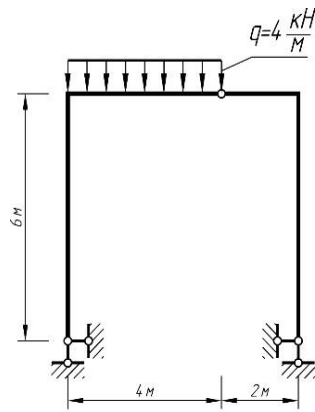
**23. Какой из вариантов эпюры изгибающих моментов соответствует заданной раме, изображенной на рисунке?**



1. A
2. + B
3. C

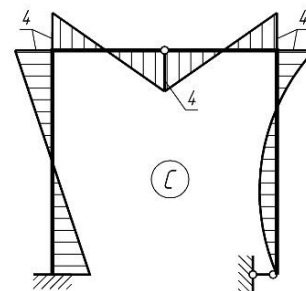
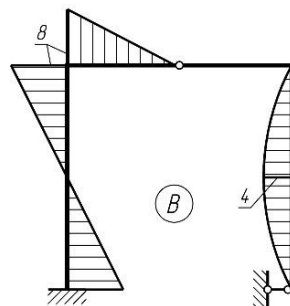
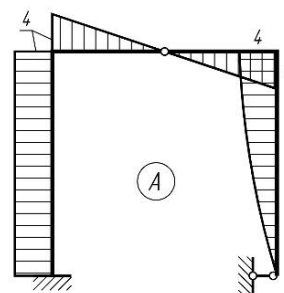
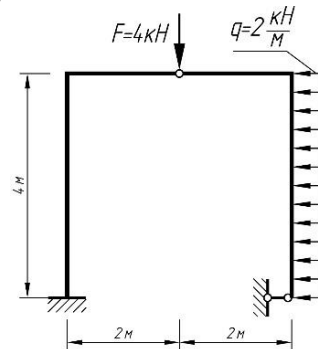
**24. Какой из вариантов эпюры изгибающих моментов соответствует заданной раме, изображенной на рисунке?**





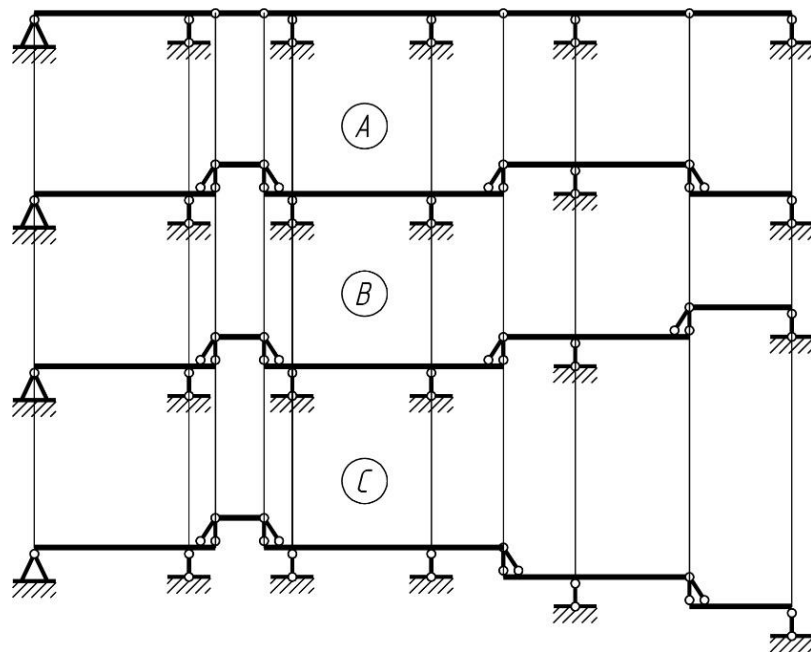
1. A      2. B      3. +C

25. Какой из вариантов эпюры изгибающих моментов соответствует заданной раме, изображенной на рисунке?



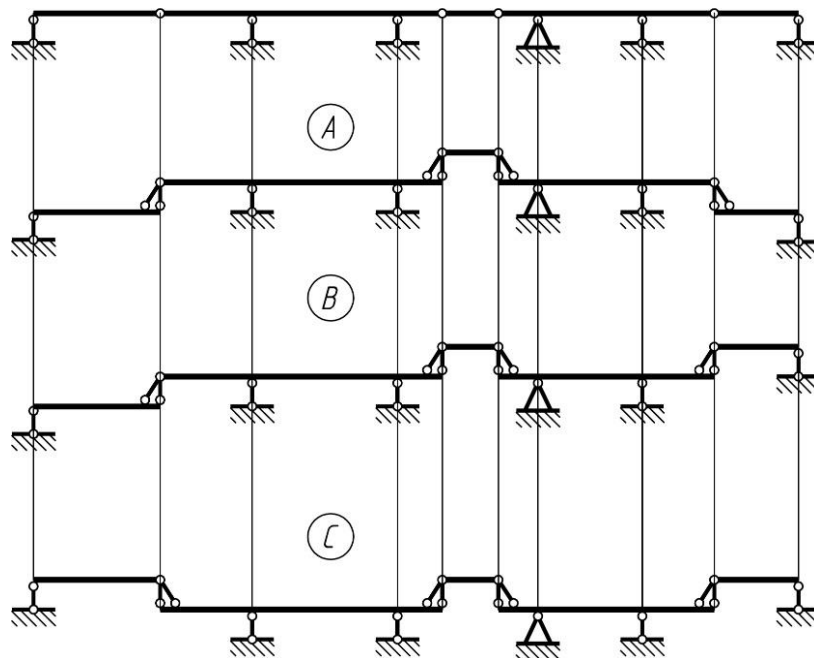
1. A      2. +B      3. C

26. Какая «этажная» схема соответствует представленной на рисунке многопролетной балки?



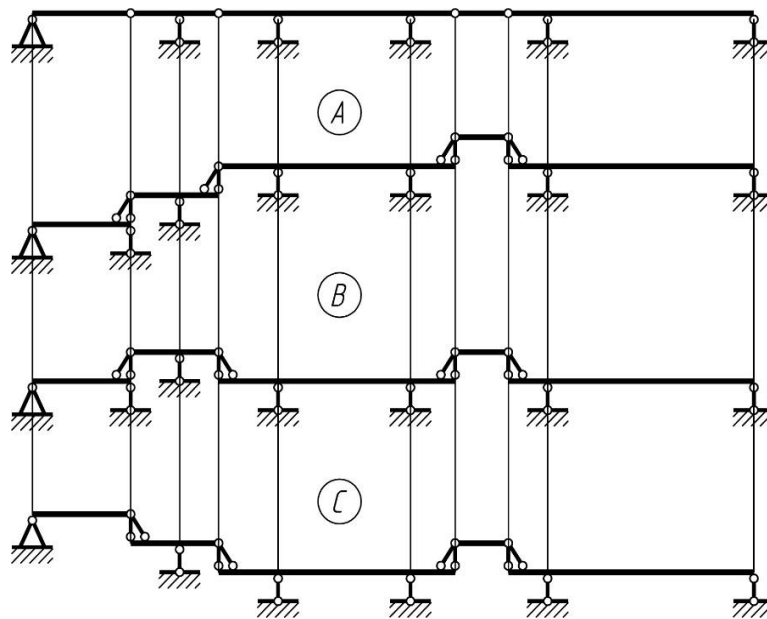
1. A    2. + B    3. C

27. Какая «этажная» схема соответствует представленной на рисунке многопролетной балки?



1. A    2. B    3. +C

29. Какая «этажная» схема соответствует представленной на рисунке многопролетной балки?

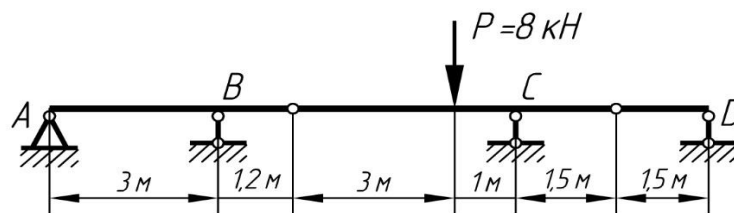


1. A

2. B

3. + C

30. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке A



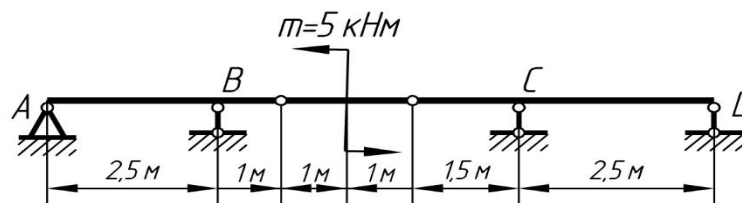
1. + -0,8кН

2. 2,0кН

3. -2,0кН

4. 0,8кН

31. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке B



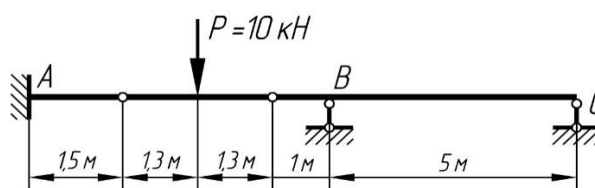
1. 2кН

2. -2кН

3. + 7кН

4. 4кН

32. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке B.



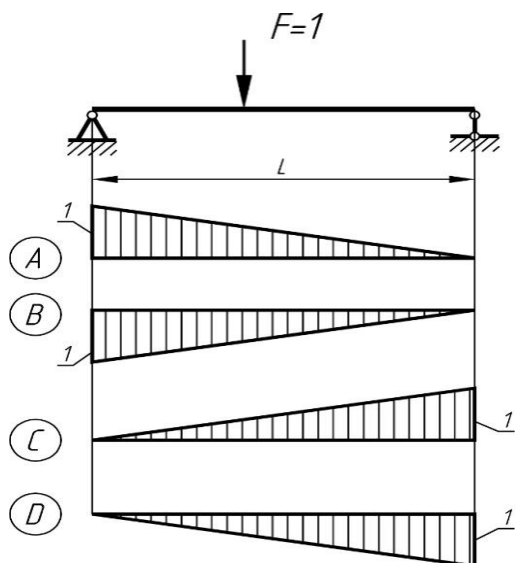
1. -6кН

2. +6кН

3. 3кН

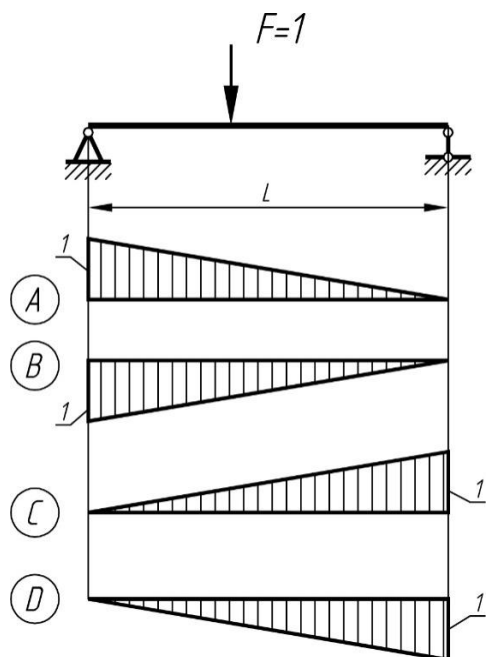
4. -3кН

33. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке *A*



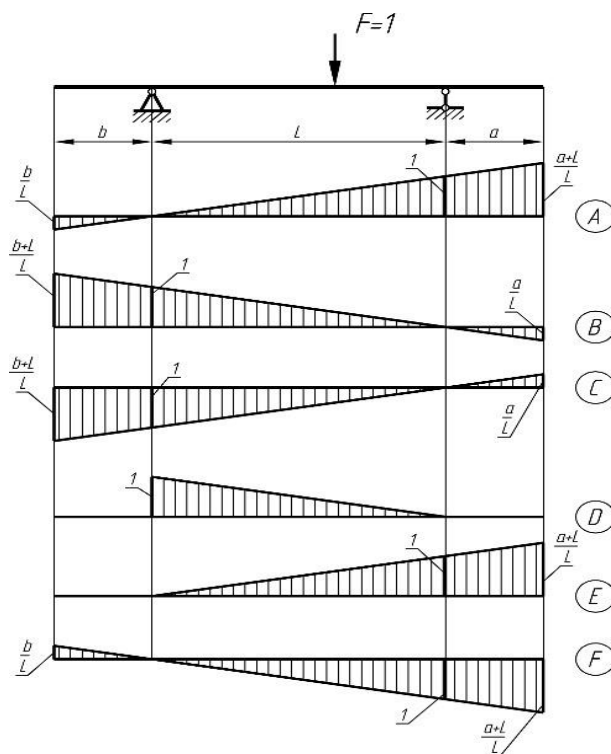
- 1.+ A      2. B      3.C      4. D

34. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке *B*.



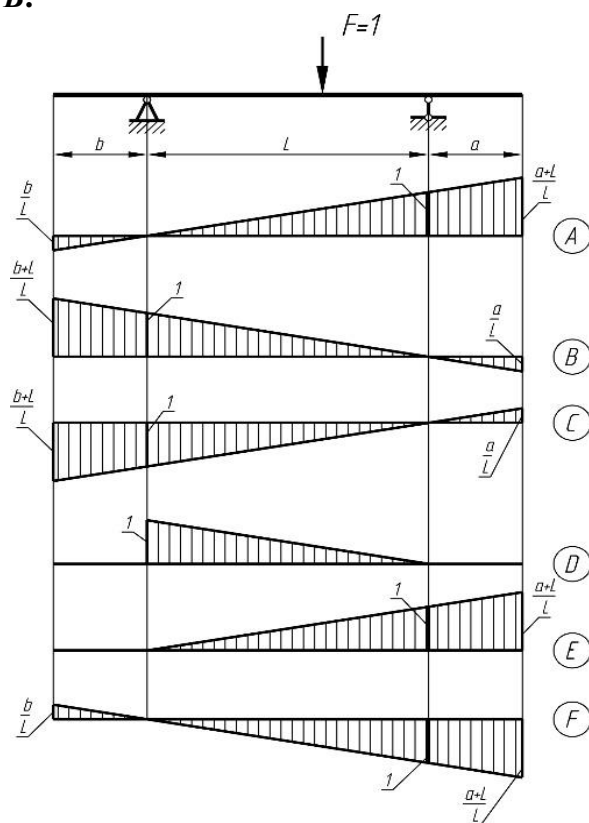
- 1.A      2. B      3.+C      4. D

35. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке *A*.



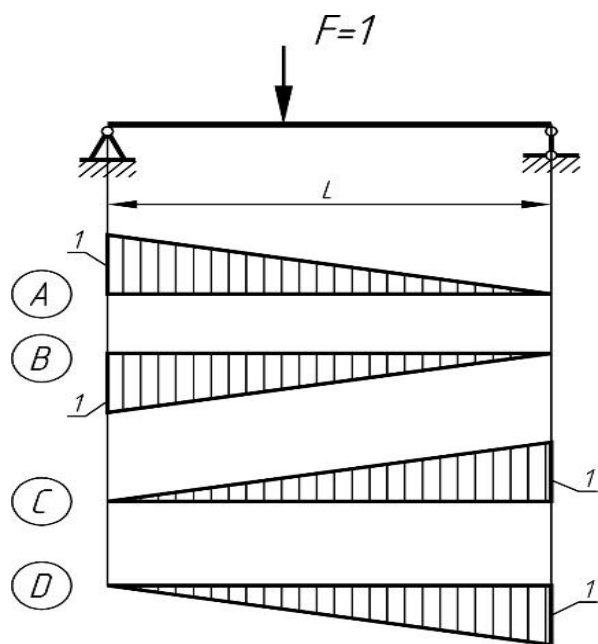
1. A      2. +B      3. C      4. D      5. E      6. F

36. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке B.



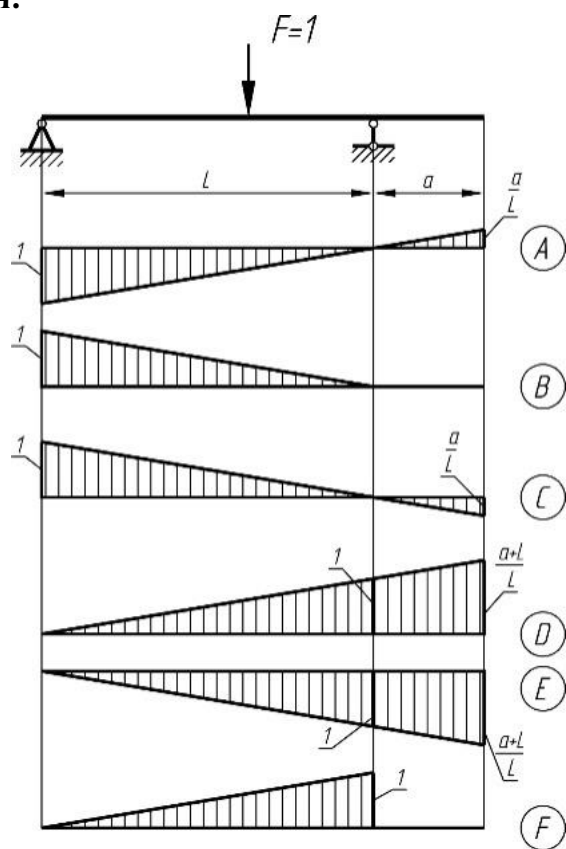
1. +A      2. B      3. C      4. D      5. E      6. F

28. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке A.



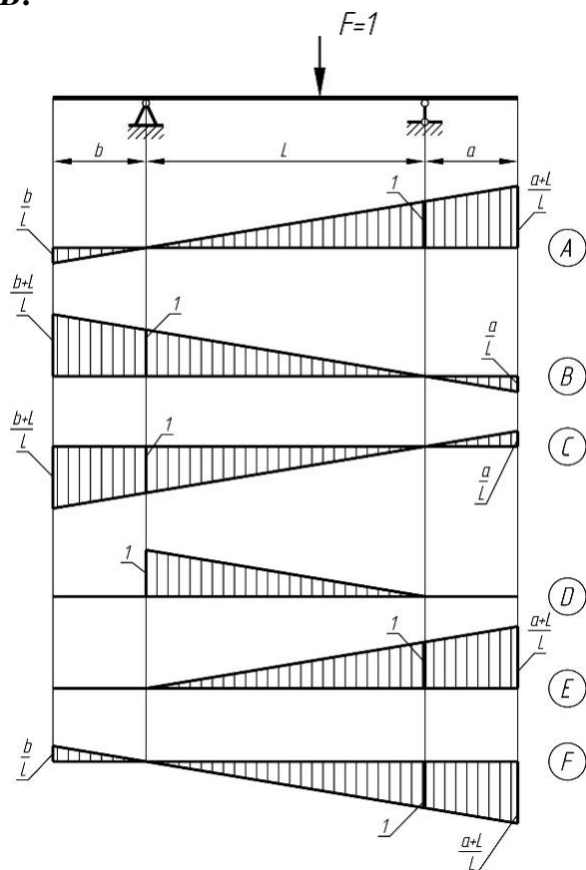
1. +A      2. B      3. C      4. D

30. Какая из приведенных на рисунке линий влияния соответствует линии влияния опорной реакции в точке A.



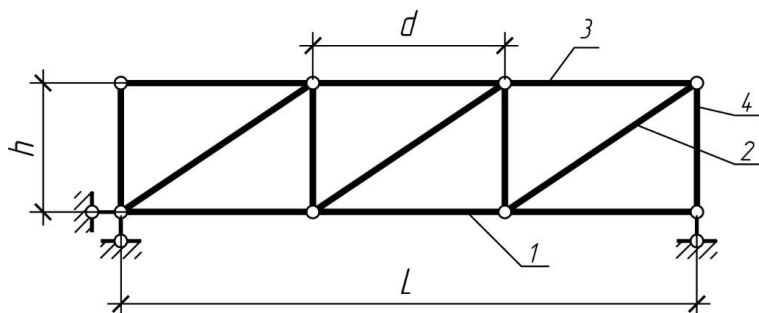
1. A      2. B      3.+C      4. D      5. E      6. F

37. Какая из приведенных на рисунке линий влияний соответствует линии влияния опорной реакции в точке *B*.



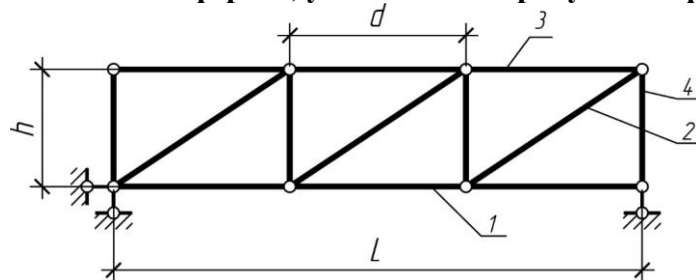
1. +A      2. B      3. C      4. D      5. E      6. F

38. Элемент фермы, указанный на рисунке цифрой 1, называется...



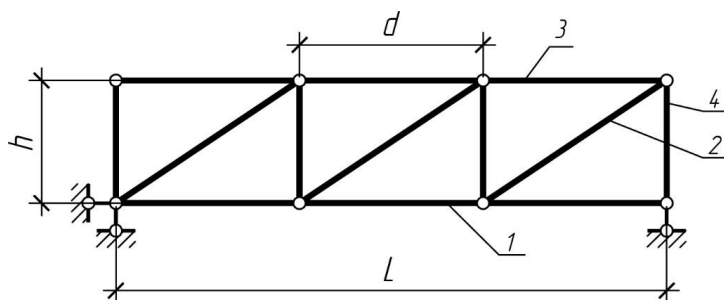
1. Подкос (раскос)  
2. + Стержень нижнего пояса  
3. Стойка  
4. Стержень верхнего пояса

39. Элемент фермы, указанный на рисунке цифрой 3, называется...



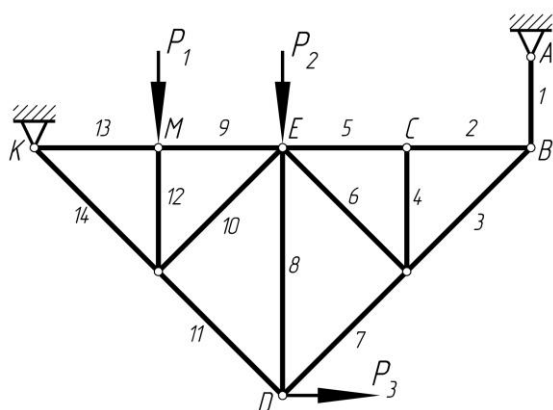
1. Подкос (раскос)  
2. Стержень нижнего пояса  
3. Стойка  
4. + Стержень верхнего пояса

40. Элемент фермы, указанный на рисунке цифрой 4, называется...



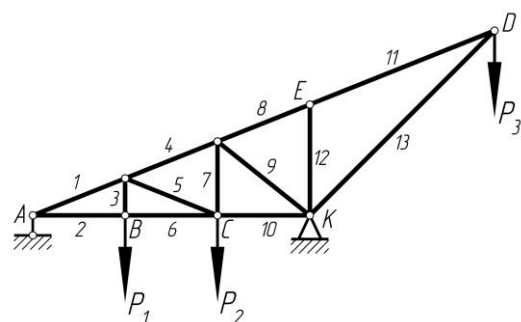
- 1. Подкос (раскос)
- 2. Стержень нижнего пояса
- 3. + Стойка
- 4. Стержень верхнего пояса

41. Какие стержни фермы, изображенной на рисунке, имеют нулевое значение внутреннего усилия?



- 1. 1
- 2. +4
- 3. 8
- 4. 12

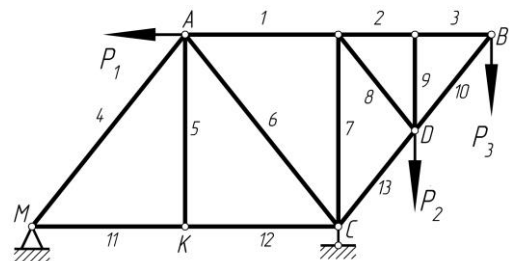
42. Какие стержни фермы, изображенной на рисунке, имеют нулевое значение внутреннего усилия?



- 1. 2
- 2. 3
- 3. 7
- 4. 8
- 5. +12

Выберите несколько правильных вариантов:

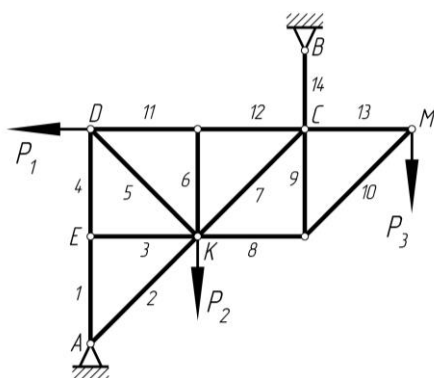
43. Какие стержни фермы, изображенной на рисунке, имеют нулевое значение внутреннего усилия?



- 1. 2
- 2. 3
- 3. +5
- 4. 7
- 5. +9

44. Какие стержни фермы, изображенной на рисунке, имеют нулевое значение внутреннего усилия?





1. +3

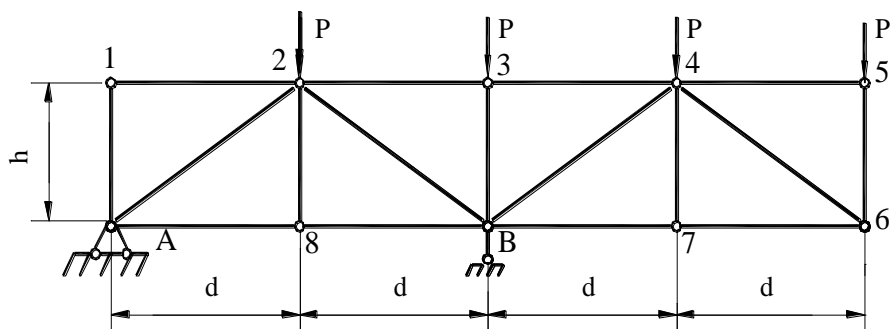
2. 5

3. +6

4. 13

5. 1

45. Укажите способ для определения усилия в стержне 2-3.



1. способ проекций;

2. способ моментной точки;

3. способ вырезания узлов;

4. способ совместных сечений.

46. Укажите количество составляющих опорных реакций в опорных устройствах трехшарнирной арки.

1. 2;

2. 4;

3. 3;

4. 5.

47. Сколько категорий стержней выделяют в шпренгельной ферме с одноярусными шпренгелями?

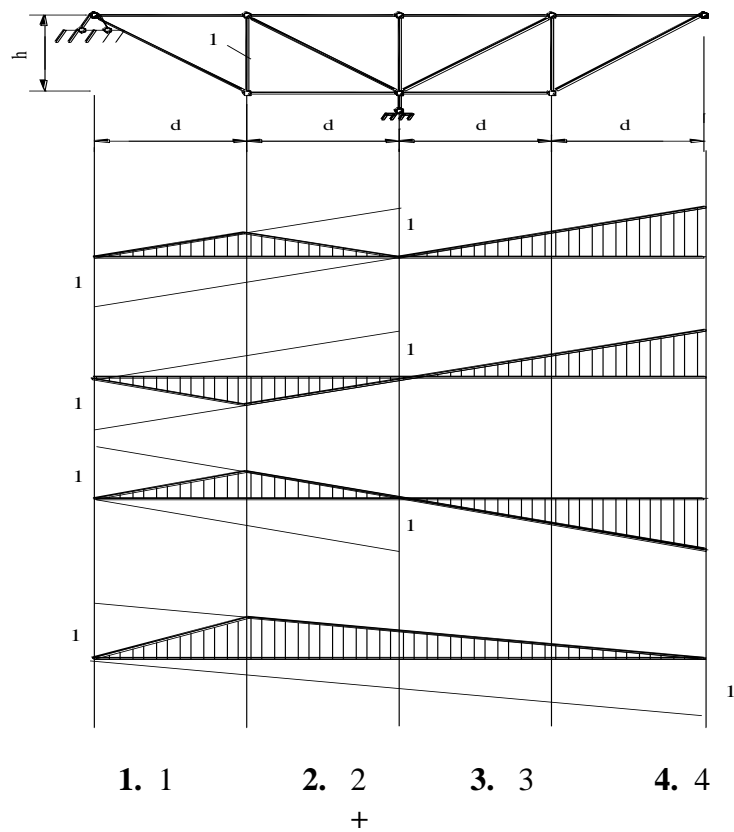
1. 2;

2. 1;

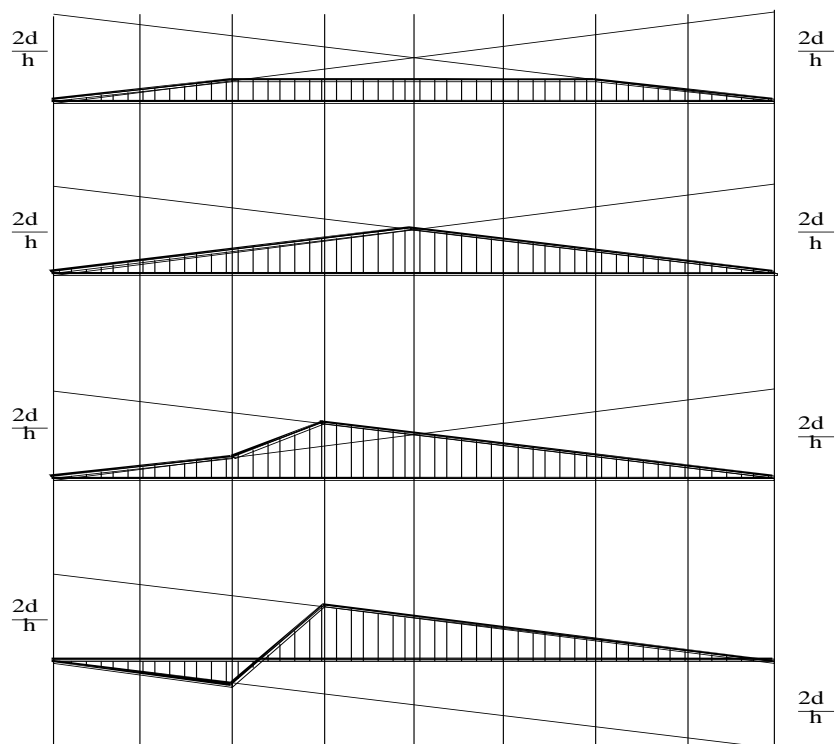
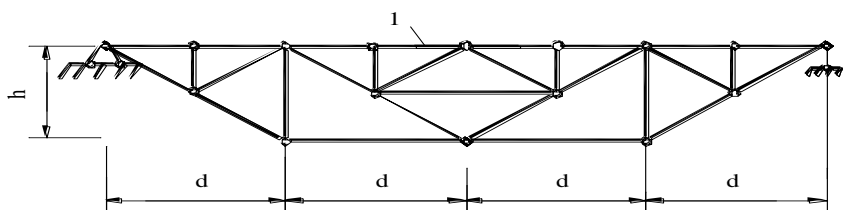
3. 4;

4. 3.

48. Укажите линию влияния для стержня 1(езда поверху).



49. Укажите линию влияния для стержня 1 (езда поверху).



1

2

3 +

4

**Тестовые задания** могут использоваться для текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины с предлагаемой методикой:

**Методика проведения текущего контроля**

|   |                    |
|---|--------------------|
| Параметры методики                                  | Значение параметра |
| Предел длительности всего контроля                  | 15 минут           |
| Последовательность выбора тестовых заданий          | Случайная          |
| Предлагаемое количество тестовых заданий из раздела | 10                 |

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |   |   |
|--|---|---|---|
|  | на базовом уровне   | на повышенном уровне  |   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла  |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.<br>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного | владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи | По существу отвечает на поставленные вопросы, грамотно аргументирует свои решения задач при статическом нагружении, но допускает неточности при составлении и анализе расчетных схем, рассмотрении возможных вариантов решения задач, формулировках определений, неточности в обозначениях элементной базы, испытывает затруднения построении эпюр внутренних усилий сложных конструкций. | Принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает типы расчетных схем, требования к ним, обладает навыками кинематического анализа схем. Способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи, грамотно и аргументировать свои решения, выбирать наиболее рациональный метод. Владеет материалом по теме, правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует умение применять средства информационных, |

|                |  |  |  |
|----------------|--|--|--|
| моделирования. |  |  | компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. |
|----------------|--|--|--|

Таблица 4 – Формируемые компетенции

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Оценочные материалы и средства |
|--|--|--------------------------------|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>Модуль 1.</b><br><b>Статически определяемые системы</b>   |                                |
|  | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.<br>Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.<br>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования. | Собеседование                  |
|  |  | Тестирование                   |
|  |  | Самостоятельное решение задач  |
|  |  | контрольные работы             |

### Собеседование по модулю 2

#### Темы для собеседования:

1. Методы расчета статически неопределимых систем.
2. Метод сил.
3. Метод перемещений.
4. Канонические уравнения.
5. Определение коэффициентов канонического уравнения.
6. Проверка коэффициентов канонического уравнения.
7. Построение эпюр внутренних усилий.
8. Комбинированный метод решения задач.
9. Смешанный метод решения задач.

### Компьютерное тестирование (ТСк)

#### 1. Что означает величина $\delta_{12}$ ?

1. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_2$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$

2. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$
3. + Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_2=1$
4. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия внешней нагрузки

**2. Что означает величина  $\delta_{11}$ ?**

1. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_2$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$
2. + Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$
3. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_2=1$
4. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия внешней нагрузки

**3. Что означают величина  $\Delta_{1P}$ ?**

1. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_2$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$
2. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_1=1$
3. Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия силы  $X_2=1$
4. + Перемещение в основной системе точки приложения силы  $X_1$  по ее направлению от действия внешней нагрузки

**4. Как называется величина  $\delta_{12}$ ?**

1. Главный коэффициент
2. + Побочный коэффициент
3. Грузовой коэффициент

**5. Как называется величина  $\delta_{11}$ ?**

1. +Главный коэффициент
2. Побочный коэффициент
3. Грузовой коэффициент

**6. Как называется величина  $\Delta_{1P}$ ?**

1. Главный коэффициент
2. Побочный коэффициент
3. +Грузовой коэффициент

**7. Коэффициент  $\Delta_{1P}$  может быть числом ...**

1. Только положительным
2. Только отрицательным
3. Равным нулю
4. + Может быть как положительным, так и отрицательным и равным нулю

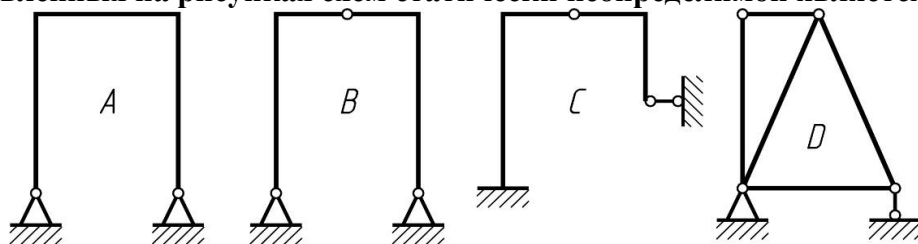
**8. Коэффициент  $\delta_{11}$  может быть числом ...**

1. + Только положительным
2. Только отрицательным
3. Равным нулю
4. +Может быть как положительным, так и отрицательным и равным нулю

**9. Коэффициент  $\delta_{31}$  может быть числом ...**

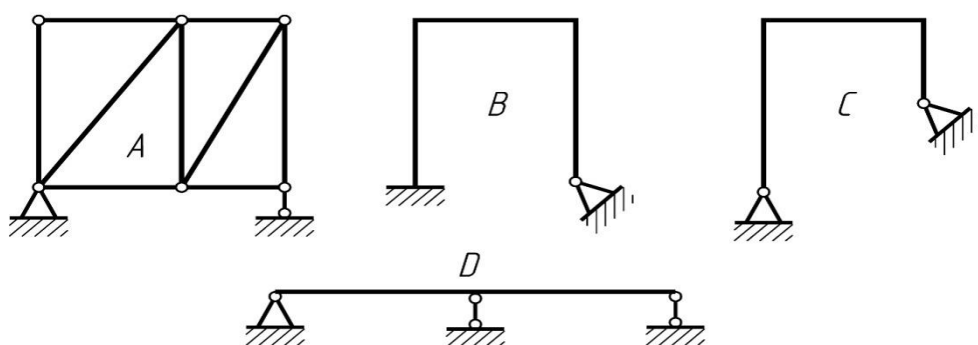
1. Только положительным
2. Только отрицательным
3. Равным нулю
4. + Может быть как положительным, так и отрицательным и равным нулю

10. Из представленных на рисунках схем статически неопределимой является схема...



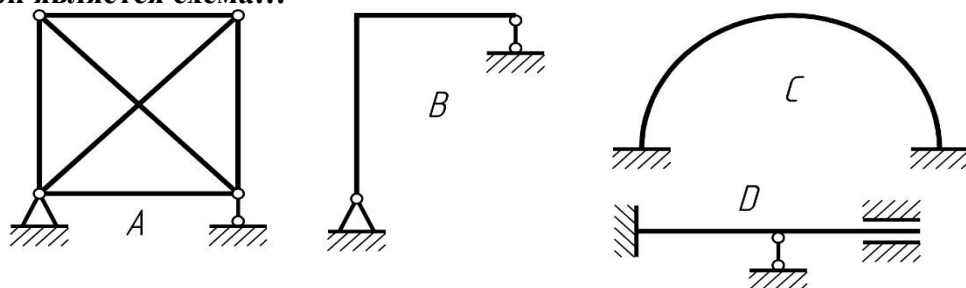
1. + A      2. B      3. C      4. D

11. Из представленных на рисунках схем статически определимой и геометрически неизменяемой является схема...



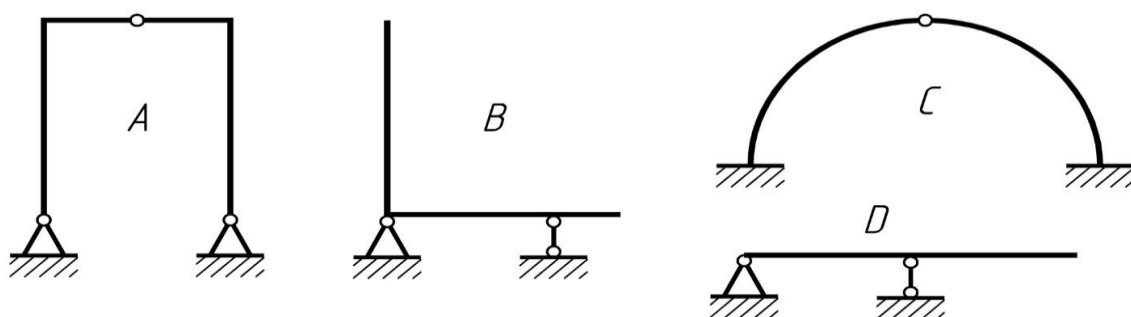
1. + A      2. B      3. C      4. D

12. Из представленных на рисунках схем статически определимой и геометрически неизменяемой является схема...



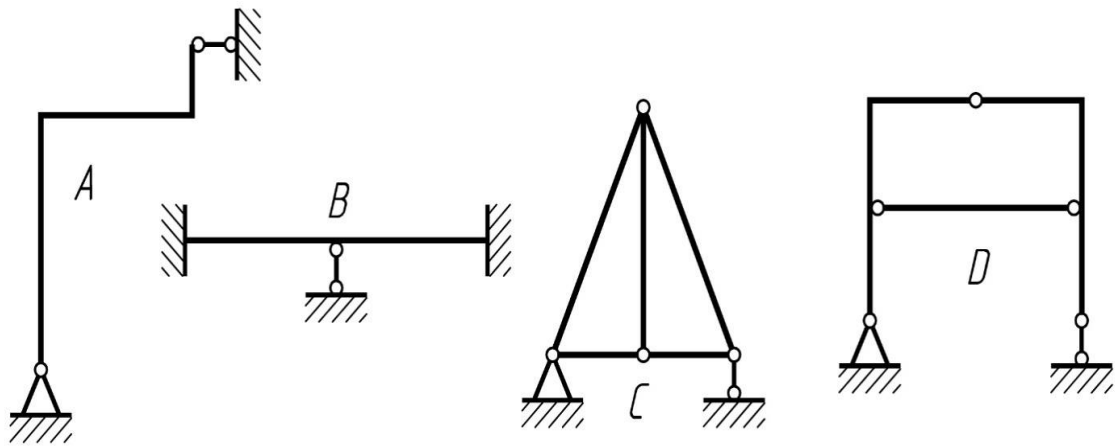
1. A      2. +B      3. C      4. D

13. Из представленных на рисунках схем статически неопределимой является схема...



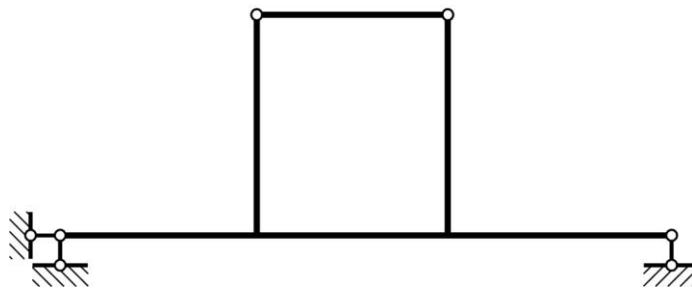
1. A      2. B      3. + C      4. D

14. Из представленных на рисунках схем статически неопределимой является схема...



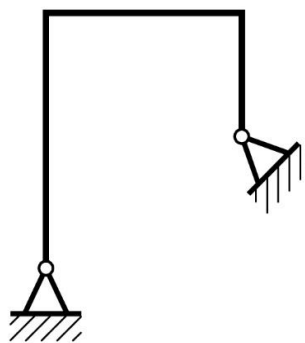
1. A      2. + B      3. C      4. D

15. Степень статической неопределимости схемы равна



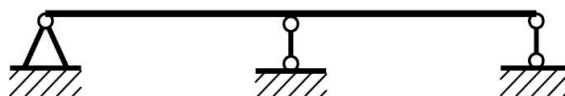
1. 1      2. +2      3. 3      4. 4

16. Степень статической неопределимости схемы равна



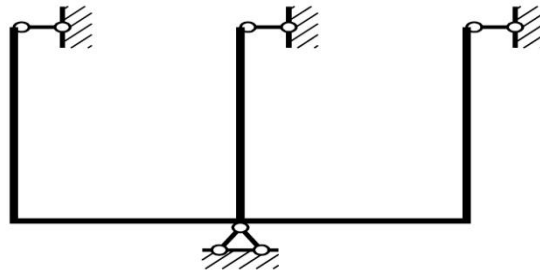
1. + 1      2. 2      3. 3      4. 4

17. Степень статической неопределимости схемы равна



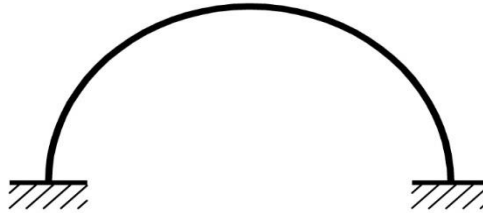
1. + 1      2. 2      3. 3      4. 4

18. Степень статической неопределимости схемы равна



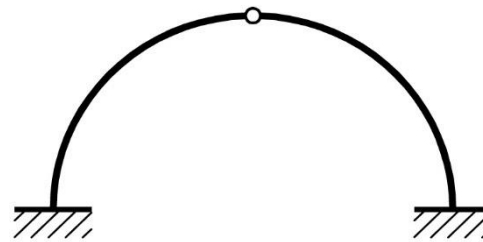
1. 1                      2. +2                      3. 3                      4. 4

**19. Степень статической неопределимости схемы равна**



1. 1                      2. 2                      3. +3                      4. 4

**20. Степень статической неопределимости схемы равна**



1. 1                      2. +2                      3. 3                      4. 4

**21. Что означают величина  $r_{12}$  ?**

1. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
2. Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
3. + Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_2=1$ )
4. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от действия внешней нагрузки.

**22. Что означают величина  $r_{11}$  ?**

1. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
2. + Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
3. Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 2 на единицу (от  $Z_2=1$ )



4. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от действия внешней нагрузки.

**23. Что означают величина  $R_{1P}$ ?**

1. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
2. Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
3. + Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от действия внешней нагрузки.
4. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от действия внешней нагрузки.

**24. Как называется величина  $r_{12}$ ?**

1. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
2. Реакция, возникающая в дополнительной связи 1, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_1=1$ )
3. + Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_1$ , от перемещения связи 1 на единицу (от  $Z_2=1$ )
4. Реакция, возникающая в дополнительной связи 2, где имеется перемещение  $Z_2$ , от действия внешней нагрузки.

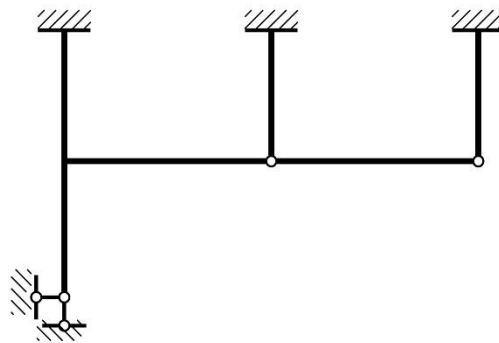
**25. Как называется величина  $r_{11}$ ?**

1. +Главный коэффициент
2. Побочный коэффициент
3. Грузовой коэффициент

**26. Коэффициент  $r_{11}$  может быть числом ...**

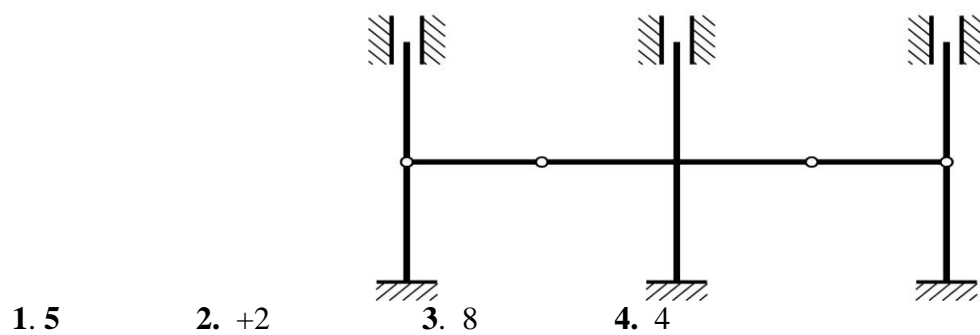
- +1. Только положительным
  2. Только отрицательным
  3. Равным нулю
- Может быть как положительным, так и отрицательным и равным нулю

**27. Степень кинематической неопределимости рамы равна**

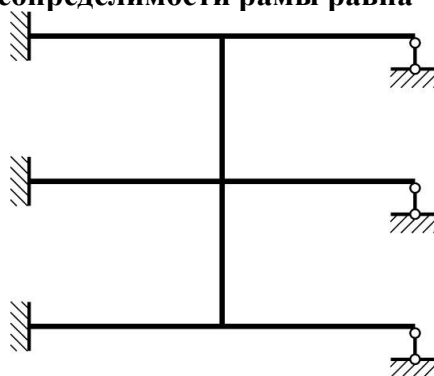


1. 5
2. 6
3. 1
4. +2

**28. Степень кинематической неопределимости рамы равна**

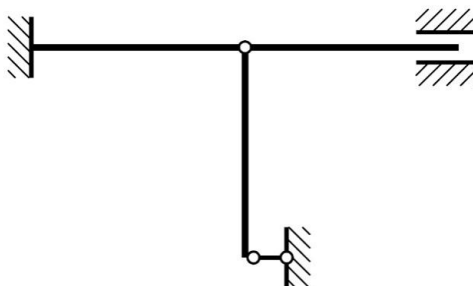


29. Степень кинематической неопределимости рамы равна



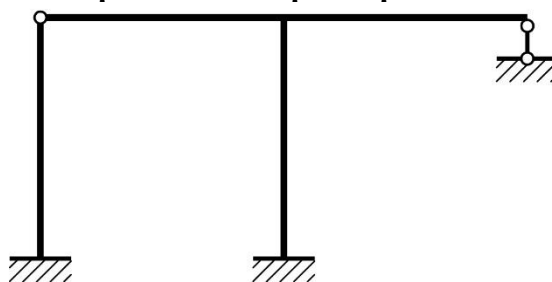
1. 3      2. 0      3. 1      4. +4

30. Степень кинематической неопределимости рамы равна



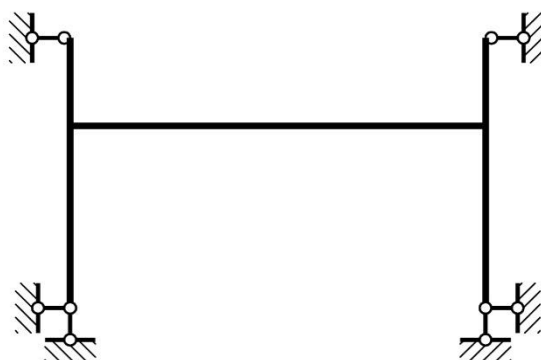
1. 0      2. 2      3. 3      4. +1

31. Степень кинематической неопределимости рамы равна



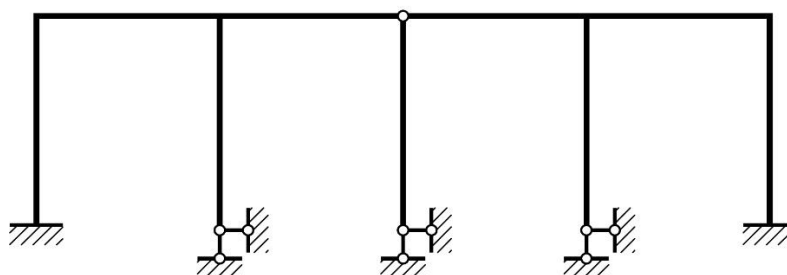
1. 1      2. +2      3. 3      4. 4

32. Степень кинематической неопределимости рамы равна



1. 0      2. 2      3. +3      4. 1

### 33. Степень кинематической неопределенности рамы равна



1. 6      2. 3      3. +5      4. 4

**Тестовые задания** могут использоваться для текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины с предлагаемой методикой:

#### Методика проведения текущего контроля

Параметры методики

Значение параметра

Предел длительности всего контроля

15 минут

Последовательность выбора тестовых заданий

Случайная

Предлагаемое количество тестовых заданий из раздела

10

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции) | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)      |  |   |
|--|---|--|---|
|  | на базовом уровне   | на повышенном уровне   |   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла    |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и                | владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске            | По существу отвечает на поставленные вопросы, грамотно         | Принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ИД-1<sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований. ИД-2<sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.</p> | <p>и анализе информации для решения поставленной задачи</p> | <p>аргументирует свои решения задач при статическом нагружении, но допускает неточности при составлении и анализе расчетных схем, рассмотрении возможных вариантов решения задач, формулировках определений, неточности в обозначениях элементной базы, испытывает затруднения построении эпюр внутренних усилий сложных конструкций.</p> | <p>правильно отвечает на поставленные вопросы, знает типы расчетных схем, требования к ним, обладает навыками кинематического анализа схем. Способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи, грамотно и аргументировать свои решения, выбирать наиболее рациональный метод. Владеет материалом по теме, правильно отвечает на поставленные вопросы, показывает умение применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p> |
|---|---|---|--|

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

### 2.1. Оценивание письменных работ студентов, регламентируемых учебным планом

Учебным планом не предусмотрено.

### 2.2. Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

Модуль 1

Комплект задач для самостоятельного решения.

**Задание:** Для заданной балки рис.1 требуется:

Построить эпюры внутренних усилий  $M$  и  $Q$  (аналитический метод расчета);

Построить линии влияния двух опорных реакций (по выбору студента);

Построить линии влияния  $M$  и  $Q$  для двух заданных сечений;

Определить по линиям влияния значения опорных реакций и внутренних усилий в сечениях.

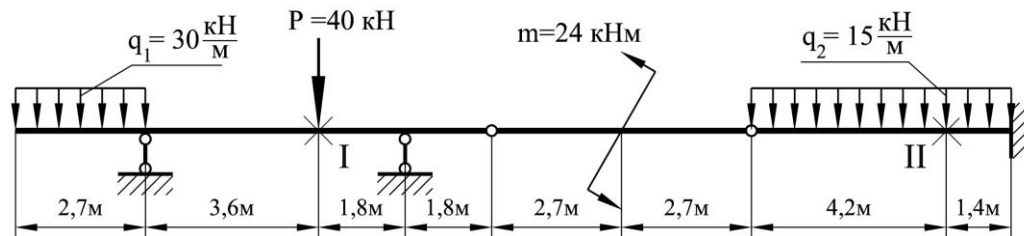


Рис.1

**Задание:** Для фермы рис.2 с заданными размерами и нагрузкой требуется:

Определить усилия от внешней нагрузки в 5 стержнях (по указанию преподавателя) аналитическим методом;

Построить линии влияния в тех же стержнях;

По линиям влияния определить значения усилий от заданной нагрузки и сравнить их со значениями, полученными аналитическим путем;

Установить наиболее опасное положение временной нагрузки для каждого стержня в отдельности и найти величины максимальных и минимальных усилий;

Определить максимальные и минимальные значения расчетных усилий (с учетом постоянной нагрузки).

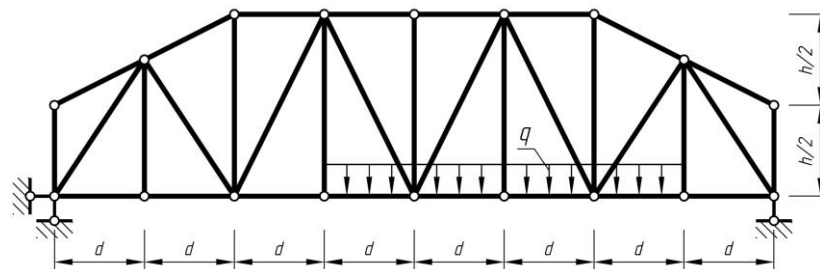


Рис.2

**Задание:** Для заданной трехшарнирной арки требуется:

Построить эпюры внутренних усилий  $M$ ,  $Q$  и  $N$ ;

Построить линии влияния внутренних усилий  $M$ ,  $Q$  и  $N$  для двух указанных сечений арки и по ним найти значения  $M$ ,  $Q$  и  $N$  от той же нагрузки.

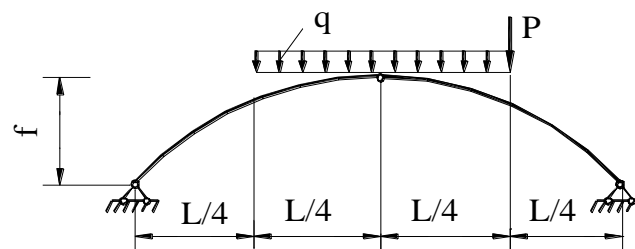


Рис.3

## Модуль 2

**Задание:** Для рамы изображенной на рис.4 требуется:

Построить эпюры изгибающих моментов, поперечных и продольных сил;  
Проверить правильность построения эпюр.

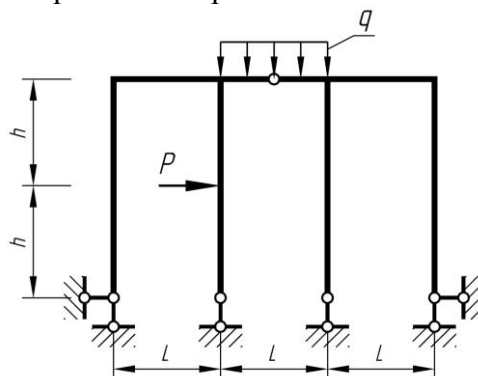


Рис.4

**Задание:** Для рамы изображенной на рис.5 требуется:

Построить эпюры изгибающих моментов, поперечных и продольных сил;  
Проверить правильность построения эпюр.

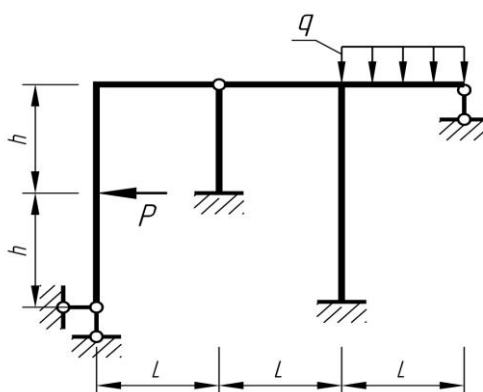


Рис. 5

**Задание:** Для неразрезной балки рис.6 требуется определить опорные реакции, построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.

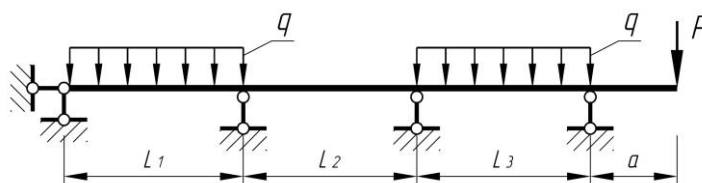


Рис. 6

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Оценочные материалы и средства |
|--|---|--------------------------------|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования | Проверка задач                 |

Таблица 7 – Критерии оценки решения задач

| Показатели   | Количество баллов |              |
|--|-------------------|--------------|
|  | минимальное       | максимальное |
| Соблюдение графика решения задач                           | 2                 | 2            |
| Правильность построений и оперативность исправления ошибок | 3                 | 6            |
| Соблюдение правил графического оформления работы           | 1                 | 2            |
| Итого:   | 6                 | 10           |

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |  |  |
|--|---|--|--|
|  | на базовом уровне   | на повышенном уровне   |  |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи | По существу отвечает на поставленные вопросы, грамотно аргументирует свои решения задач при статическом нагружении, но | Принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает типы |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования</p> |  | <p>допускает неточности при составлении и анализе расчетных схем, рассмотрении возможных вариантов решения задач, формулировках определений, неточности в обозначениях элементной базы, испытывает затруднения построении эпюр внутренних усилий сложных конструкций.</p> | <p>расчетных схем, требования к ним, обладает навыками кинематического анализа схем. Способен находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи, грамотно и аргументировать свои решения, выбирать наиболее рациональный метод. Владеет материалом по теме, правильно отвечает на поставленные вопросы, показывает умение применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p> |
|--|--|---|---|

## Модуль 1

### Комплект заданий для контрольной работы №1:

#### Вариант 1

Для заданной балки построить эпюры поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M$ .

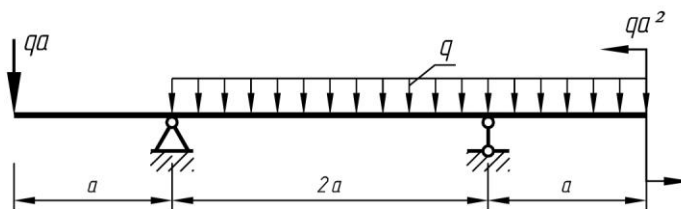


Рис.1

#### Вариант 2

Для заданной балки построить эпюры поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M$ .



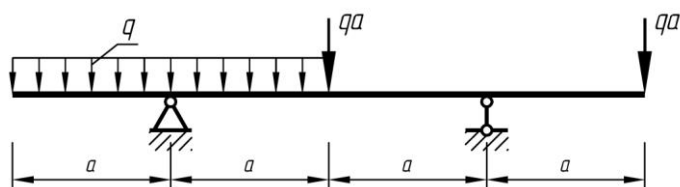


Рис.2

**Комплект заданий для контрольной работы №2:**

*Пример задания:*

Вариант 1

Для заданной рамы построить эпюру изгибающих моментов  $M$ , поперечных сил  $Q$  и продольных усилий  $N$ .

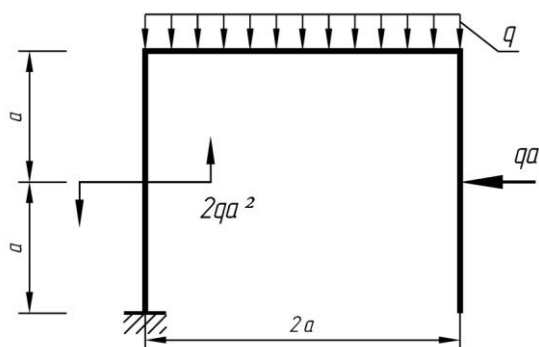


Рис.3

Вариант 2

Для заданной рамы построить эпюру изгибающих моментов  $M$ , поперечных сил  $Q$  и продольных усилий  $N$ .

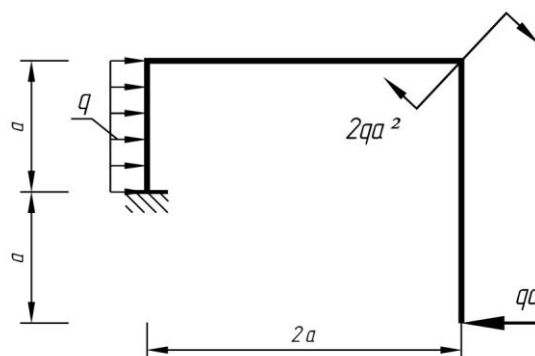


Рис.4

**Комплект заданий для контрольной работы №3:**

*Пример задания:*

Вариант 1

Построить линии влияния опорных реакций, изгибающего момента и поперечной силы в указанных сечениях балки.

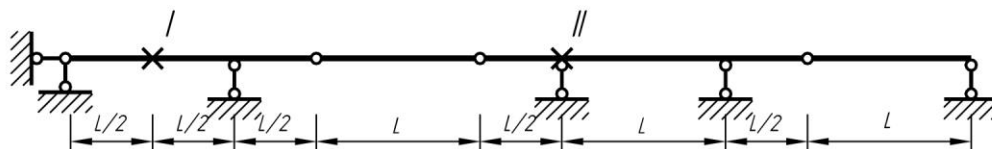


Рис.5

Вариант 2

Построить линии влияния опорных реакций, изгибающего момента и поперечной силы в указанных сечениях балки.

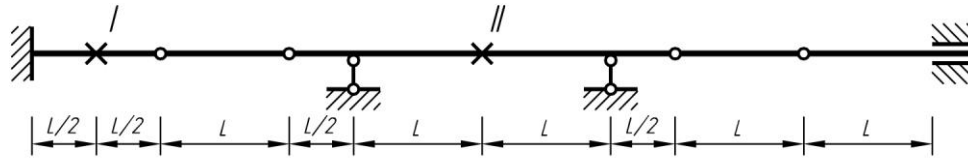


Рис.5

**Комплект заданий для контрольной работы №4:**

*Пример задания:*

Вариант 1

Для указанных сечений определить величины  $M$  и  $Q$  с помощью линий влияния при следующих данных:  $L=6\text{м}$ ;  $P=4\text{ кН}$ ;  $q=4\text{кН/м}$ ;  $M=8\text{кНм}$ .

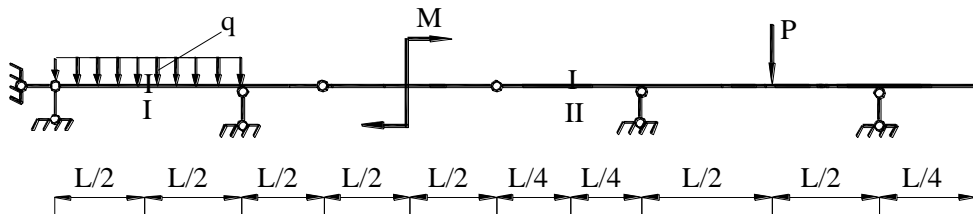


Рис.6

Вариант 2

Для указанных сечений определить величины  $M$  и  $Q$  с помощью линий влияния при следующих данных:  $L=6\text{м}$ ;  $P=4\text{ кН}$ ;  $q=4\text{кН/м}$ ;  $M=8\text{кНм}$ .

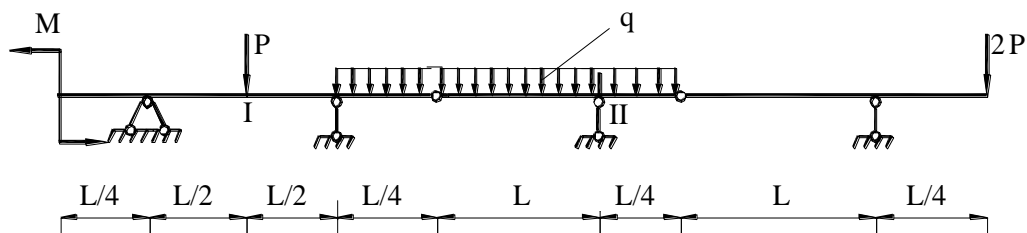
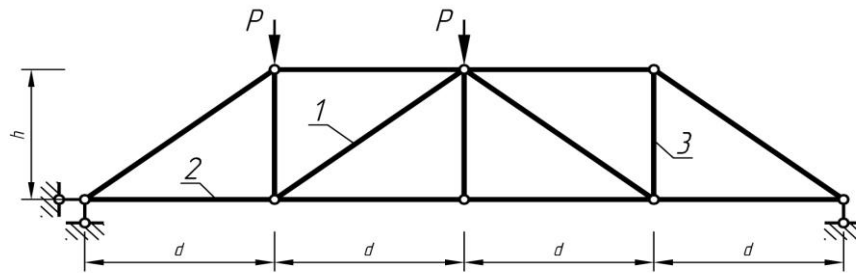


Рис.7

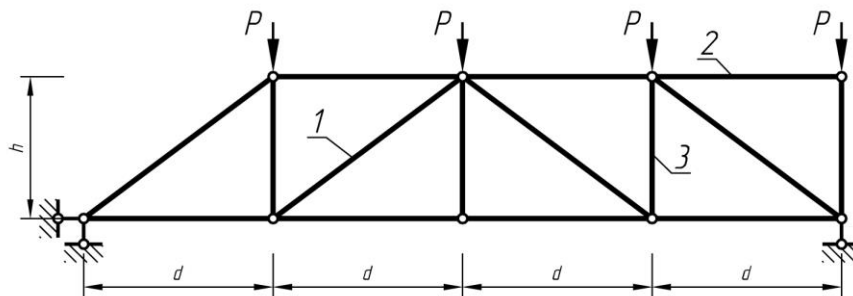
**Комплект заданий для контрольной работы № 5**Вариант 1



Для указанных стержней фермы определить усилия с помощью линий влияния при следующих данных:  $P=9 \text{ кН}$ ,  $d=5 \text{ м}$ ,  $h=3 \text{ м}$ .

Рис.8

### Вариант 2



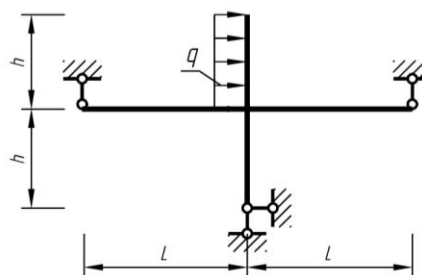
Для указанных стержней фермы определить усилия с помощью линий влияния при следующих данных:  $P=14 \text{ кН}$ ,  $d=4 \text{ м}$ ,  $h=4 \text{ м}$ .

Рис.9

## Модуль 2

### Комплект заданий для контрольной работы № 6

#### Вариант 1



Для заданной рамы построить эпюру изгибающих моментов методом сил.

$$L=6 \text{ м}$$

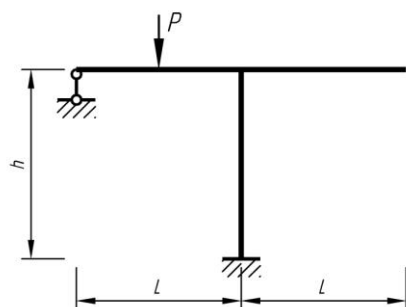
$$h=4 \text{ м}$$

$$q=4 \text{ кН/м}$$

$$EI=\text{const}$$

Рис.10

#### Вариант 2



Для заданной рамы построить  
эпюру изгибающих моментов  
методом сил.

$$L=5 \text{ м}$$

$$h=4 \text{ м}$$

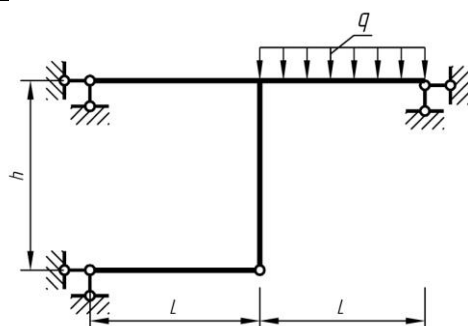
$$P=4 \text{ кН}$$

$$EI=\text{const}$$

Рис.11

## Комплект заданий для контрольной работы № 7

### Вариант 1



Для заданной рамы построить  
эпюру изгибающих моментов  
методом перемещений.

$$L=5 \text{ м}$$

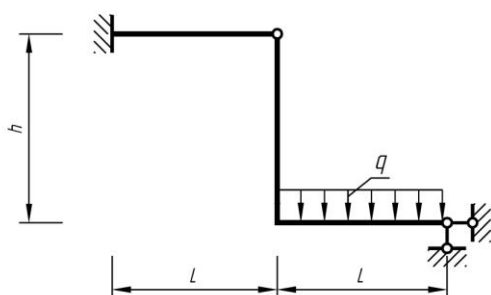
$$h=4 \text{ м}$$

$$q=4 \text{ кН / м}$$

$$EI=\text{const}$$

Рис1.2

### Вариант 2



Для заданной рамы построить  
эпюру изгибающих моментов  
методом перемещений.

$$L=6 \text{ м}$$

$$h=6 \text{ м}$$

$$q=2 \text{ кН / м}$$

$$EI=\text{const}$$

Рис.13

Таблица 9 – Формируемые компетенции (или их части)

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Оценочные материалы и средства |
|--|--|--------------------------------|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Знает виды и методы проведения | Проверка контрольных работ     |

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| подход для решения поставленных задач | предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.<br>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования |  |
|---------------------------------------|---|--|

Таблица 10 – Критерии оценки решения задач

| Показатели   | Количество баллов |              |
|--|-------------------|--------------|
|  | минимальное       | максимальное |
| Соблюдение графика выполнения контрольных работ            | 2                 | 2            |
| Правильность построений и оперативность исправления ошибок | 3                 | 6            |
| Соблюдение правил графического оформления работы           | 1                 | 2            |
| Итого:   | 6                 | 10           |

Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |   |  |
|--|---|---|--|
|  | на базовом уровне   | на повышенном уровне  |  |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, | владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи | По существу отвечает на поставленные вопросы, грамотно аргументирует свои решения задач при статическом нагружении, но допускает неточности при составлении и анализе расчетных схем, рассмотрении возможных вариантов решения задач, | Принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает типы расчетных схем, требования к ним, обладает навыками кинематического анализа схем. Способен находить и анализировать |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| справочные и реферативные источники.<br>Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.<br>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования |  | формулировках определений, неточности в обозначениях элементной базы, испытывает затруднения построении эпюр внутренних усилий сложных конструкций. | информацию для решения поставленной задачи, грамотно и аргументировать свои решения, выбирать наиболее рациональный метод. Владеет материалом по теме, правильно отвечает на поставленные вопросы, показывает умение применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. |
|--|--|---|--|

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

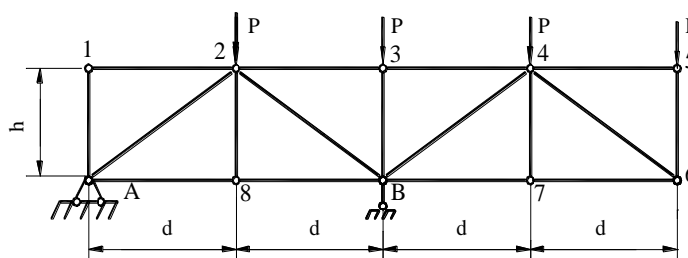
##### Код и наименование компетенции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

*Примеры заданий закрытого типа*

**Выберите один правильный вариант ответа:**

1. Укажите способ для определения усилия в стержне 2-3.

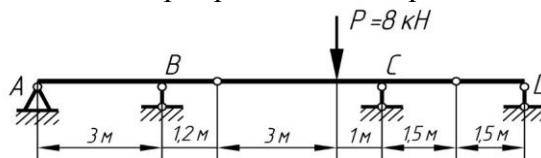


способ проекций;

+ способ моментной точки;  
 способ вырезания узлов  
 способ совместных сечений.

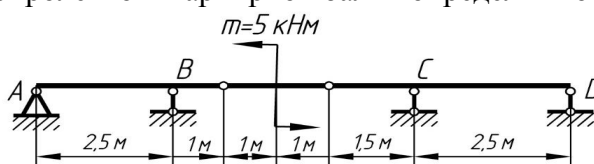
*Примеры заданий открытого типа*

1. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке  $A$



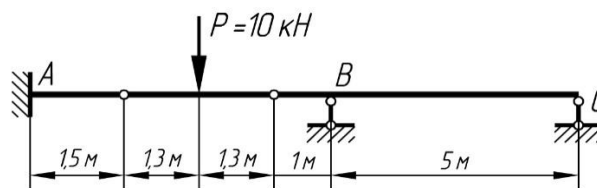
**Ответ:** -0,8кН

2. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке  $B$



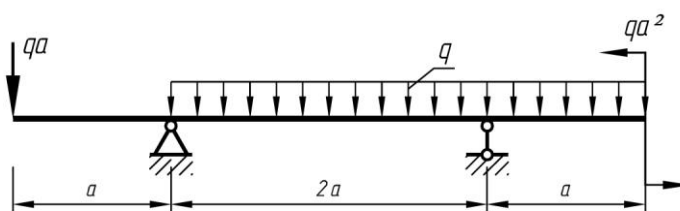
**Ответ:** 7кН

3. Для приведенной многопролетной шарнирной балки определить опорную реакцию в точке  $B$ .



**Ответ:** 6кН

4. Для заданной балки определить значения изгибающего момента  $M$  на опорах.



**Ответ:**  $M_A = -qa^2$      $M_B = qa^2/2$

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

**Таблица 12 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции<br>(части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции<br>(части компетенции)   |
|---|---|
|   | на базовом уровне   |
|   | соответствует оценке<br>«удовлетворительно» 50-64% от<br>максимального балла  |
| <p>УК-1<br/>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Знает основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.</p> <p>Знает виды и методы проведения предпроектных исследований.</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Участвует в проведении предпроектных исследований.</p> <p>Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования</p> | <p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании современных методов управления режимами работы автоматических систем управления технологическими процессами</p> |