

Экзаменационные вопросы по 1-й части курса

«Сопротивление материалов»

1. Введение в сопротивление материалов – тела абсолютно жесткие и деформируемые, гипотезы о свойствах материалов, силы - внешние (сосредоточенные и распределенные) и внутренние, формы тел, изучаемых в сопротивлении материалов.
2. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.
3. Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние.
4. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальных размеров, принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана.
5. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Зависимости между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Виды нагружения стержня.
6. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Вывод основных зависимостей (формул) для определения напряжений, деформаций и перемещений.
7. Потенциальная энергия деформации и работа внешних сил при растяжении (сжатии) прямого стержня. Удельная потенциальная энергия деформации.
8. Механические характеристики пластичных материалов при растяжении.
9. Механические характеристики хрупких материалов при растяжении.
10. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов при сжатии.
11. Технические (условные) характеристики материалов при растяжении и сжатии: предел упругости, предел пропорциональности, предел текучести.
12. Характеристики пластичности материалов при растяжении.
13. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии: коэффициент запаса, допускаемое напряжение, нормативный коэффициент запаса, условия прочности.
14. Напряжения в наклонных площадках стержня при растяжении (сжатии).
15. Статически определимые и статически неопределимые задачи растяжения (сжатия). Особенности статически неопределимых задач.
16. Объемная деформация.
17. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.
18. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения - вывод формул для определения напряжений и перемещений.
19. Напряженное состояние – чистый сдвиг. Характеристика материала при чистом сдвиге. Свойство парности касательных напряжений. Следствия из свойства парности касательных напряжений. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.
20. Расчет на прочность при чистом сдвиге по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса.
21. Связь между упругими характеристиками материала G , E , μ . Вывод зависимости.
22. Кручение тонкостенных закрытых профилей. Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
23. Мембранная аналогия задачи о кручении.
24. Кручение тонкостенных открытых профилей (вывод зависимостей для определения напряжений и перемещений).
25. Кручение стержня прямоугольного поперечного сечения (закон распределения напряжений по сечению, зависимости для определения напряжений и перемещений).

26. Понятие о стеснённом и свободном кручении.
27. Потенциальная энергия деформации и работа внешних нагрузок при кручении.
28. Геометрические характеристики плоских фигур – основные понятия, определение положения центра фигуры.
29. Изменение моментов инерции плоской фигуры при параллельном переносе осей.
30. Изменение моментов инерции плоской фигуры при повороте осей. Главные оси и главные осевые моменты инерции (вывод формул для определения положения и величин главных осевых моментов инерции).
31. Моменты инерции простейших фигур (вывод формул для круга, прямоугольника, треугольника).
32. Напряжения в наклонных площадках стержня при кручении (вывод формул).
33. Прямой чистый изгиб. Вывод зависимостей для определения напряжений в поперечном сечении стержня и кривизны оси изогнутого стержня.
34. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Универсальное уравнение, способы его получения.
35. Дифференциальные зависимости между q , Q , M и θ при изгибе стержня.
36. Потенциальная энергия деформации изгиба стержня.
37. Расчёт на прочность стержня при изгибе по допускаемым напряжениям. Рациональные формы поперечного сечения изогнутого стержня.
38. Косой изгиб стержня. Определение напряжений и перемещений.
39. Интеграл Мора для определения перемещений.
40. Способ Верещагина для вычисления интеграла Мора.
41. Внецентренное растяжение (сжатие) жёсткого стержня. Определение напряжений и перемещений.
42. Теорема Кастильяно (вывод).
43. Винтовые цилиндрические пружины кручения Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
44. Винтовые цилиндрические пружины растяжения (сжатия). Вывод формул для определения напряжений и перемещений.
45. Общий случай нагружения стержня. Определение напряжений, перемещений. Потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения.