

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенко Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 17.06.2025 08:07:24  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Метод конечных элементов в инженерных задачах

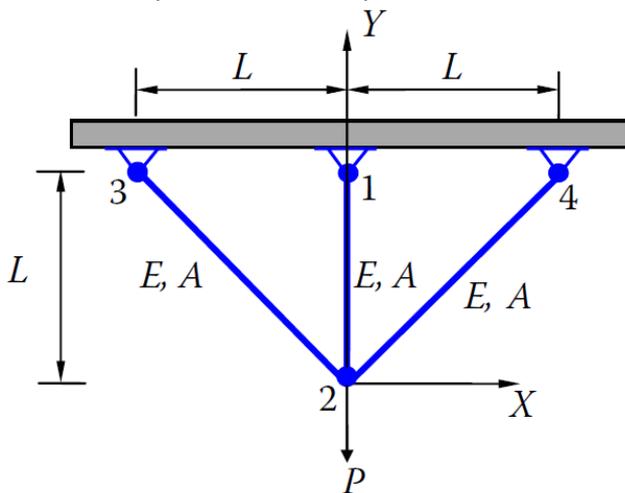
Код, направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Строительных технологий и конструкций
Выпускающая кафедра	Строительных технологий и конструкций

### Типовые задания для контрольной работы:

#### 1 вариант

Найти:

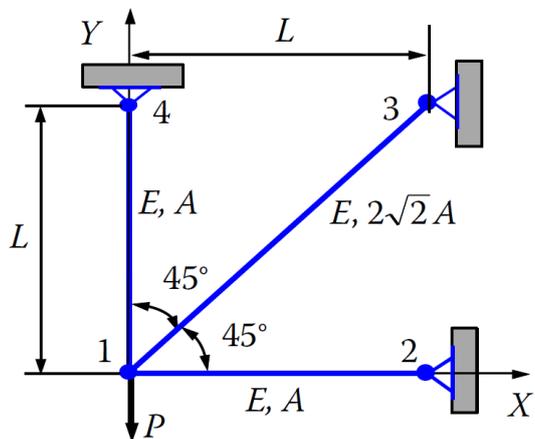
- Узловые перемещения
- Реакции опор
- Напряжения в стержневых элементах



#### 2 вариант

Найти:

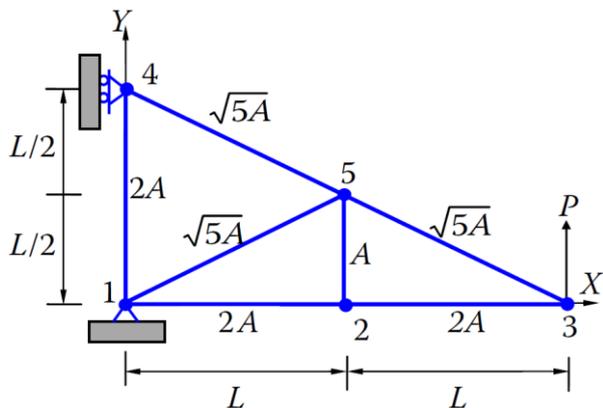
- Узловые перемещения
- Реакции опор
- Напряжения в стержневых элементах



### 3 вариант

Найти:

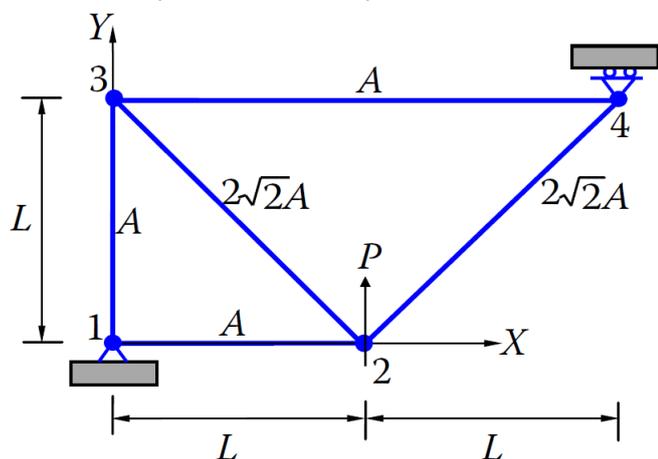
- Узловые перемещения
- Реакции опор
- Напряжения в стержневых элементах



### 4 вариант

Найти:

- Узловые перемещения
- Реакции опор
- Напряжения в стержневых элементах



## Типовые вопросы к зачету.

1. Для каких целей конструктор использует "Метод конечных элементов" (МКЭ)?
2. Каков физический смысл уравнений МКЭ (для элемента)?
3. Что такое узел КЭ?
4. Какой этап обычно выполняется после создания твердотельной модели (1)?
5. Что относится к процедуре МКЭ?
6. Что такое конечно-элементная дискретизация или конечно-элементная сетка?
7. Что являются неизвестными в МКЭ являются?
8. Верно ли утверждение? С точки зрения физической интерпретации сплошная среда с бесконечно многими степенями свободы заменяется дискретной моделью связанных между собой конечных элементов с конечным числом степеней свободы.
9. Чем определяется конечный элемент?
10. Чем определяется состояние в каждом КЭ?
11. Какие неизвестные остаются в конечной системе алгебраических уравнений?
12. Верно ли утверждение? Функции, с помощью которых определяется поле параметров, меняющихся в элементе, называются интерполяционными функциями, функциями формы.
13. Какова роль интерполяционной функции в КЭ?
14. Какие предположения принимаются при расчете ферм?
15. Верно ли утверждение: «Стержневой элемент представляет собой одномерный конечный элемент для описания деформации и напряжения в элементах конструкции, которые имеет постоянное поперечное сечение и нагружается только вдоль своей оси».
16. При расчете каких строительных конструкций (или их элементов) используют стержневые КЭ?
17. Как осуществляется переход от матрицы жесткости в локальной системе координат к матрице жесткости в глобальной системе координат?
18. Достаточно ли рассматривать каждый элемент фермы как отдельный конечный элемент?
19. Сколько степеней свободы у двухузлового плоского элемента фермы имеется в его локальной системе координат?
20. Сколько степеней свободы имеет двухузловой элемент пространственной фермы в своей локальной системе координат?
21. Какие существуют подходы для вывода матриц жесткости?
22. Объясните понятие функции формы.
23. Что такое эквивалентные узловые нагрузки распределенных сил?
24. Какие параметры определяют упругие свойства изотропного материала?
25. При расчете каких строительных конструкций (или их элементов) используют двумерные КЭ?
26. Какие вы знаете типы сеток?
27. Что такое плотность сетки?
28. Что такое качество КЭ? Какими характеристиками определяется качество КЭ?
29. Как записывается интерполяционная функция для 3-узлового плоского элемента?
30. Как записывается интерполяционная функция для 4-узлового плоского элемента?
31. Что такое естественные координаты для треугольного КЭ?
32. Какие преимущества использования пластин (плит) и оболочек?
33. Что такое пластина?
34. Что такое оболочка?
35. При расчете каких строительных конструкций (или их элементов) используют пластинчатые КЭ?
36. При расчете каких строительных конструкций (или их элементов) используют оболочечные КЭ?
37. Перечислите предположения теории пластин Кирхгофа-Лява.
38. Перечислите предположения теории пластин Рейсснера-Миндлина.

39. Опишите степени свободы 4-узлового КЭ пластины Кирхгофа-Лява.
40. Опишите степени свободы 4-узлового КЭ пластины Рейсснера-Миндлина.
41. Опишите степени свободы 4-узлового КЭ оболочки.