

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
“СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ”**

(для студентов дневной формы обучения всех механических специальностей)

Краматорск 2002

УДК 539. 3/6

Методические указания по подготовке к экзаменам по дисциплине “Сопротивление материалов” (для студентов дневной формы обучения всех механических специальностей) /Сост. Овчаренко В.А.- Краматорск: ДГМА, 2002.- 20с.

Содержатся экзаменационные вопросы и типы экзаменационных задач по всему курсу.

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Составитель | В.А. Овчаренко, доц. |
| Рецензент | Л.В. Кутовой, доц. |
| Ответственный за выпуск | С.В. Подлесный, доц. |

1 Требования, предъявляемые на экзаменах

Завершающим этапом контроля знаний студентов являются письменные экзамены, которые проводятся в каждом семестре. На подготовку к экзамену, как правило, выделяется три - четыре дня. При подготовке к экзамену студент должен выучить экзаменационные вопросы с использованием рекомендованной литературы, конспекта лекций, материалов практических занятий, лабораторных работ и расчетно-графических работ. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос, две задачи и несколько микровопросов. Каждое задание оценивается определенным количеством баллов. Максимальное количество баллов, которое может быть получено за билет - 100. Каждое задание оценивается следующим образом:

- 1 Теоретический вопрос - 20 баллов. Для этого необходимо логически обоснованно выполнить необходимые доказательства и довести их до получения формул.
- 2 Основная задача - 40 баллов. Необходимо довести решение до числового результата.
- 3 Вторая задача - 20 баллов. В зависимости от постановки задачи, необходимо получить числовой результат или выполнить принципиальное решение, записать необходимые зависимости, показать их использование при решении задачи.
- 4 Микровопросы – от 3.5 (при наличии четырех микровопросов) до 7 баллов (при наличии двух микровопросов). Здесь необходимо дать определения или написать формулу с пояснением входящих в нее величин.

На подготовку ответа по билету студенту дается три часа. За это время студент обязан кратко изложить содержание теоретических вопросов и решить две задачи. Иногда задачи не доводят до окончательного результата. Но при определении реакций опор и построении эпюр внутренних усилий задачу необходимо решать до численного значения.

Для получения оценки «отлично» необходимо получить 90...100 баллов, для оценки «хорошо» -75...89 баллов, для оценки «удовлетворительно» - 55...74 балла.

Для получения оценки «отлично» необходимо овладеть программным материалом. При этом студент должен показать творческую самостоятельность, свободное оперирование научным аппаратом, знание литературы, умение решать задачи и доводить их до результата.

Оценка «хорошо» ставится при тех же показателях. Отличие в знаниях студента, которые оцениваются баллом «хорошо», состоит лишь в том, что те качества, которые являются основанием для отличной оценки, у него более ограничены, сужены; при этом могут быть допущены незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится за полное знание программы, за выполнение задания. Студент в этом случае не показывает должной самостоятельности мышления. Чувствуется, что он кое-что просто заучил, однако материал понимает не до конца.

2 Вопросы для подготовки к экзаменам

2.1 Зимняя экзаменационная сессия

2.1.1 Основные вопросы

- 1 Основные понятия и задачи науки “Сопротивление материалов”. Реальный объект и расчетная схема. Понятие о сплошности, изотропности, упругости и пластичности.
- 2 Внешние силы и внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения: полные, нормальные и касательные.
- 3 Растяжение и сжатие. Построение эпюры продольных сил. Определение напряжений в поперечных сечениях.
- 4 Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука, коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Основные механические характеристики.
- 5 Коэффициент запаса прочности при растяжении-сжатии. Допускаемые напряжения. Условие прочности, виды расчетов с его использованием.
- 6 Статически неопределимые задачи на растяжение-сжатие. Понятие о статически неопределимых системах, степень их статической неопределимости. План решения таких задач.
- 7 Учет влияния неточности изготовления на усилия при расчете статически неопределимых систем.
- 8 Учет влияния температуры на усилия при расчете статически неопределимых систем.
- 9 Определение напряжений на наклонных площадках при растяжении-сжатии.
- 10 Понятие о главных площадках и главных напряжениях. Напряженное состояние, виды напряженных состояний.
- 11 Определение напряжений на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.
- 12 Определение положения главных площадок и главных напряжений при плоском напряженном состоянии.
- 13 Объемное напряженное состояние. Деформации при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.
- 14 Графический способ решения прямой и обратной задач для плоского напряженного состояния. Круги Мора.
- 15 Понятие о теориях прочности, их назначение. Первая и вторая теории прочности. Их недостатки.
- 16 Третья и четвертая теории прочности; теория Мора. Их назначение.
- 17 Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге.
- 18 Практические расчеты при сдвиге болтовых и заклепочных соединений.

- 19 Практические расчеты при сдвиге сварных соединений.
- 20 Кручение. Понятие о кручении. Построение эпюры крутящих моментов. Связь между мощностью и крутящим моментом.
- 21 Кручение. Определение напряжений при кручении круглого вала.
- 22 Кручение. Расчеты на прочность и жесткость. Условия прочности и жесткости.
- 23 Изгиб. Понятие об изгибе балки. Виды опор и их опорные реакции. Внутренние усилия в балке, их определение и правило знаков.
- 24 Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом. Анализ этой зависимости. Показать на примере.
- 25 Общие принципы построения эпюр внутренних усилий по характерным сечениям. Проверка правильности построения эпюр.
- 26 Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. Статический момент площади. Определение центра тяжести составной фигуры.
- 27 Моменты инерции. Виды моментов инерции. Определение моментов инерции для простых сечений.
- 28 Моменты инерции относительно осей, параллельных центральным. Определение моментов инерции для составного сечения. Показать на примере.
- 29 Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.
- 30 Чистый изгиб. Определение напряжений при чистом изгибе.
- 31 Поперечный изгиб. Определение касательных напряжений (формула Журавского).
- 32 Построение эпюр касательных напряжений при поперечном изгибе для сечений различного вида (привести пример).
- 33 Полная проверка прочности балки. Анализ напряженного состояния балки при поперечном изгибе.
- 34 Сложное сопротивление. Сложный и кривой изгиб. Условие прочности для стержня с бисимметричным сечением и выступающими углами.
- 35 Сложный и кривой изгиб. Положение нейтральной оси и условие прочности для стержня с произвольным поперечным сечением.
- 36 Сложный изгиб с растяжением. Условие прочности для стержня с бисимметричным сечением и выступающими углами.
- 37 Сложный изгиб с растяжением. Внецентренное растяжение. Положение нейтральной оси и условие прочности для стержня с произвольным поперечным сечением.
- 38 Изгиб с кручением вала с круглым поперечным сечением. Последовательность расчета. Условие прочности.

2.1.2 Микровопросы

- 1 Что изучает наука “Соппротивление материалов”?
- 2 Что такое расчетная схема?
- 3 Что представляет собой сплошная среда, ее свойства?

- 4 Что такое стержень и его ось, пластина, оболочка?
- 5 Какие и сколько внутренних усилий возникает в стержне при его нагружении: а) продольной силой; б) поперечной силой; в) изгибающим моментом; г) крутящим моментом?
- 6 В чем состоит метод сечений?
- 7 Как определяется а) продольная сила; б) поперечная сила; в) изгибающий момент; г) крутящий момент?
- 8 Что такое напряжение полное, нормальное, касательное? В каких единицах оно измеряется?
- 9 Что такое линейная деформация? угловая деформация?
- 10 Как определяется знак продольной силы в сечении?
- 11 Что такое абсолютное удлинение? относительное удлинение?
- 12 Какой вид имеет закон Гука в относительных и абсолютных единицах при растяжении?
- 13 Что такое модуль упругости и коэффициент Пуассона?
- 14 Чему равна жесткость при растяжении?
- 15 Как определяются напряжения и как они распределяются по сечению при растяжении?
- 16 Какой вид имеет диаграмма растяжения для малоуглеродистой стали?
- 17 Что такое упругая и пластическая деформации?
- 18 Что называется пределом упругости, пропорциональности, текучести, прочности?
- 19 Как по диаграмме растяжения определить упругую и пластическую составляющие деформации?
- 20 Что такое допускаемое напряжение?
- 21 Как записывается условие прочности при растяжении?
- 22 Какие напряжения считаются опасными для пластических и хрупких материалов?
- 23 Что такое статически неопределимая система? Приведите пример.
- 24 Что такое степень статической неопределимости? Как она определяется?
- 25 Каков план решения статически неопределимых систем?
- 26 Как определяется знак поперечной силы и момента в поперечном сечении?
- 27 .Каковы дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом?
- 28 Как используются зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом?
- 29 Чему равны поперечная сила и изгибающий момент в сечении?
- 30 Какой вид имеют эпюры M и Q на участках, где действует распределенная нагрузка? где она отсутствует?
- 31 Каковы особенности эпюр M и Q в точках приложения сосредоточенных сил и моментов?
- 32 Что такое напряженное состояние в точке?
- 33 Какие бывают виды напряженных состояний?

- 34 Что такое линейное, плоское и объемное напряженное состояние?
- 35 Что такое закон парности касательных напряжений? В чем он состоит?
- 36 Как определяются напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии (прямая задача)?
- 37 Что такое главные площадки и главные напряжения? Сколько их и как они взаимно расположены?
- 38 Как определяются главные напряжения и положение главных площадок графически (круг Мора) и аналитически?
- 39 Какие напряжения возникают при плоском напряженном состоянии?
- 40 Как записывается обобщенный закон Гука?
- 41 Что такое теории прочности?
- 42 Когда используются теории прочности?
- 43 Что такое эквивалентное напряжение?
- 44 Как определяется эквивалентное напряжение по 1-4 теориям прочности?
- 45 Что такое чистый сдвиг?
- 46 Как записывается закон Гука при сдвиге?
- 47 На каких площадках возникают наибольшие касательные напряжения и чему они равны при плоском напряженном состоянии?
- 48 Как расположены главные площадки и чему равны главные напряжения при чистом сдвиге?
- 49 Что такое модуль сдвига?
- 50 Какие виды разрушения возможны для болтового соединения?
- 51 Как определяются напряжения при срезе и снятии?
- 52 Как записывается условие прочности при чистом сдвиге?
- 53 Что такое статический момент площади сечения?
- 54 Что такое осевые и центробежные моменты инерции? Как определяются их знаки?
- 55 Как определяются центр тяжести и моменты инерции простых и составных сечений?
- 56 Чему равен центробежный момент инерции фигуры относительно осей, одна из которых является осью симметрии?
- 57 Каковы свойства моментов инерции относительно взаимно перпендикулярных осей?
- 58 Как записывается условие прочности при кручении круглого вала?
- 59 Что такое жесткость при кручении?
- 60 Какие возникают напряжения в сечениях стержня при кручении круглого вала?
- 61 Как определяются напряжения при кручении круглого вала в произвольной точке?
- 62 Что такое полярный момент инерции?
- 63 Как связан полярный момент инерции с осевыми моментами?
- 64 Что такое полярный момент сопротивления?
- 65 В чем состоит гипотеза плоских сечений при кручении?
- 66 Какой вид имеет условие прочности при кручении?

- 67 Как определяются напряжения при кручении трубчатого вала?
- 68 Как определяется угол закручивания вала?
- 69 Что такое чистый изгиб? Пример.
- 70 Как показать, что сечения при чистом изгибе остаются плоскими?
- 71 От чего зависит радиус кривизны нейтрального слоя при изгибе?
- 72 Что такое жесткость при изгибе?
- 73 Что такое нейтральный слой, нейтральная ось?
- 74 Что представляет собой ось балки при чистом изгибе?
- 75 Какой вид имеет эпюра нормальных напряжений при изгибе?
- 76 Как определяются нормальные напряжения при изгибе?
- 77 Какой вид имеет условие прочности при изгибе?
- 78 Как определяется осевой момент сопротивления сечения?
- 79 Какое сечение является рациональным при изгибе и почему?
- 80 Как определяются касательные напряжения при изгибе (формула Журавского) и как они распределяются по сечению?
- 81 Какой вид имеют эпюры касательных напряжений при изгибе для двутаврового и Т-образного сечений?
- 82 Как и в каких условиях учитывается совместное действие нормальных и касательных напряжений?
- 83 В чем состоит полная проверка прочности балки?

2.2 Летняя экзаменационная сессия

2.2.1 Основные вопросы

- 1 Потенциальная энергия. Потенциальная энергия деформации упругой системы. Потенциальная энергия для простых видов нагружения.
- 2 Потенциальная энергия деформации упругой системы в общем виде нагружения.
- 3 Теорема Кастилиано. Применение теоремы Кастилиано для определения перемещения стержней упругой системы.
- 4 Определение перемещений с помощью интеграла Мора.
- 5 Численные (приближенные) методы определения перемещений стержневых систем. Способ Верещагина.
- 6 Численные (приближенные) методы определения перемещений стержневых систем. Формула крайних ординат.
- 7 Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Степень статической неопределимости. Основные этапы расчета статически неопределимых стержневых систем методом сил.
- 8 Канонические уравнения метода сил. Определение коэффициентов канонических уравнений. Теоремы о взаимности работ и перемещений.
- 9 Определение линейных и угловых перемещений в статически неопределимых системах.
- 10 Неразрезные балки. Степень статической неопределимости. Особенности выбора основной системы для неразрезной балки. Физический смысл канонических уравнений.

- 11 Определение угловых и линейных перемещений в неразрезных балках. Деформационная проверка раскрытия статической неопределимости. Ее физический смысл.
- 12 Понятие об устойчивости. Виды равновесий упругих систем. Понятия критической силы и критического напряжения. Задача Эйлера (определение критической силы).
- 13 Влияние условий закрепления упругого стержня на величину критической силы.
- 14 Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
- 15 Допускаемые напряжения на устойчивость. Коэффициент снижения основного допускаемого напряжения. Условие устойчивости.
- 16 Динамический режим нагружения. Особенности динамического режима нагружения.
- 17 Колебания упругих систем. Собственные колебания системы с одной степенью свободы без затухания.
- 18 Собственные колебания системы с одной степенью свободы с линейным затуханием.
- 19 Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Коэффициент нарастания колебаний. Резонанс.
- 20 Определение напряжений и деформаций при равноускоренном движении.
- 21 Расчет кольца при равномерном вращении. Критическая скорость вращения кольца.
- 22 Определение критической скорости вала.
- 23 Расчет на ударное действие нагрузок. Определение усилий, перемещений и напряжений.
- 24 Прочность при циклических напряжениях (усталостная прочность). Механизм усталостных разрушений.
- 25 Основные характеристики цикла. Предел выносливости. Методы определения предела выносливости.
- 26 Диаграмма предельных амплитуд при циклически изменяющихся нагрузках.
- 27 Влияние концентрации напряжений и размеров деталей на предел выносливости материала.
- 28 Влияние технологических и эксплуатационных факторов на величину предела выносливости материала.
- 29 Определение коэффициента запаса на усталостную прочность.
- 30 Расчеты по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
- 31 Расчеты по предельным состояниям при растяжении.
- 32 Расчеты по предельным состояниям при кручении.
- 33 Расчеты по предельным состояниям при изгибе.

2.2.2 Микровопросы

- 1 Что называется кручением?
- 2 Какова связь между мощностью и крутящим моментом?

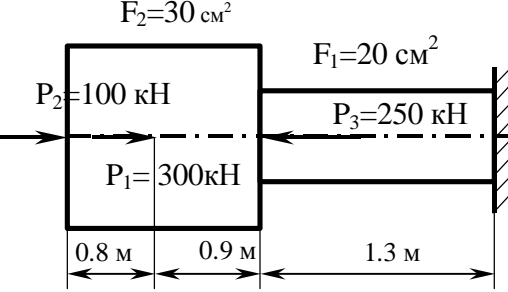
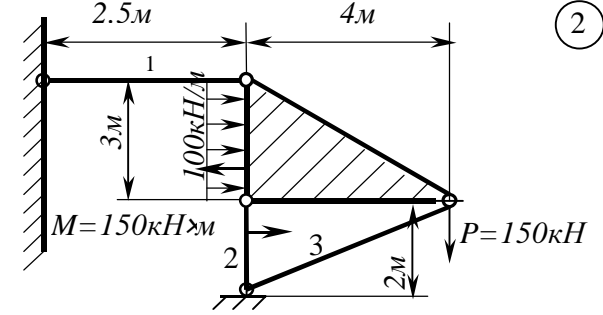
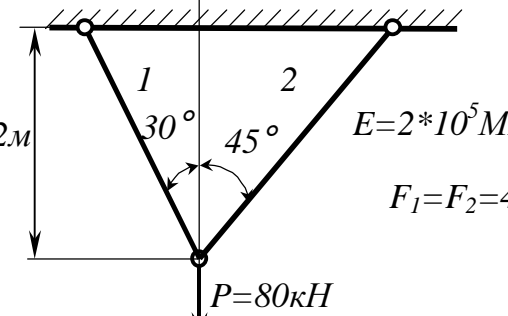
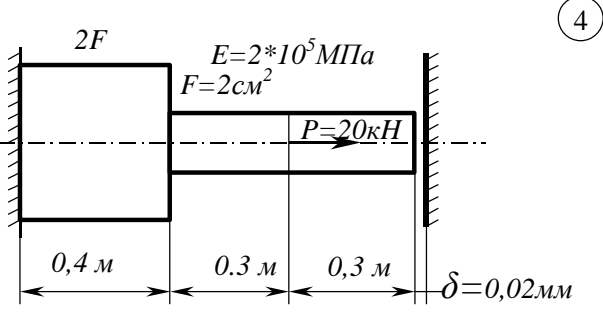
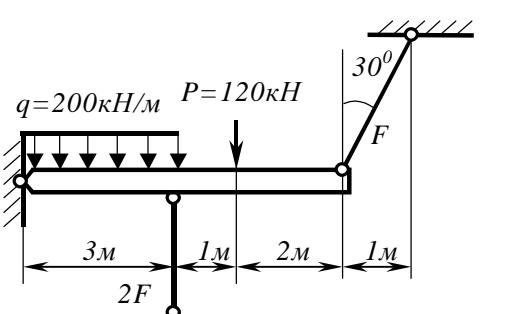
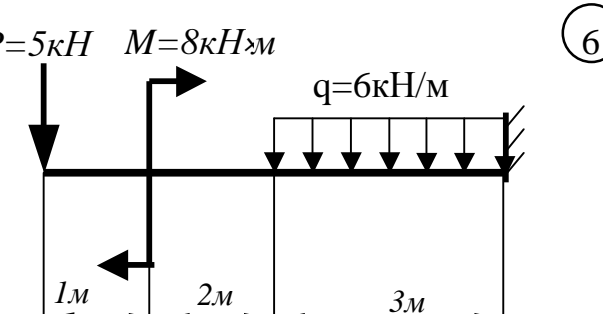
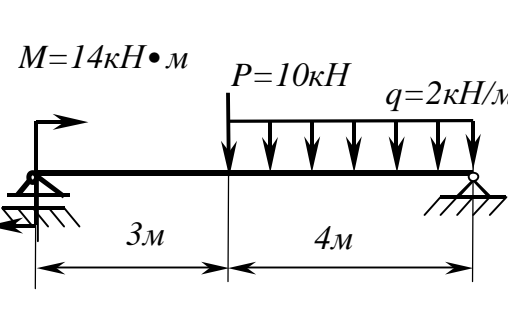
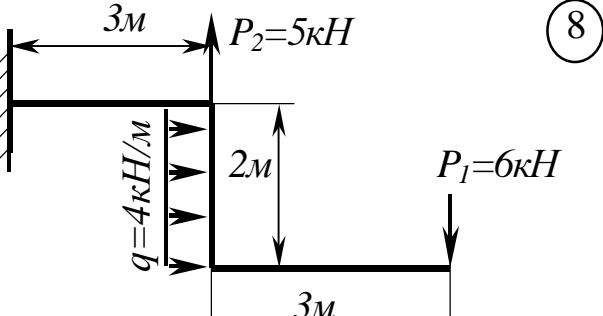
- 3 Какой вид имеет условие прочности при кручении?
- 4 Что такое жесткость при кручении?
- 5 Как определить напряжение в произвольной точке при кручении круглого вала?
- 6 Что такое полярный момент сопротивления? Укажите физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 7 В чем заключается гипотеза плоских сечений при кручении?
- 8 Как определяется угол закручивания вала? Укажите физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 9 Как определяются нормальные напряжения при изгибе?
- 10 Как определяются касательные напряжения при изгибе?
- 11 Каков порядок полной проверки прочности балки при изгибе?
- 12 Как определяются эквивалентные напряжения по третьей и четвертой теориям прочности балки при изгибе?
- 13 Что называется сложным сопротивлением? Какие виды сложного сопротивления Вы знаете?
- 14 Что называется сложным и косым изгибом?
- 15 Как определяются напряжения при сложном изгибе? Укажите физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 16 Какой вид имеет условие прочности при сложном изгибе для бисимметричного поперечного сечения с выступающими углами?
- 17 По какому закону распределяются нормальные напряжения при сложном изгибе? По какой формуле они определяются ?
- 18 Как проходит нейтральная ось при сложном изгибе? Укажите формулу, физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 19 Какой вид имеет условие прочности при сложном изгибе для произвольного сечения?
- 20 Что называется сложным изгибом с растяжением?
- 21 Что называется внецентренным растяжением?
- 22 Как определяются напряжения при сложном изгибе с растяжением? Укажите физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 23 Как записывается условие прочности при сложном изгибе с растяжением для бисимметричного сечения с выступающими углами?
- 24 Как записывается условие прочности при сложном изгибе с растяжением для стержня с произвольным сечением? Укажите физический смысл и размерности входящих в формулу величин.
- 25 Какой вид имеет условие прочности для круглого вала при изгибе с кручением? Как определяются эквивалентные напряжения по 3-й и 4-й теориям прочности?
- 26 Как записывается и формулируется теорема Кастилиано?
- 27 Что такое потенциальная энергия деформации упругой системы?
- 28 Как определяется потенциальная энергия деформации стержня при растяжении, сдвиге, кручении и изгибе?
- 29 Как определяется потенциальная энергия деформации стержня в общем случае нагружения стержня?
- 30 Как записывается интеграл Мора для плоских стержневых систем?

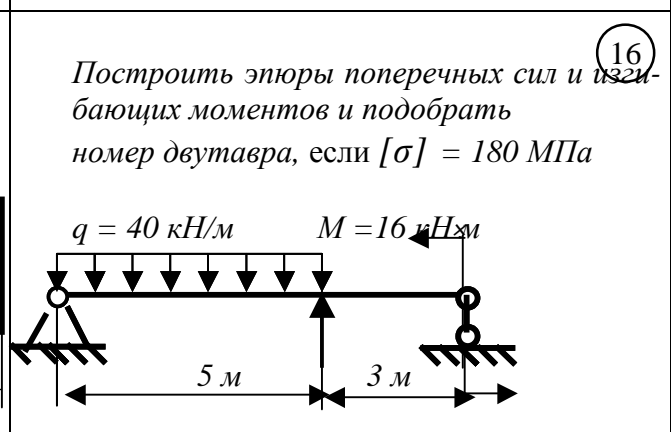
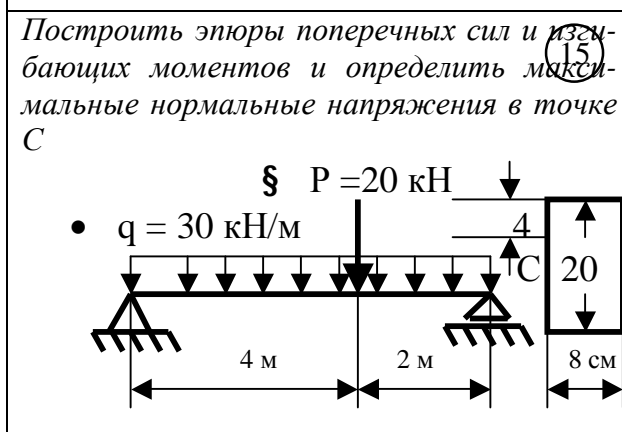
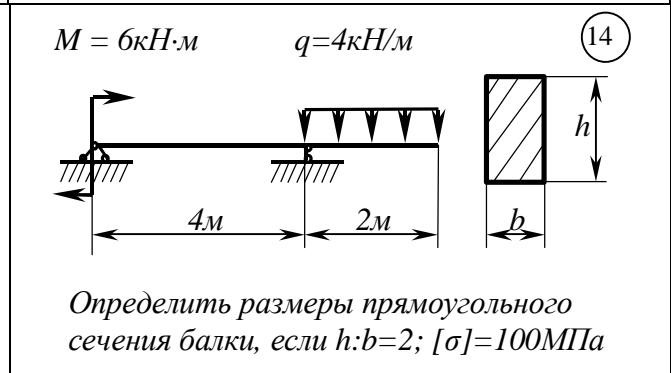
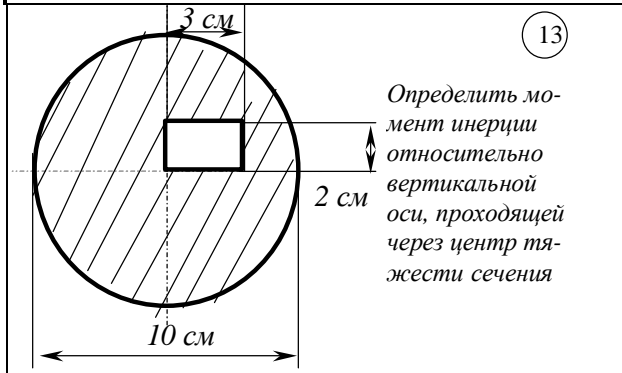
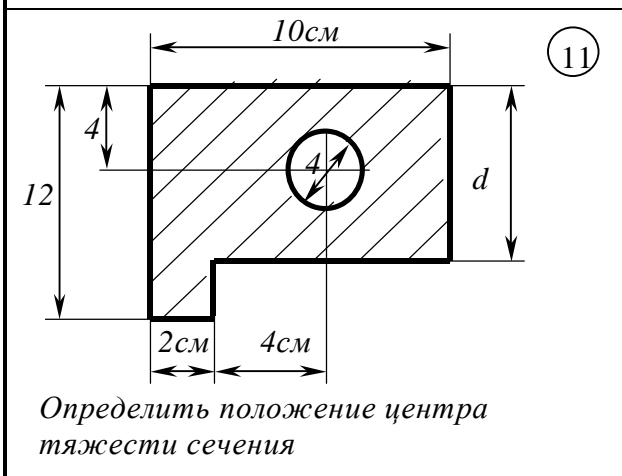
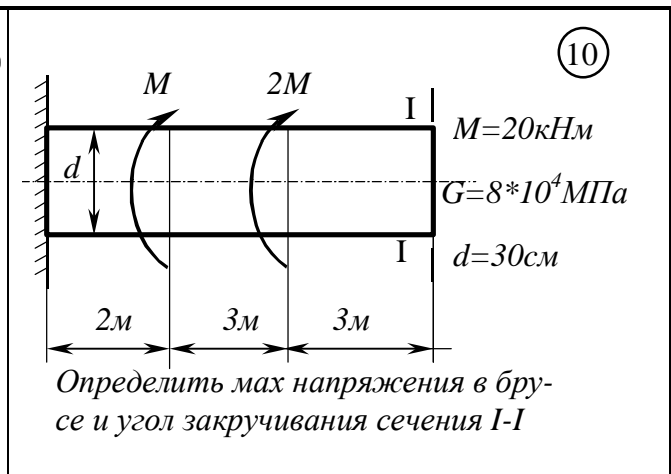
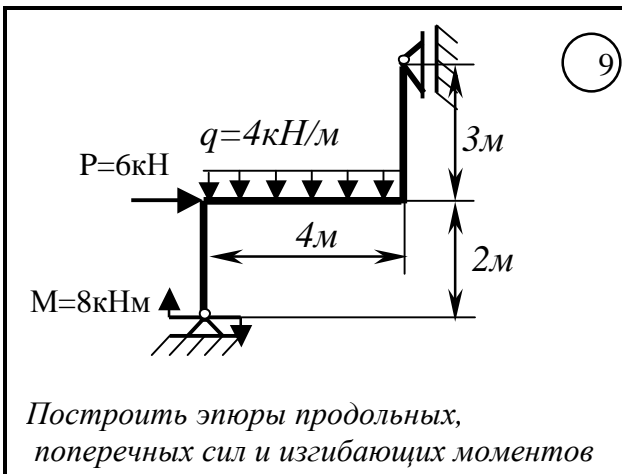
- 31 Как записывается интеграл Мора для пространственных стержневых систем?
- 32 Как записывается интеграл Мора для плоских балок и рам?
- 33 Какова последовательность определения перемещений с помощью интеграла Мора?
- 34 Как записывается формула крайних ординат для определения перемещений стержней?
- 35 Какова последовательность определения перемещений стержней с помощью формул крайних ординат?
- 36 Что такое статически неопределимая система? Укажите способы определения степени ее статической неопределимости.
- 37 Что такое основная и эквивалентная системы? Какие условия ставятся при выборе основной системы?
- 38 Как записывается система канонических уравнений для трижды статически неопределимой системы?
- 39 Каков физический смысл коэффициента δ_{ik} ?
- 40 Каков физический смысл канонических уравнений для статически неопределимой системы?
- 41 Какова последовательность расчета статически неопределимых систем?
- 42 Каков физический смысл произведения $\delta_{ik} \cdot X_k$?
- 43 Что называется неразрезной балкой?
- 44 Как выбирается основная система для неразрезной балки? Почему?
- 45 Каков физический смысл канонических уравнений для неразрезной балки?
- 46 Как определяются перемещения в статически неопределимой системе?
- 47 Что называется устойчивостью?
- 48 Какие бывают виды равновесия?
- 49 Что называется критической силой? Какому условию равновесия соответствует критическая сила?
- 50 Что называется критическим напряжением?
- 51 Как записывается формула Эйлера для сжатой стойки?
- 52 Что называется гибкостью стержня?
- 53 Как зависит величина критической силы от условий закрепления стержня?
- 54 Что такое коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения?
- 55 По какой формуле и как определяется критическая сила для стержней средней гибкости?
- 56 Как записывается формула Эйлера?
- 57 По какой формуле определяется гибкость стержня?
- 58 Какими конструктивными параметрами можно повысить устойчивость стержня ?
- 59 Как определяется приведенная длина стержня ?
- 60 Как зависит величина критической силы от условий закрепления стержня?
- 61 Как записывается условие устойчивости сжатых стержней ?
- 62 Как записывается формула Ясинского для сжатой стойки?
- 63 Как определяется коэффициент приведения длины μ и от чего он зависит?
- 64** Какие параметры влияют на величину гибкости стержня λ ?

- 65 Что такое динамический режим нагружения? Чем отличается расчёт при динамическом нагружении от расчета при статическом нагружении?
- 66 Чему равна частота свободных колебаний системы с одной степенью свободы без затухания?
- 67 Чему равен коэффициент нарастания колебаний?
- 68 Как определяется частота свободных колебаний системы с одной степенью свободы?
- 69 Что называется резонансом?
- 70 Какой вид имеют резонансные кривые для системы с одной степенью свободы?
- 71 Как определяются перемещения, усилия и напряжения при вынужденных колебаниях системы с одной степенью свободы?
- 72 Что называется ударом?
- 73 Как определяются перемещения, усилия и напряжения при ударе?
- 74 Как определяется коэффициент динамичности при поступательном равноускоренном движении?
- 75 Как определяется критическая сила при вращении?
- 76 Что называется усталостью и выносливостью?
- 77 Что называется пределом выносливости?
- 78 От каких конструктивно-технологических факторов зависит предел выносливости?
- 79 Что такое концентрация напряжений? Какими коэффициентами она учитывается?
- 80 Что такое характеристика цикла? Чему она равна при пульсирующем и симметричном циклах?
- 81 Что является концентратором напряжения?
- 82 Как влияют размеры детали на величину предела выносливости?
- 83 Как влияет качество обработки поверхности на величину предела выносливости?
- 84 Как определяется коэффициент запаса прочности при изменяющихся напряжениях?
- 85 Как учитывается действие конструктивно-технологических факторов при определении предела выносливости?
- 86 Какой вид имеет диаграмма предельных амплитуд?
- 87 Как определяется коэффициент запаса прочности по нормальным напряжениям при расчётах на выносливость?
- 88 Что такое предельное состояние?
- 89 Какие расчеты по предельным состояниям Вы знаете?
- 90 Какой вид имеют эпюры касательных напряжений при кручении по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям?
- 91 Какой вид имеют эпюры нормальных напряжений при изгибе по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям?
- 92 Как определяются коэффициенты запаса прочности по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям?

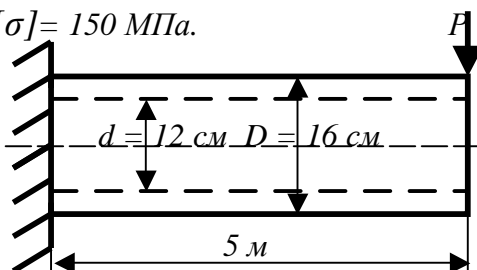
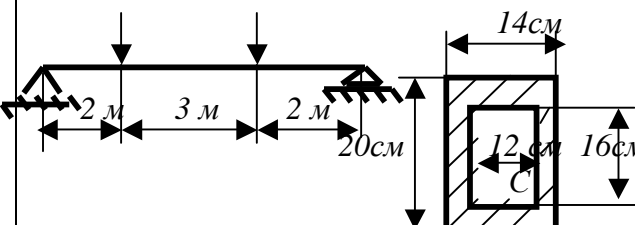
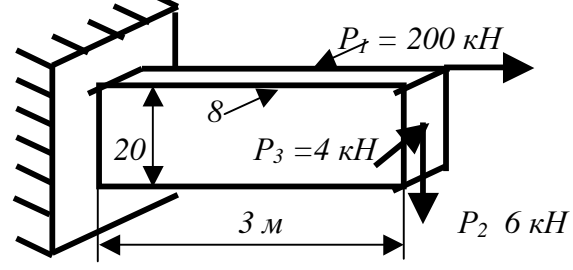
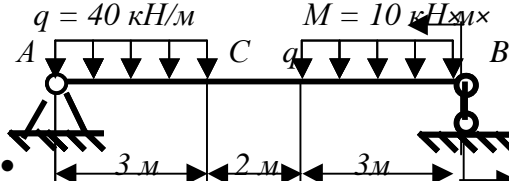
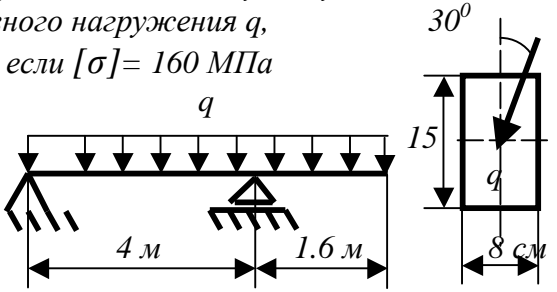
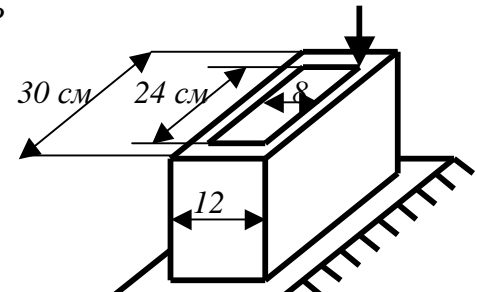
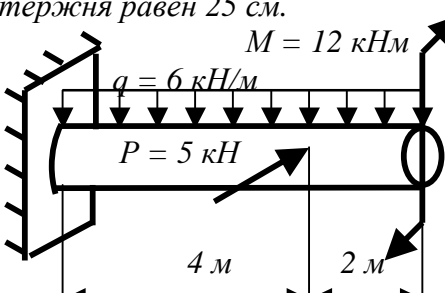
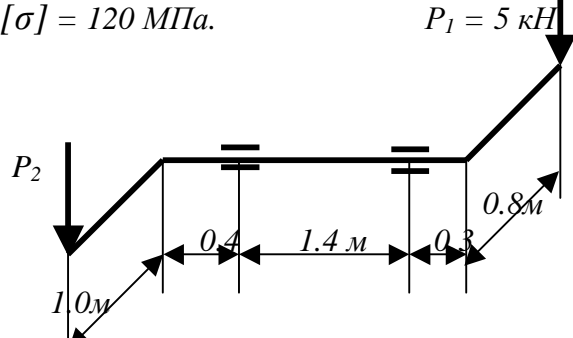
3 Типы экзаменационных задач

3.1 Зимняя экзаменационная сессия

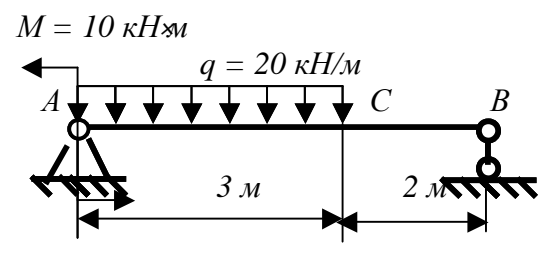
| | |
|--|---|
|  <p>1</p> <p>$F_2=30 \text{ см}^2$ $F_1=20 \text{ см}^2$ $P_2=100 \text{ кН}$ $P_1=300 \text{ кН}$ $P_3=250 \text{ кН}$ 0.8 м 0.9 м 1.3 м</p> <p>Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений и определить полное удлинение стержня, если $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.</p> |  <p>2</p> <p>2.5 м 4 м 3 м 100 кН/м $M=150 \text{ кН}\cdot\text{м}$ 2 м $P=150 \text{ кН}$</p> <p>Определить диаметр наиболее нагруженного стержня, если $[\sigma]=150 \text{ МПа}$.</p> |
|  <p>3</p> <p>2 м 30° 45° $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ $F_1=F_2=4 \text{ см}^2$ $P=80 \text{ кН}$</p> <p>Определить напряжения в стержнях и удлинение второго стержня</p> |  <p>4</p> <p>$2F$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ $F=2 \text{ см}^2$ $P=20 \text{ кН}$ 0,4 м 0,3 м 0,3 м $\delta=0,02 \text{ мм}$</p> <p>Определить напряжения на участках</p> |
|  <p>5</p> <p>$q=200 \text{ кН/м}$ $P=120 \text{ кН}$ 30° 3 м 1 м 2 м 1 м $2F$</p> <p>Определить усилия в стержнях</p> |  <p>6</p> <p>$P=5 \text{ кН}$ $M=8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $q=6 \text{ кН/м}$ 1 м 2 м 3 м</p> <p>Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов</p> |
|  <p>7</p> <p>$M=14 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $P=10 \text{ кН}$ $q=2 \text{ кН/м}$ 3 м 4 м</p> <p>Построить эпюры Q и M</p> |  <p>8</p> <p>3 м $P_2=5 \text{ кН}$ $q=4 \text{ кН/м}$ 2 м 3 м $P_1=6 \text{ кН}$</p> <p>Построить эпюры продольных, поперечных сил и изгибающих моментов</p> |



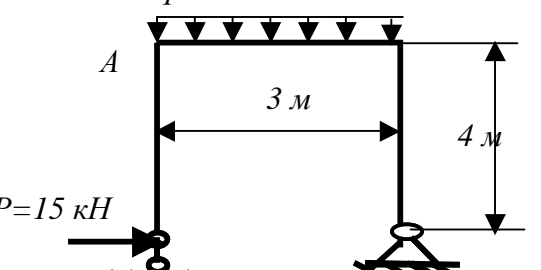
3.2.1 Летняя экзаменационная сессия

| | |
|---|--|
| <p>1</p> <p>Определить допустимую силу P, если $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$.</p>  | <p>2</p> <p>Определить эквивалентные напряжения по третьей теории прочности в точке C $P_1 = 6 \text{ кН}$ $P_2 = 8 \text{ кН}$</p>  |
| <p>3</p> <p>Определить нормальные напряжения в опасной точке.</p>  | <p>4</p> <p>Определить прогиб в точке C и угол поворота в сечении A, если балка прямоугольная с размерами: $h = 15 \text{ см}$, $b = 8 \text{ см}$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.</p> <p>$q = 40 \text{ кН/м}$ $M = 10 \text{ кНм}$</p>  |
| <p>5</p> <p>Определить величину допускаемого интенсивного нагружения q, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$</p>  | <p>6</p> <p>Определить величину допускаемой силы P, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$</p>  |
| <p>7</p> <p>Определить напряжения по третьей теории прочности в опасной точке, если диаметр стержня равен 25 см.</p>  | <p>8</p> <p>Определить диаметр стержня по третьей теории прочности, если $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$.</p> <p>$P_1 = 5 \text{ кН}$</p>  |

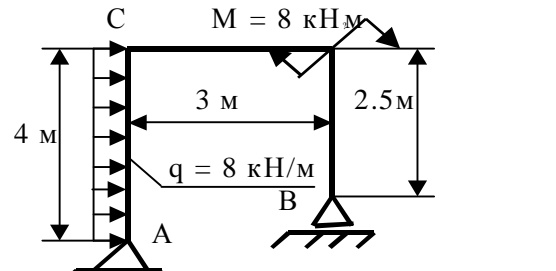
9
 Определить прогиб в точке C и угол поворота в точке A, если $J_x = 5000 \text{ см}^4$



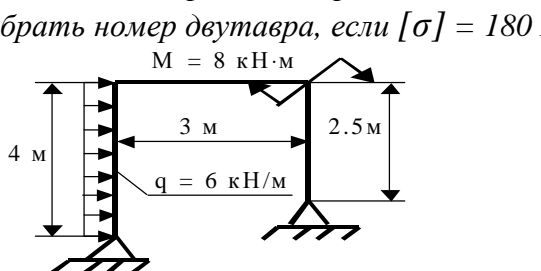
10
 Определить горизонтальное перемещение точки A, если $J_x = 2000 \text{ см}^4$



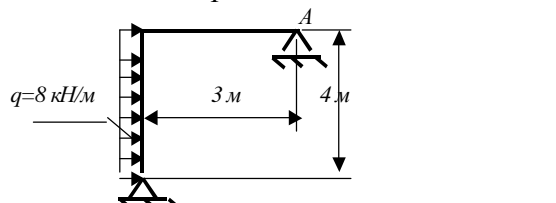
11
 Определить угол поворота в узле C, если $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $J_x = 2000 \text{ см}^4$



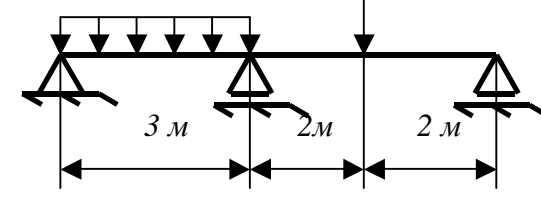
12
 Раскрыть статическую неопределенность и построить эпюры N, Q и M. Подобрать номер двутавра, если $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$



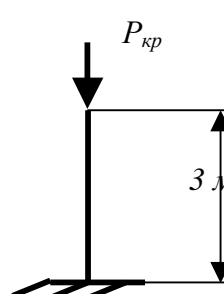
13
 Раскрыть статическую неопределенность и построить эпюры N, Q и M. Подобрать раму круглого поперечного сечения, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, определить угол поворота сечения на опоре A



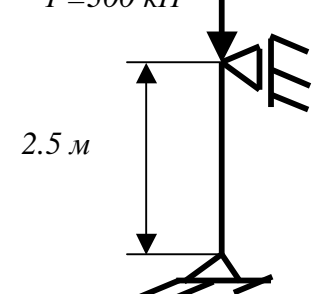
14
 Построить эпюры Q и M. Подобрать номер двутавра, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, определить прогиб в точке под силой $q = 8 \text{ кН/м}$, $P = 10 \text{ кН}$

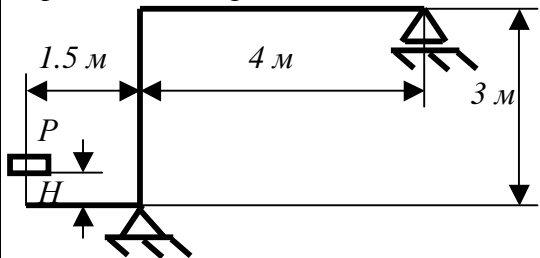
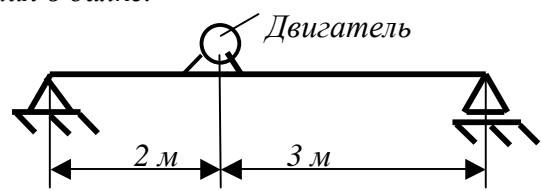


15
 Для круглой стойки диаметром 20 см неопределенно определить критическую силу, если $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$.



16
 Подобрать размеры поперечного сечения стойки прямоугольного сечения, если $h = 2b$, $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, $P = 300 \text{ кН}$



| | |
|---|---|
| <p>17) На стальную балку круглого поперечного сечения диаметром 30 см падает груз $P = 5 \text{ кН}$ с высоты $H = 3 \text{ м}$. Определить максимальные нормальные напряжения.</p>  | <p>18) На балке, изготовленной из двутавра № 24, установлен двигатель массой $m_{\text{дв}} = 2000 \text{ кг}$, который вращается со скоростью $n = 600 \text{ об/мин}$, максимальная цающая сила $P_0 = 0,4m_{\text{дв}}g$. Определить максимальные нормальные напряжения в балке.</p>  |
|---|---|

4 Список рекомендуемой литературы.

- 1 Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1986.- 612 с.
- 2 Писаренко Г.С. и др. Сопротивление материалов. – К.: Вища школа, 1988. - 775 с.
- 3 Дарков А.В. Сопротивление материалов. -М.: - Высш. школа, 1989. - 624с.
- 4 Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов -М.: Наука, 1976. - 670 с.
- 5 Качурин В.К. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Наука, 1970. - 432 с.
- 6 Писаренко Г.С. и др. Справочник по сопротивлению материалов. – Киев: Наукова думка. 1988.- 704 с.
- 7 Ободовский Б.А. Пособие по сопротивлению материалов в примерах и задачах. - Харьков: ХГУ, 1987. - 383 с.
- 8 Миролубов И.Н. и др. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. - М.: Высшая школа. 1974. - 392 с.
- 9 Афанасьев А.М., Марьин В.А. Лабораторные работы по сопротивлению материалов. - М.:-Наука.1975. - 284 с.

Методические указания по подготовке к экзаменам по дисциплине “Сопротивление материалов”

(для студентов дневной формы обучения всех механических специальностей)

Составитель: Овчаренко Владимир Андреевич

Подп. печ. 01. 2002 Формат 60x54/16

Офсетная печать. Усл. печ. 1.2 Уч.-изд. 0.75

Тираж экз. Заказ №

ДГМА. 84313. Г.Краматорск. ул. Шкадинова 72