

## **ВОПРОСЫ**

### **по дисциплине «Строительная механика»**

1. Понятие о науке «Механика материалов», определение, задачи, исторические сведения.
2. Понятие о расчетной схеме. Схематизация по материалу.
3. Понятие о расчетной схеме. Схематизация по геометрии (понятие о стержне, оболочке, пластине, массиве).
4. Понятие о расчетной схеме. Схематизация по опорным устройствам.
5. Понятие о расчетной схеме. Схематизация по нагрузке (статические и динамические, постоянные и переменные во времени).
6. Основные гипотезы и допущения, принятые в курсе «Механики материалов».
7. Внутренние силы. Метод сечений.
8. Классификация типов нагружения по внутренним силовым факторам.
9. Напряжение полное, нормальное и касательное.
10. Общие понятия о деформациях и перемещениях (угловые, линейные).
11. Основные свойства твердого деформируемого тела (упругость, пластичность, ползучесть).
12. Механические характеристики материалов.
13. Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые. Образование неизменяемых систем.
14. Необходимое и достаточное условия геометрической неизменяемости. Анализ структуры систем. Соединение двух и трех дисков.
15. Статическая определимость и неопределимость сооружений.
16. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Построение эпюр продольных сил.
17. Напряжения в поперечных сечениях стержня при растяжении-сжатии.
18. Деформации абсолютные и относительные, продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона.
19. Закон Гука. Жесткость при растяжении-сжатии.
20. Типы задач при расчетах стержня на прочность при растяжении-сжатии: проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.
21. Расчет простейших статически неопределимых систем при растяжении и сжатии.
22. Статические моменты площади сечений. Центр тяжести сечения.
23. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции сечения. Общие свойства моментов инерции.
24. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
25. Главные оси и главные моменты инерции. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции различных сечений.
26. Радиусы инерции. Моменты сопротивления.

27. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении вала. Угол закручивания.

28. Расчет на прочность вала круглого и кольцевого поперечного сечения.

29. Прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов.

30. Построение эпюр внутренних силовых факторов.

31. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.

32. Проверка прочности балки.

33. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. Положение нейтральной оси и опасных точек в сечении.

34. Внецентренное растяжение или сжатие стержня. Определение нормальных напряжений.

35. Нахождение опасных сечений и точек при внецентренном растяжении, сжатии. Ядро сечения.

36. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила.

37. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.

38. Формула Л. Эйлера и формула Ф.С. Ясинского пределы их применимости.

39. Динамические нагрузки, вызывающие движение тела с ускорением. Учет сил инерции. Принцип Даламбера.

40. Элементарная теория удара. Динамический коэффициент. Условие прочности и жесткости при ударе.

41. Задачи строительной механики в связи с развитием строительной индустрии. Основные элементы сооружений. Понятие о расчетной схеме. Типы опор. Классификация сооружений.

42. Понятие о ферме. Образование ферм. Статическая определимость и геометрическая неизменяемость ферм. Классификация ферм. Допущения, принятые при расчете ферм.

43. Аналитический расчет ферм: способ вырезания узлов.

44. Аналитический расчет ферм: способ моментных точек. Признаки нулевых стержней.

45. Расчет ферм с простой решеткой на подвижную нагрузку - построение линий влияния опорных реакций, линий влияния усилий в стержнях ферм, расположенных в пролете фермы. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм, расположенных на консолях.

46. Расчет систем на подвижную нагрузку. Типы подвижных нагрузок. Основные свойства линий влияния. Определение усилий от неподвижной нагрузки по линиям влияния.

47. Определение максимальных усилий от подвижной нагрузки по линиям влияния. Аналитическое условие максимума усилия.

48. Критерий невыгодного положения системы грузов при полигональных и треугольных линиях влияния.

49. Образование многопролетных статически определимых балок. Условия

геометрической неизменяемости. Типы балок. Аналитический расчет на неподвижную нагрузку при непосредственном ее приложении. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.

50. Аналитический расчет многопролетных статически определимых балок на неподвижную нагрузку при узловом ее приложении. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.

51. Линии влияния опорных реакций, изгибающих моментов и поперечных сил для простых балок.

52. Линии влияния для многопролетных балок и балочных рам при непосредственном приложении нагрузки.

53. Линии влияния для многопролетных балок и балочных рам при узловом приложении нагрузки.

54. Образование трехшарнирных арок и рам. Условие геометрической неизменяемости. Типы трехшарнирных систем. Особенности работы.

55. Определение опорных реакций трехшарнирных арок и рам. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Сопоставление работы трехшарнирных и балочных систем.

56. Перемещения возможные и действительные. Работа внешних сил.

57. Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений.

58. Суммарная работа статически действующих внешних сил. Работа внутренних сил. Зависимость между работой внешних и внутренних сил.

59. Потенциальная энергия. Свойства потенциальной энергии.

60. Формулы перемещений: теорема Кастильяно, упрощенная запись теоремы Кастильяно.

61. Формулы перемещений: формула О. Мора.

62. Формулы перемещений: способ Верещагина.

63. Особенности перемножения эпюр по способу Верещагина. Формула Симпсона для вычисления интегралов О. Мора.

64. Перемещения узлов ферм.

65. Определение перемещений при осадке опор статически определимых систем.

66. Работа внутренних сил при изменении температуры.

67. Определение перемещений от изменения температуры в статически определимых системах по формулам Кастильяно, О. Мора и способу Верещагина.

68. Свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости.

69. Сущность метода сил. Основная система. Требования, предъявляемые к основной системе. «Лишние» неизвестные (связи). Составление канонических уравнений. Коэффициенты и свободные члены канонических уравнений. Свойства коэффициентов.

70. Решение канонических уравнений. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Контроль правильности определения лишних неизвестных.

71. Определение перемещений в статически неопределимых системах.

72. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры.

73. Расчет статически неопределимых систем на осадку опор.
74. Метод перемещений. Сущность метода. Неизвестные и основная система. Канонические уравнения. Взаимность побочных реакций. Построение эпюр для основной системы.
75. Метод перемещений. Способы вычисления и проверки реакций. Построение эпюр изгибающих моментов, продольных и поперечных сил. Проверка расчетов.
76. Метод перемещений. Использование симметрии для упрощения расчетов сложных рам.
77. Сопоставление метода перемещений и метода сил. Выбор рационального метода расчета.
78. Типы подпорных сооружений, назначение. Физико-механические свойства грунтов и сыпучих тел. Взаимосвязь объемного веса, пористости и влажности грунтов. Развитие деформаций в грунтах.
79. Боковое давление грунта на подпорную стену. Связь давления с перемещением напорной грани. Предельное равновесие.
80. Предельные давления: активное и пассивное. Определение активного давления грунта по методу Кулона.
81. Выражение давления на плоскую грань стены через вес призмы сползания. Построение Кульмана.
82. Теоремы Ребхана. Построение Понселе. Частные случаи.
83. Эпюры интенсивностей давлений. Точка приложения и направление силы активного давления.
84. Влияние равномерно распределенной нагрузки, расположенной на открытой поверхности грунта. Влияние неоднородности грунта.
85. Давление водопроницаемого грунта совместно с водой. Определение давления грунта при ломаном очертании ограждающей поверхности.
86. Давление водонепроницаемого грунта совместно с водой. Определение давления грунта при ломаном очертании ограждающей поверхности.
87. Аналитические формулы для определения активного давления грунта: идеальные и реальные стены.
88. Определение пассивного давления грунта по Кулону. Формулы пассивного давления. Сопоставление пассивного и активного давлений.
89. Расчет устойчивости массивных подпорных стен: нагрузки на подпорную стену, коэффициент устойчивости на опрокидывание, коэффициент устойчивости на сдвиг.
90. Расчет прочности массивных подпорных стен.
91. Напряжения в теле стены и подошве фундамента. Аналитическое определение эксцентриситета.
92. Напряжения в теле стены и подошве фундамента. Графическое определение эксцентриситета (кривая давления).