

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра технологии и предпринимательства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

по программе магистратуры
очная форма обучения

Красноярск, 2020

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» составлена док. пед. наук, профессором, профессором кафедры Технологии и предпринимательства И.В. Богомаз.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Технологии и предпринимательства

« 06 » 05 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

« 20 » 05 2020 г., протокол № 8

Председатель _____  С.В. Бортновский

Председатель _____  С.В. Бортновский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике, очной формы обучения. в ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации магистр.

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

1.2. Общая трудоемкость дисциплины - в З.Е., часах Общая трудоемкость дисциплины «Техническая механика» составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Дисциплина, согласно графику учебного процесса, реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестре. Форма контроля – экзамен по модулю

1.3 Цели и задачи освоения дисциплины «Техническая механика» (ТМ) – Основной целью преподавания курса является освоение студентами дисциплины, являющейся первым инженерным разделом науки о прочности и надежности сооружений и машин, которая называется «Механика деформируемого твердого тела (МДТТ)». Тем самым закладывается фундамент теоретической и практической подготовки студентов для работы в качестве учителя средней школы по программе «Технология».

Практическая цель изучения дисциплины обучающимися направлена на приобретение ими знаний об основных принципах расчета элементов на прочность, жесткость и устойчивость. Основными задачами освоения курса являются приобретение знаний по практическим методам расчета элементов инженерных конструкций и машин.

В целом курс «Техническая механика» должен вооружить будущего учителя необходимыми современными знаниями, умениями и навыками, позволяющими ему на высоком компетентностном уровне решать профессиональные задачи в средней школе и быть способным к непрерывному самосовершенствованию и самообразованию.

1.4. Планируемые результаты обучения

В ходе изучения дисциплины «Техническая механика» осуществляется формирование следующих компетенций:

ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся;

ПК-4: Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач;

ПК-5 :Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

| Планируемые результаты обучения | | |
|--|---|--|
| Задачи освоения дисциплины | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы) | Код результата обучения (компетенция) |
| Сформировать понимание методов математического моделирования для описания состояния покоя и движения материальной точки, твердого тела, простейших механизмов и механических систем. | Знать основные законы движения твердых тел, простейших механизмов и робототехнических систем; методы расчета: условий равновесия твердых тел, простейших механизмов и простейших инженерных сооружений; принципы движения. Уметь: применять теоретические знания при решении прикладных задач . Владеть: методами математического моделирования | ПК-3; ПК-4; ПК-5 |

Контроль результатов освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости как устный опрос, решение учебных задач, выполнение контрольных работ и тестовых заданий.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

Современное традиционное обучение. В процессе освоения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: лекции и практические занятия, самостоятельная, индивидуальная и групповая формы организации учебной деятельности. Освоение дисциплины заканчивается тестовыми заданиями.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технологическая карта обучения дисциплине «Техническая механика»

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике по программе магистратуры
очная форма обучения 3 з.е

| Учебная дисциплина | всего | Контактные часы | СР |
|-----------------------------|-------|-----------------|----|
| Техническая механика | 108 | 44 | 64 |

Содержание основных разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Элементы аналитической механики

Тема 1.1 Динамика твердого тела и механических систем

Тема 1.2 Элементарная работа. Полная работа. Кинетическая энергия материальной точки, твердого тела, механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки, твердого тела, механической системы.

Тема 1.3. Принцип д Аламбера для материальной точки, твердого тела, механической системы. Задача Жуковского. Принцип Д'Аламбера (метод кинетостатики) для механической системы. Вычисление динамических реакций в точках закрепления оси вращающегося твердого тела. Балансировка.

Тема 1.4. Связи и их классификация. Основные понятия аналитической механики. Элементарная работа силы на возможном перемещении. Работа внутренних сил твердого тела. Идеальные связи.

Тема 1.5. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода. Механические системы с 2-мя и более степенями свободы.

Раздел 2 Простые виды нагружений бруса

Тема 2.1. Введение. Задачи и содержание курса. Анализ внутренних усилий. Введение. Задачи и содержание дисциплины «Сопротивление материалов». Понятие прочности, жесткости и устойчивости. История науки о прочности. Реальный объект и расчетная схема. Геометрическая схематизация элементов конструкций. Основные гипотезы. Внешние силы, их классификация. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы. Метод сечений. Главный вектор и главный момент внутренних сил.

Тема 2.2. Понятие о напряжении и деформации. Условие прочности и условие жесткости при растяжении (сжатии). Абсолютные и относительные деформации. Перемещения и деформации. Напряженное и деформированное состояние в точке. Закон Гука при растяжении, сжатии. Модуль упругости E . Условие жесткости при растяжении, сжатии.

Тема 2.3. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения материалов. Механическое испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения для пластичной стали. Основные характеристики прочности и пластичности материалов. Истинная и условная диаграмма напряжений. Закон разгрузки и повторного нагружения. Явление наклепа. Диаграмма сжатия. Физическая сущность механизма упругой и пластической деформации. Понятие о ползучести и релаксации.

Тема 2.4. Методы расчетов на прочность. Общий подход к расчету на прочность. Методы расчета на прочность: проектный расчет, проверочный расчет, определение несущей способности. СНиП. Примеры.

Тема 2.5. Вид нагружения бруса – растяжение (сжатие). Растяжение и сжатие бруса. Примеры из инженерной практики. Продольное усилие N . Продольные и поперечные деформации бруса при растяжении, сжатии. Коэффициент Пуассона. Определение перемещений. Расчет на прочность при растяжении (сжатии).

Тема 2.6. Геометрические характеристики плоских сечений. Геометрические характеристики сечений. Статический момент плоского сечения. Определение положения центра тяжести плоского сечения. Моменты инерции простых фигур. Зависимость между геометрическими характеристиками для параллельных осей. Определение положения главных осей и вычисление главных центральных моментов инерции сложных сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Примеры.

Тема 2.7 Вид нагружения бруса – изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Изгиб бруса. Основные понятия теории изгиба. Прямой изгиб бруса. Чистый изгиб бруса. Анализ внутренних усилий при изгибе. Дифференциальные зависимости между M_x , Q_y и q . Построение эпюр поперечных сил Q_y , изгибающего момента M_x . Примеры. Напряжение полное, нормальное и касательное. Напряжения при чистом изгибе. Максимальные нормальные напряжения при изгибе. Расчет на прочность по нормальным напряжениям. Рациональные формы сечения балок.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В организационно-методическую структуру курса дисциплины «Техническая механика» включены следующие аудиторные (контактные) формы организации учебных занятий студентов: лекции и лабораторные практикумы. В контактной части образовательного курса лекции являются основным форматом представления научно-теоретической информации в обобщенном виде по данной дисциплине. Посещение лекций является важной составляющей знаниево-понятийной подготовки студентов в предметной области дисциплины. Чтение лекций по данной дисциплине организовано на принципах обязательной моментальной обратной связи по коммуникационной линии преподаватель-студент. При этом посещение обучающимися лекций и фиксация ими лекционного материала не является достаточным условием для формирования у студента полных теоретических понятийных представлений, практикоприменительных пониманий и компетентностей для самостоятельного использования учебно-научного материала дисциплины.

Для формирования у студентов способностей и навыков практического применения теоретических знаний используется организационный формат лабораторных практикумов, на которых преподаватель углубленно рассматривает и объясняет некоторые частные вопросы из содержания курса дисциплины, совместно с обучающимися детально разбирает отдельные характеристические примеры, при этом обязательно поддерживается интерактивный (с обратной связью) контакт преподавателя со студенческой аудиторией, чтобы обеспечить максимальную эффективность образовательного процесса с учетом индивидуально-личностных образовательных особенностей каждого студента. Практические лабораторные занятия – основной организационно-деятельностный формат для выработки у студента осознанного понимания содержательного материала дисциплины и для формирования у него базового уровня способностей практического применения полученных научных знаний.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра технологии и предпринимательства

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик
Кафедра технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 5
« 06 » 05 2020 г.,
зав.кафедрой
С.В. Бортновский _____



ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 8
от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС
Бортновский С.В. _____



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Техническая механика»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

по программе магистратуры
очная форма обучения

Составитель: Богомаз И.В..
Профессор, профессор кафедры технологии и предпринимательства

1. Назначение фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Техническая механика» является установление соответствия учебных достижений студентов запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратура);
- образовательной программы «Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике» высшего образования заочной формы обучения по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование.

Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся;

ПК-4: Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач;

ПК-5 :Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

2.2. Оценочные средства

Компетенции, отмеченные в перечне компетенций, формирование которых должно происходить в процессе изучения дисциплины, не являются прямыми результативными следствиями изучения студентом дисциплины «Техническая механика». Эти компетенции могут лишь в той или иной мере формироваться и/или развиваться в контексте образовательных практик, выстраиваемых преподавателем и проходимых студентом при освоении курса дисциплины. Поэтому при реализации данной дисциплины не проводятся действия по прямому результативно-оценочному сопоставлению каких-то элементов научного содержания курса дисциплины с вышеуказанными компетенциями. Любые сопоставления такого рода в данном случае могут быть только условными, косвенными, интерпретационными и не могут использоваться в качестве практического оценочного инструментария преподавателя для оценки этих компетенций как результативных факторов изучения дисциплины.

В основе системы оценивания успешности студентов при прохождении курса данной дисциплины лежит не формально-знаниевая, объемно-исполнительская, а активностная понятийно-мыслительная и познавательная-рассудительная идеология, исключительно важная как основа для эффективной педагогической деятельности, к которой готовятся студенты педагогического вуза. Поэтому одним из ключевых факторов оценки здесь является не столько умение студента выполнять учебные задания, решать тренировочные задачи, сколько осознанно объяснять эти решения.

В процессе освоения курса дисциплины «Техническая механика». студенту за прохождение этапов текущего контроля начисляются определенные условные баллы, дополнительно к формальной оценке (по схеме «зачтено» / «не зачтено») за контрольные задания (работы), которые включены в программу дисциплины для самостоятельного выполнения и защиты студентом. Для получения итогового зачета за курс дисциплины студенту необходимо предварительно получить текущие зачеты

по всем самостоятельным контрольным заданиям. В случае отсутствия у студента зачета хотя бы по одной контрольной работе он не должен быть допущен до сдачи итогового зачета.

Итоговая оценка за курс (оценка промежуточной аттестации) отражает не объем выполненной студентом учебной работы, а уровень сформированности его научных пониманий и способностей объяснения определенных тем и вопросов.

3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает оценочные инструменты по всем содержательным разделам дисциплины:

- Посещение лекций, подготовка к лабораторным работам.
- Выполнение индивидуальных заданий: (тексты заданий в приложении):
- Выполнение контрольных и самостоятельных работ.
- Тестирование по темам.

4. Фонд оценочных средств для аттестации

Часть 1

1. Теорема об изменении и сохранении центра масс. Определение элементарной работы и ее связь с полной работой. Выражения, определяющие работу сил, если тело движется поступательно, если тело вращается относительно неподвижной точки, если тело движется плоско. Определение кинетической энергии для механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

2. Принцип Д'Аламбера для материальной точки, твердого тела. Задача Жуковского. Принцип Д'Аламбера (метод кинетостатики) для механической системы. Вычисление динамических реакций в точках закрепления оси вращающегося твердого тела. Балансировка

3. Связи и их классификация. Основные понятия аналитической механики. Элементарная работа силы на возможном перемещении. Работа внутренних сил твердого тела. Идеальные связи.

4. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа 2-го рода

Часть 2

1. Понятия прочности, жесткости и устойчивости конструкций. Основные допущения (гипотезы курса) СМ. Основные объекты, изучаемые в курсе СМ: брус, пластина, оболочка, массив. Внешние силы и их классификация. Внутренние силы и метод их изучения (метод сечений). Внутренние усилия в поперечном сечении бруса: продольные и поперечные силы, крутящие и изгибающие моменты. Виды простейших нагружений (деформаций) бруса: растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Общий порядок построения эпюр внутренних усилий.

Напряжение полное, нормальное и касательное. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями. Деформации и перемещения. Деформации линейные и угловые (сдвига), абсолютные и относительные, упругие и пластические (остаточные).

2. Центральное растяжение сжатие. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Напряжения в наклонных сечениях. Закон Гука. Продольные и поперечные деформации бруса. Модуль упругости E и коэффициент Пуассона ν . Удлинение (укорочение) бруса. Жесткость при растяжении и сжатии. Перемещения поперечных сечений бруса. Условие жесткости. Потенциальная энергия упругой деформации.

3. Опытное изучение механических свойств материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных материалов ($F - \Delta l; \varepsilon - \sigma$). Основные механические характеристики материала: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести и предел прочности (временное сопротивление). Особенности деформирования и разрушения пластичных материалов. Разгрузка и

повторное нагружение. Наклёп. Характеристики пластичности материала. Понятие об истинной диаграмме.

Диаграммы растяжения и сжатия хрупких материалов. Основные механические характеристики хрупких материалов. Особенности разрушения хрупких материалов при растяжении и сжатии.

Влияние различных факторов на механические характеристики материалов. Понятие о ползучести и релаксации.

4. Метод расчёта по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности и три вида расчётов на прочность. Метод расчёта по предельным состояниям. СНИП. Две группы предельных состояний. Нормативные и расчётные нагрузки. Нормативное и расчётное сопротивление материалов. Условие прочности при растяжении и сжатии и расчёты на прочность.

5. Площадь, статические моменты и центр тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный момент инерции. Осевые моменты инерции прямоугольника, треугольника, круга. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Изменение осевых и центробежного моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений. Прокатные профили. Сортамент.

6. Изгиб прямого бруса. Виды изгиба. Опоры и опорные реакции. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса при изгибе: изгибающие моменты и поперечные силы. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределённой нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.

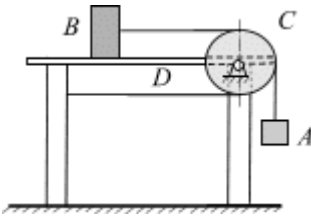
Чистый изгиб. Основные допущения. Формула и эпюра нормальных напряжений. Осевой момент сопротивления сечения. Условие прочности по нормальным напряжениям и расчёты на прочность. Рациональное сечение балок. Поперечный изгиб. Формула Журавского для касательных напряжений. Расчёты на прочность при поперечном изгибе.

Определение перемещений (прогибов и углов поворота) при изгибе. Дифференциальное уравнение оси изогнутого бруса и его интегрирование. Граничные условия. Метод начальных параметров. Расчёты балок на жёсткость.

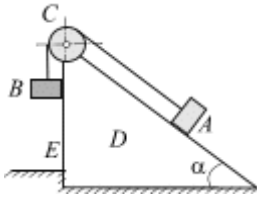
7. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Напряжение и деформация при сдвиге. Модуль сдвига G . Понятие о срезе и смятии. Понятие о расчёте на прочность заклёпочных соединений.

Материалы для подготовки к итоговой аттестации по курсу

Часть 1. Задачи.

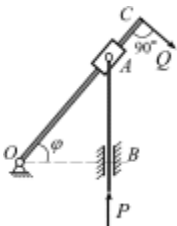
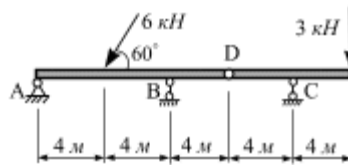


1. Груз A массой M_1 , опускаясь вниз, приводит в движение посредством нерастяжимой нити, переброшенной через неподвижный блок C , груз B массой M_2 . Вычислить силу давления стола D на пол, если масса стола равна M_3 . Массой нити пренебречь.

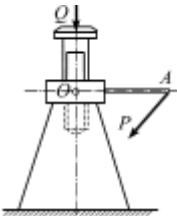


2. Груз A массой M_1 , опускаясь вниз по наклонной плоскости D , образующей угол α с горизонтом, приводит в движение посредством нерастяжимой нити, переброшенной через неподвижный блок C , груз B массой M_2 . Вычислить горизонтальную составляющую давления наклонной плоскости D на выступ пола E . Массой нити пренебречь.

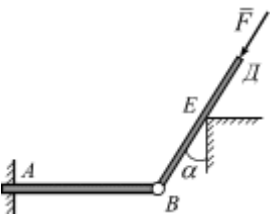
3. Составная балка AC , лежащая на трех опорах, состоит из двух балок, шарнирно соединенных в точке D . На балку действуют силы, указанные на рисунке. Рассчитать реакции опор A и C .



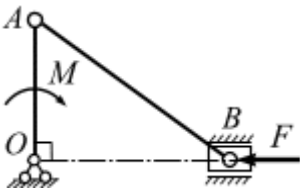
4. В кулисном механизме при качении рычага OC вокруг горизонтальной оси O ползун A , перемещаясь вдоль рычага OC , приводит в движение стержень AB , движущийся в вертикальных направляющих K . Даны размеры: $OC = R$, $OB = \ell$. Какую силу Q надо приложить перпендикулярно кривошипу OC в точке C для того, чтобы уравновесить силу P , направленную вдоль стержня AB вверх.



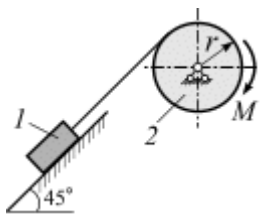
5. Груз Q поднимается с помощью домкрата, который приводится в движение рукояткой $OA = 0,6$ м. К концу рукоятки перпендикулярно ей, приложена сила $P = 160$ Н. Определить величину силы тяжести Q , если шаг винта домкрата $h = 12$ мм.



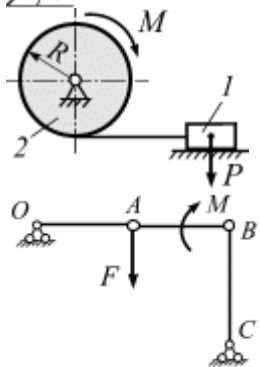
6. Балки AB и BD соединены цилиндрическим шарниром B . Балка BD опирается на гладкий выступ E , образуя с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$. Вдоль балки BD действует сила $F = 10$ кН. Вычислить горизонтальную составляющую реакции в жёстком защемленном сечении A , пренебрегая массой балок.



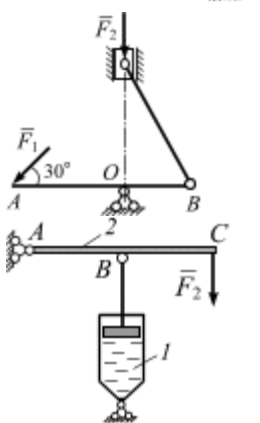
7. Вычислить модуль силы F , которую необходимо приложить к ползуну B для того, чтобы механизм находился в равновесии, если величина момента пары сил $M = 200$ Н·м, длина кривошипа $OA = 50$ см.



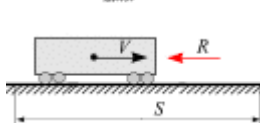
8. Барабан $r = 30$ см под действием пары сил с моментом $M = 20$ Н·м приводит в движение груз 1. Вычислить вес груза G_1 , необходимый для его равномерного подъема по наклонной плоскости.



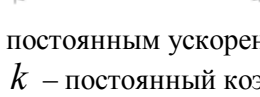
9. Вычислить момент пары сил M при равномерном перемещении груза весом $P = 4$ кН, если коэффициент трения скольжения $f = 0,2$. Радиус барабана 2 равен $R = 10$ см.



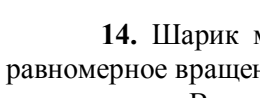
10. Вычислить модуль уравнивающей силы \bar{F} , приложенной к кривошипу OA в точке A шарнирного четырехзвенного механизма $OABC$, если $AB = 0,4$ м, $M = 40$ Н·м.



11. Вычислить модуль силы \bar{F}_1 , которую необходимо приложить к кривошипу AB для того, чтобы механизм находился в равновесии, если $|\bar{F}_2| = 100$ Н, $OA = 2OB$.



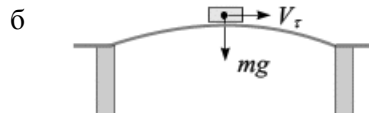
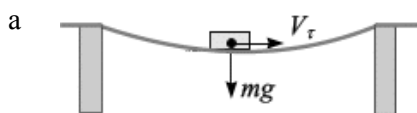
12. На стержень 2 механизма действует вертикальная сила $F_2 = 6$ кН, $AB = BC$. Вычислить силу давления масла на поршень в положении равновесия.



13. Поезд весом P , отходя от станции, идет по горизонтальному пути с постоянным ускорением a (рис. 3). Сила сопротивления движению поезда равна $R = kP$, где k – постоянный коэффициент. Вычислить мощность, развиваемую поездом.

14. Шарик массой m подвешен на нерастяжимой нити длиной L . Шарик совершает равномерное вращение по окружности в горизонтальной плоскости (рис. 4). Нить составляет угол α с вертикалью. Вычислить скорость шарика и натяжение нити.

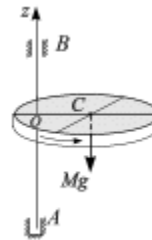
15. Вычислить давление машины массой 2000 кг движущейся по мосту с постоянной скоростью $V_r = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, если машина находится в центре вогнутого и выпуклого моста. Радиус кривизны в центре моста $\rho = 20$ м. Силой сопротивления движению пренебречь.



16. Материальная точка движется под действием силы тяжести по поверхности окружности в плоскости Oxy , выходя из самой верхней его точки с начальной скоростью V_0 , рис. 8,а. Вычислить силу давления материальной точки на эту поверхность и то место, где материальная точка соскочит с шара.

17. **Задача Жуковского.** Балка, длина которой $2a$, опирается концами A и B на идеально гладкую вертикальную стену и горизонтальный идеально гладкий пол и образует с горизонтом угол α . Балка AB при отсутствии трения на поверхностях, будет скользить, опираясь концами A и B , вес которой равен P . Получить дифференциальное уравнение, решение которого есть уравнение движения $S = S(t)$ машины.

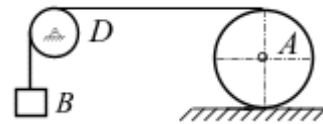
18. Ось вращения диска радиусом R перпендикулярна к его плоскости и смещена от центра масс на расстояние a . Вес диска равен Mg , угловая скорость постоянна и равна ω . Определить динамические реакции подшипников A и B , если $OA = OB = h$. Провести динамическую балансировку.



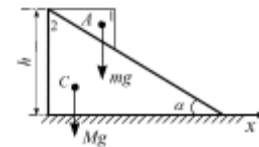
19. Человек толкает тележку, приложив к ней горизонтальную силу F . Вычислить ускорение кузова тележки, если масса кузова равна M , m – масса каждого из четырех колес. Колеса считать сплошными круглыми дисками, катящимися по рельсам без скольжения.



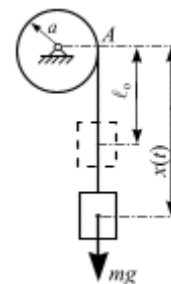
20. Груз B массы M_1 , приводит в движение цилиндрический каток A массы M_2 и радиуса r при помощи нерастяжимой нити, намотанной на каток, рис. 23. Вычислить ускорение груза B , если каток катится без скольжения, коэффициент трения качения равен f_k . Массой блока D пренебречь.



21. На наклонную часть клина массой M , который может без трения перемещаться по горизонтальной поверхности, кладут брус массой m и опускают без начального толчка по ребру клина. Какую горизонтальную скорость приобретет клин к тому моменту, когда брусок соскользнет до горизонтальной поверхности? Высота клина h , угол при основании α , трением между бруском и поверхностью клина пренебречь

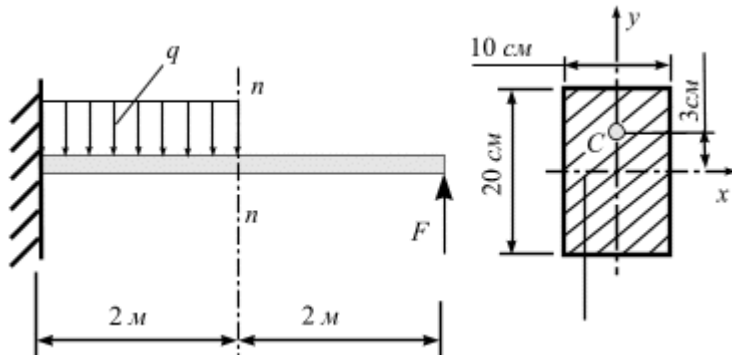


Вычислить скорость движения груза $V = V(x)$ массы m , висающего на нерастяжимом тросе массы m_1 и длины ℓ (рис. 27). Трос накручен на диск радиуса a массы m_2 . Трением пренебречь. В начальный момент времени $t=0$ система находилась в покое, длина свисавшей части троса ℓ_0 .



Билет № 1

1.



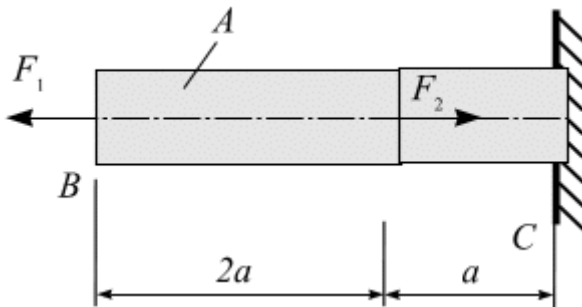
Для консольной балки требуется:

1. Построить эпюры Q_y и M_x .

2. Определить величину нормальных напряжений в точке C в сечении n-n.

Дано: $F = 20$ кН,
 $q = 20$ кН/м.

2.

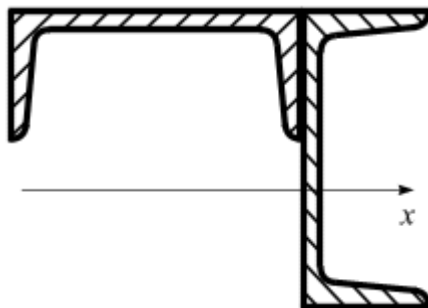


Для стального ступенчатого бруса требуется:

Проверить прочность.

Дано: $a = 1$ м; $A = 5$ см²; $F_1 = 20$ кН,
 $F_2 = 30$ кН; $R = 240$ МПа;

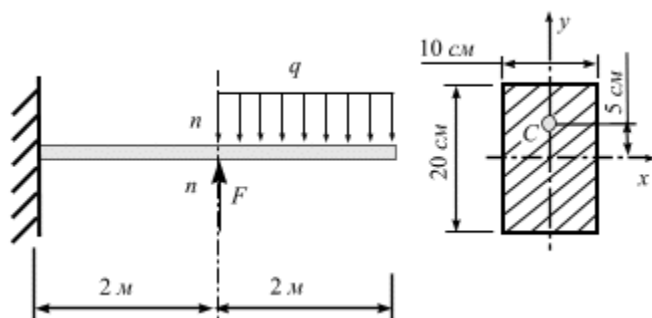
3.



Задача. Вычислить центр тяжести и центральный момент инерции J_x составного сечения из двух швеллеров №12.

« ___ » _____ г.

1.

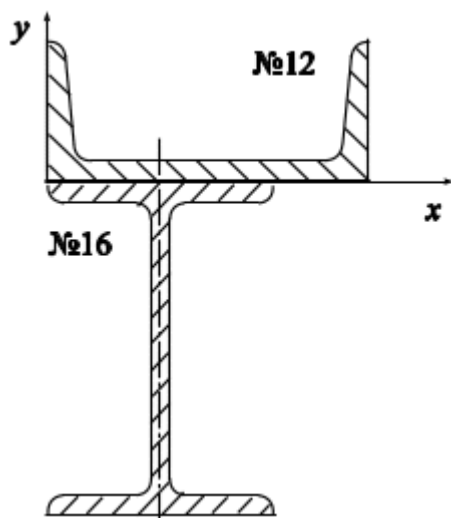


Для консольной балки требуется:

1. Построить эпюры Q_y и M_x .
2. Определить величину нормальных напряжений в точке C в сечении $n-n$.

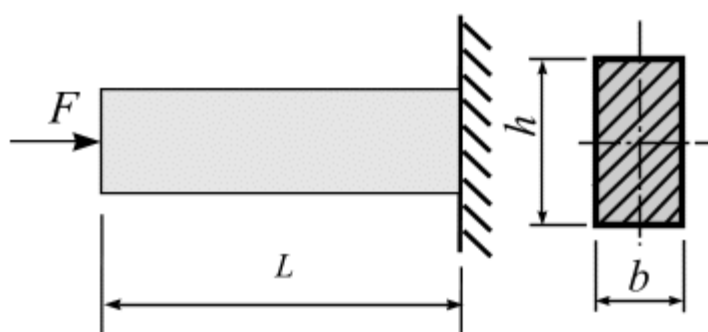
Дано: $F = 20 \text{ кН}$,
 $q = 20 \text{ кН/м}$.

2.



Для данного сечения вычислить центральный момент инерции J_x сечения.

3.

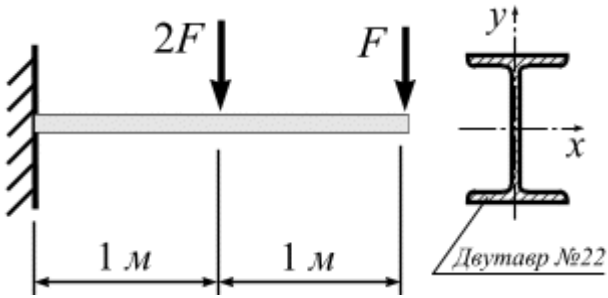


Деревянная консольная балка длиной L и прямоугольного сечения нагружена на конце силой $F = 1800 \text{ Н}$. Подобрать размеры b и h сечения балки из условия прочности, если отношение сторон сечения $h/b = 2$, расчётное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

« ___ » _____ Г.

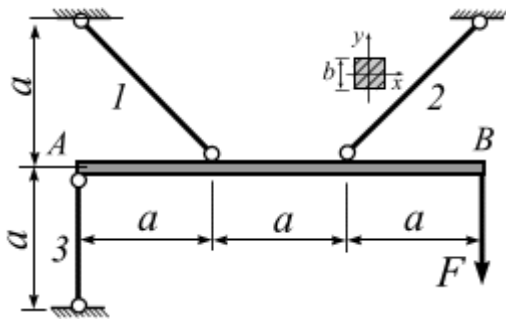
Билет № 3

1.



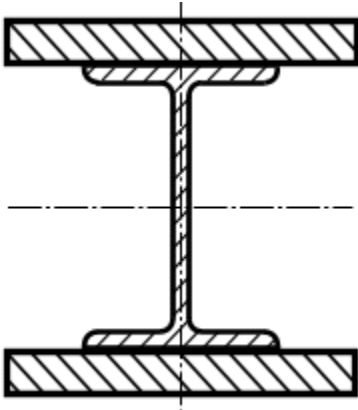
Проверить прочность сечение балки из условия прочности, если $F = 5 \text{ кН}$, расчётное сопротивление материала $R = 210 \text{ Мпа}$.

2.



Жёсткая балка AB удерживается в равновесии стержнями и нагружена, как показано на рисунке. Подобрать необходимое поперечное сечение тяги 2, если $a = 1,5 \text{ м}$; $F = 140 \text{ кН}$; $R = 240 \text{ МПа}$. Вычислить перемещение стержня 2, принять модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

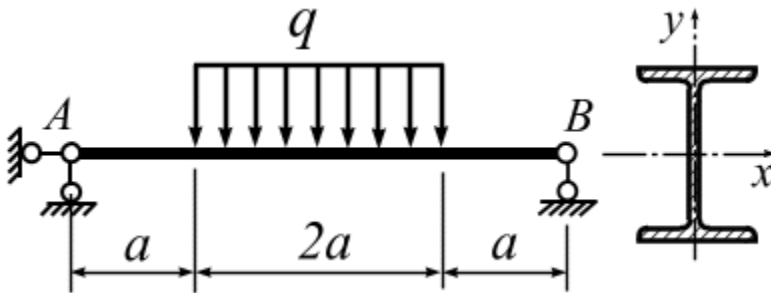
3.



Вычислить величину центрального момента инерции J_x симметричного сварного сечения, составленного из двух листов прямоугольного сечения ($5 \times 15 \text{ см}$) и двутавра №30.

« _____ » _____ Г.

1. Задача.

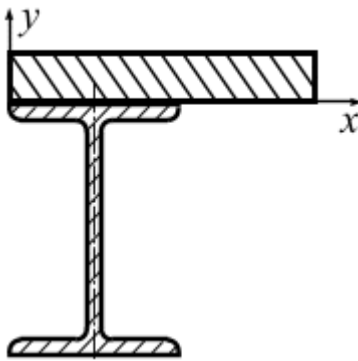


Для двупорной стальной балки требуется: Q_y и M_x .

2. Из условия прочности подобрать двутавровое сечение балки.

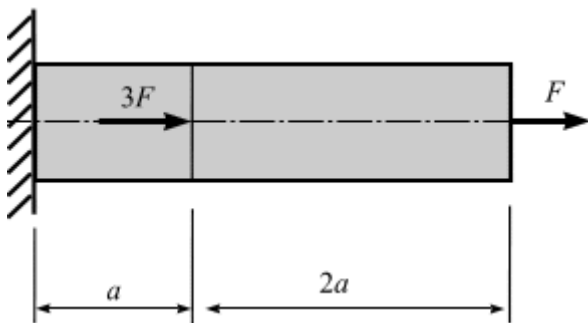
Дано: интенсивность нагрузки $q = 10$ кН/м; $a = 2$ м, расчётное сопротивление материала $R = 210$ МПа.

2.



Для заданного сечения требуется определить положение центра тяжести. Вычислить величину центрального момента инерции J_x .

3.



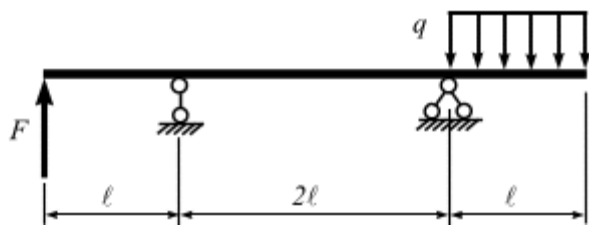
Для бруса BC требуется:

1. Построить эпюру продольной силы N .
2. Проверить прочность бруса.

Дано: размер $a = 1$ м; площадь сечения $A = 4$ см²; сила $F = 40$ кН; расчетное сопротивление материала сжатию $R_C = 120$ МПа, растяжению – $R_t = 50$ МПа

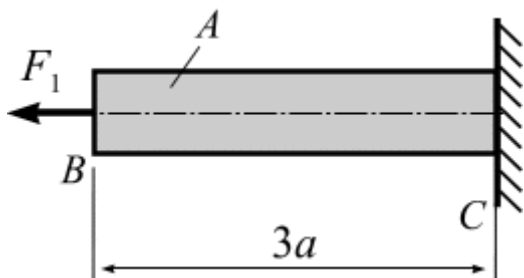
« ___ » _____ г.

1.



Построить эпюры внутренних силовых факторов Q и M . Подобрать сечение балки из условия прочности, если $q = 5 \text{ кН/м}$, $\ell = 1 \text{ м}$, $F = 20 \text{ кН}$, расчётное сопротивление материала $R = 210 \text{ Мпа}$.

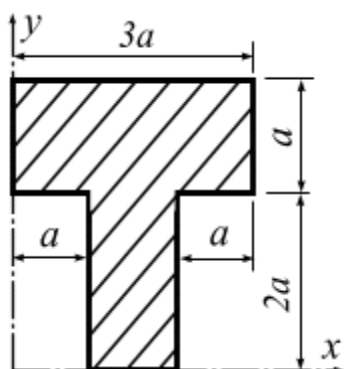
2.



Для стального ступенчатого бруса определить перемещение свободного конца B .

Дано: размер $a = 1 \text{ м}$; площадь сечения $A = 5 \text{ см}^2$; силы $F_1 = 20 \text{ кН}$, модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

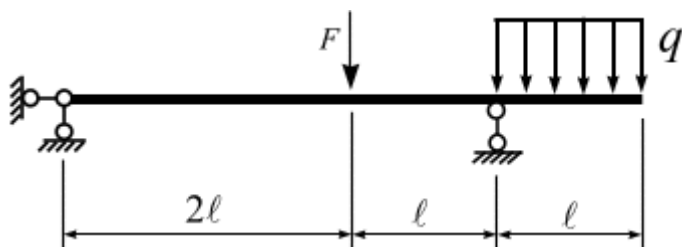
3.



Определить положение центра тяжести Т-образного сечения. Вычислить значение центрального момента инерции J_x .

« _____ » _____ г.

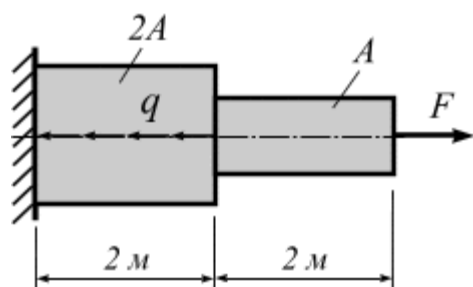
1.



Построить эпюры внутренних силовых факторов Q_y и M_x .

Проверить сечение балки из условия прочности, если $F_1 = 20$ кН, $q = 5$ кН/м, $l = 2$ м, расчётное сопротивление материала $R = 210$ Мпа.

2.

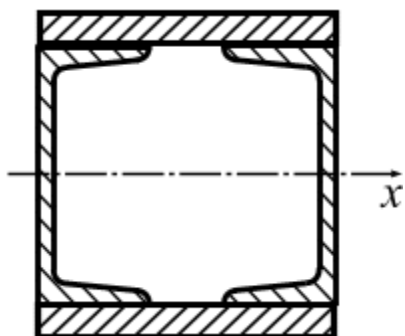


При каком значении « F » полное перемещение стержня станет равным нулю?

Дано: $A = 5$ см²; $q = 80$ кН/м;

$E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

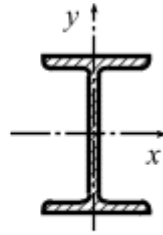
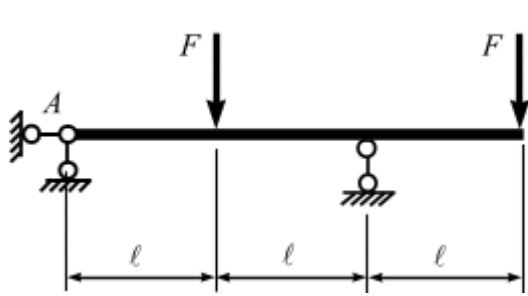
3.



Вычислить величину центральных моментов инерции симметричного сечения, составленного из двух прокатных швеллеров №30 и двух листов 24 × 2 см.

« ___ » _____ Г.

1.



Подобрать двутавровое поперечное сечение балки.

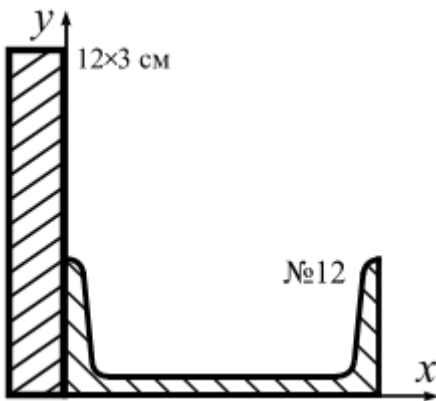
Дано: $\ell = 2 \text{ м}$;

$F = 30 \text{ кН}$;

$M_n = 40 \text{ кН}\cdot\text{м}$;

$R = 210 \text{ МПа}$.

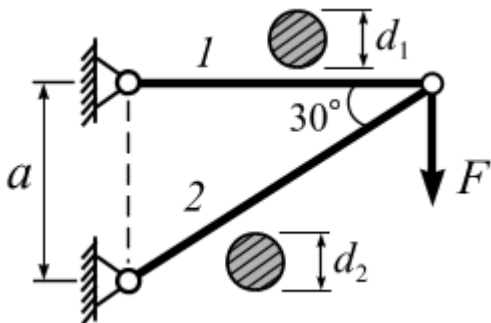
2.



Для данного сечения относительно заданных осей x и y требуется вычислить:

1. Центр тяжести сечения;
2. Значение центрального момента инерции J_x .

3.



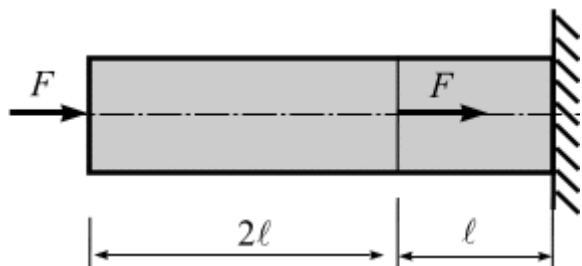
Подвеска из двух стержней 1 и 2 круглого поперечного сечения нагружена силой F . Требуется подобрать поперечные сечения стержней из условия их прочности.

Дано: сила $F = 40 \text{ кН}$; расчётное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

«___» _____ г.

Билет № 8

1.



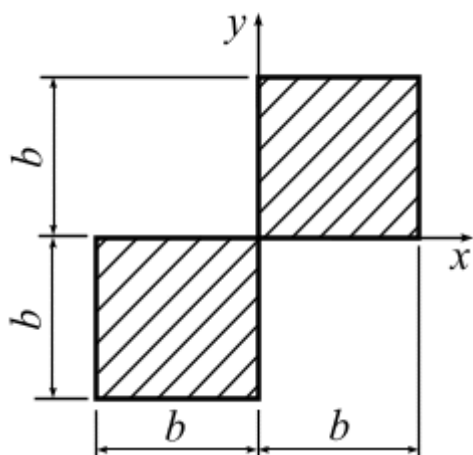
Для бруса BC требуется:

1. Построить эпюру продольной силы N .
2. Проверить прочность бруса.

Дано: размер $\ell = 1 \text{ м}$; площадь сечения $A = 4 \text{ см}^2$; сила $F = 40 \text{ кН}$; расчетное сопротивление материала сжатию $R_C = 120 \text{ МПа}$, растяжению –

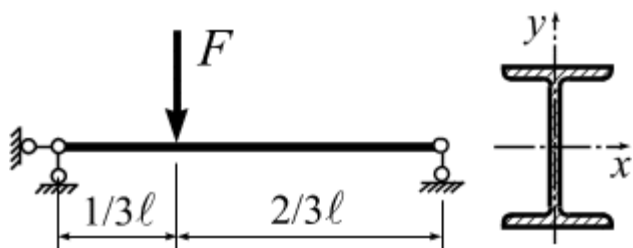
$R_t = 50 \text{ Мпа}$.

2.



Для данного сечения относительно заданных осей x и y требуется вычислить: J_x .

3.

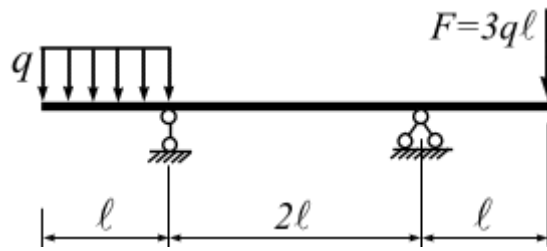


Задача. Для двухпорной балки требуется подобрать двутавровое сечение из условия прочности.

Дано: сила $F = 30 \text{ кН}$; длина пролёта балки $\ell = 4 \text{ м}$; расчётное сопротивление материала $R = 210 \text{ МПа}$.

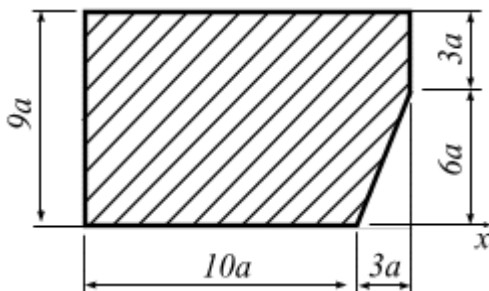
« ____ » _____ г.

1.



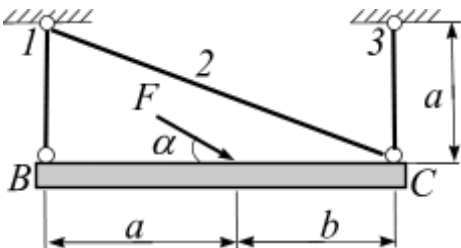
Построить эпюры внутренних усилий.

2.



Для заданного сечения требуется определить положение центральных осей. Вычислить момент инерции J_{xC} .

3.



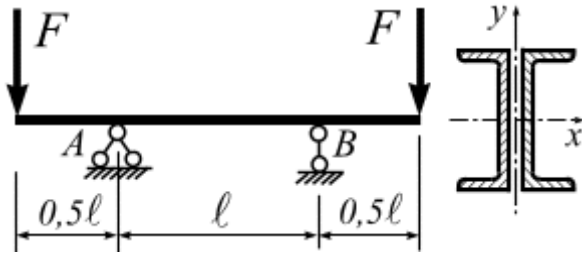
Абсолютно жёсткий брус BC поддерживается тремя стержнями и загружен заданными нормативными нагрузками (рис.7 а)

Определить из условия прочности площадь поперечного сечения первого стержня (квадратное сечение). Вычислить удлинение первого стержня.

Д а н о: $a = 1,2$ м; $b = 0,8$ м; $\alpha = 30^0$; нормативные нагрузки и соответствующие коэффициенты надёжности по нагрузке: $F_n = 42$ кН и $\gamma_f = 1,2$; $R = 200$ МПа. Принять модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

« ____ » _____ __ Г.

1.

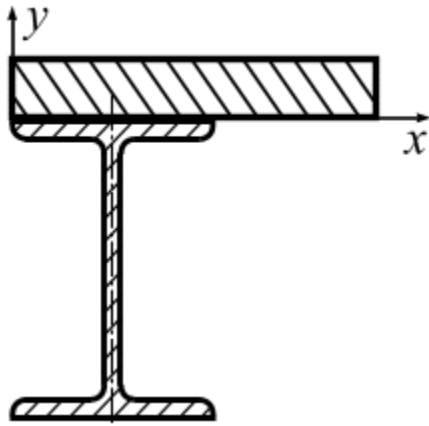


Для двухопорной балки, составленной из двух швеллеров, требуется:

1. Построить эпюры Q и M .
2. Из условия прочности подобрать номер швеллера.

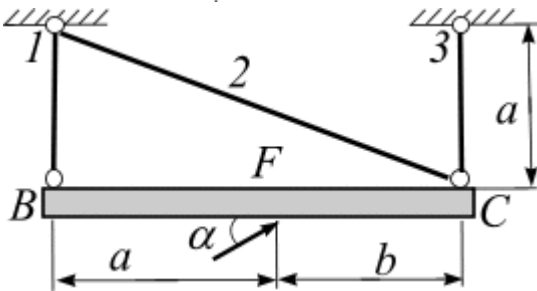
Дано: размер $l = 2$ м, сила $F = 20$ кН; расчётное сопротивление материала изгибу $R = 200$ МПа.

2.



Вычислить центральные моменты инерции составного сечения Дано: полоса 3×12 см; двутавр №12.

3.



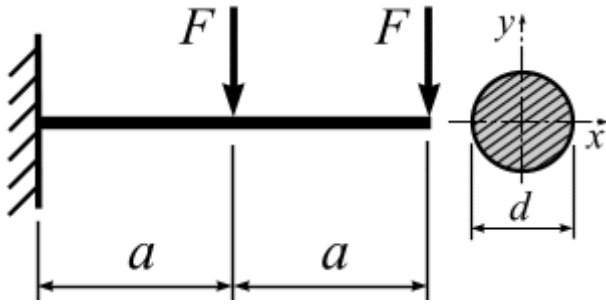
Абсолютно жёсткий брус BC поддерживается тремя стержнями и загружен заданными нормативными нагрузками (рис.7 а)

Определить из условия прочности площадь поперечного сечения третьего стержня (круглое сечение). Вычислить удлинение третьего стержня.

Дано: $a = 1,2$ м; $b = 0,8$ м; $\alpha = 30^\circ$; нормативные нагрузки и соответствующие коэффициенты надёжности по нагрузке: $F_n = 42$ кН и $\gamma_f = 1,2$; $R = 200$ МПа. Принять модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

« ___ » _____ г.

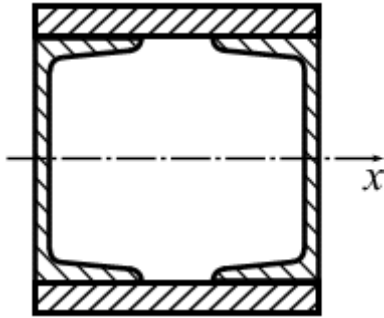
1.



Для балки круглого поперечного сечения требуется:

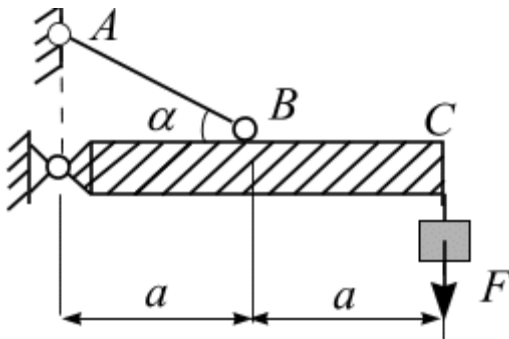
1. Построить эпюры Q и M .
2. Из условия прочности определить несущую способность балки ($F = ?$).

2.



Определить величину центральных моментов инерции симметричного сечения, составленного из двух прокатных швеллеров №30 и двух листов 24×2 см.

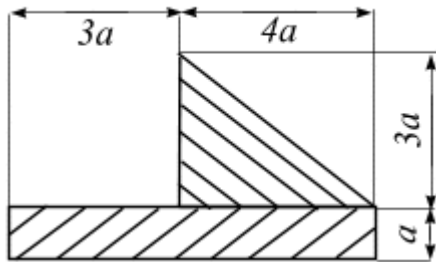
3



К жесткой балке OC подвешен груз F . Балка удерживается тягой AB круглого поперечного сечения диаметром d . Расчетное сопротивление материала тяги R . Какой наибольший груз F может выдержать данная конструкция из условия прочности тяги AB ?

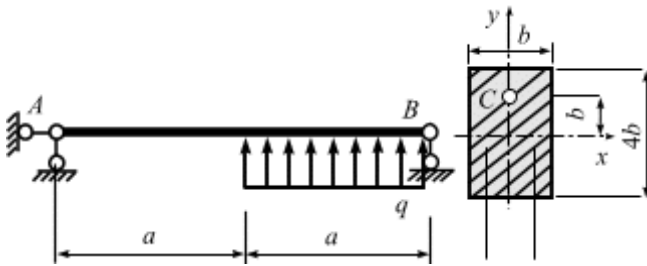
_____» _____ г.

1



Для данного сечения определить центр тяжести сечения

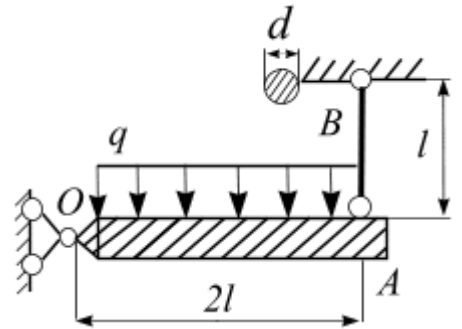
2



Подобрать размеры поперечного сечения балки, если $a = 2$ м; $F_n = 30$ кН, $q_n = 40$ кН/м, $R = 240$ МПа. Вычислить напряжение в точке C опасного сечения.

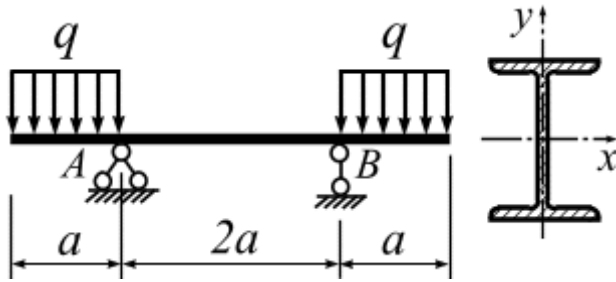
3

Жесткий брус OA , нагружен равномерно распределенной нагрузкой q . Концы бруса удерживаются тягой BA диаметром d . Расчетное сопротивление материала тяги R . Определить, какую нагрузку q выдержит данная конструкция из условия прочности тяги.



«___» _____ г.

1.



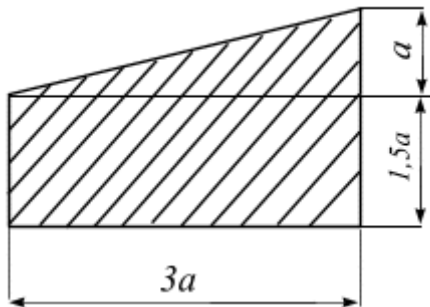
Для двутавровой балки требуется:

1. Построить эпюры Q и M .

2. Проверить прочность.

Дано: размер $a = 1$ м; двутавр №18; нагрузка $q = 20$ кН/м; расчётное сопротивление материала изгибу $R = 200$ МПа.

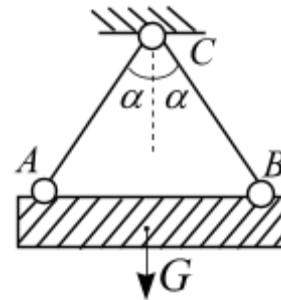
2.



Для заданного сечения требуется определить положение центра тяжести, $a = 3$ м.

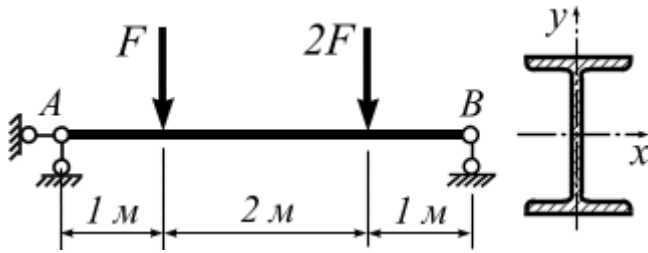
3.

Балка весом G поднимается с помощью строп AC и BC , изготовленных из троса диаметром d . Расчетное сопротивление материала троса R . Определить необходимый диаметр троса. (Решение провести в общем виде).



« _____ » _____ г.

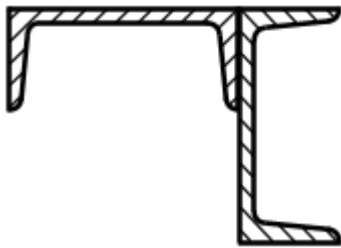
1.



Определить несущую способность двугавровой балки из условия прочности.

Дано: двугавр №40; расчётное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

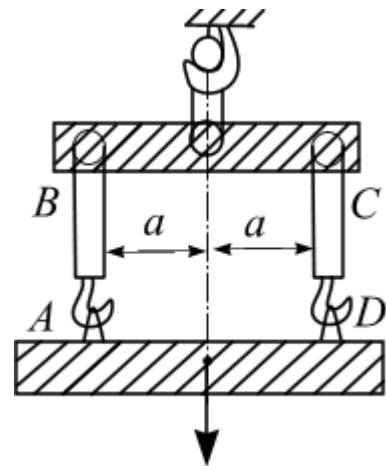
2.



Вычислить центральный момент инерции J_x составного сечения из двух швеллеров №12.

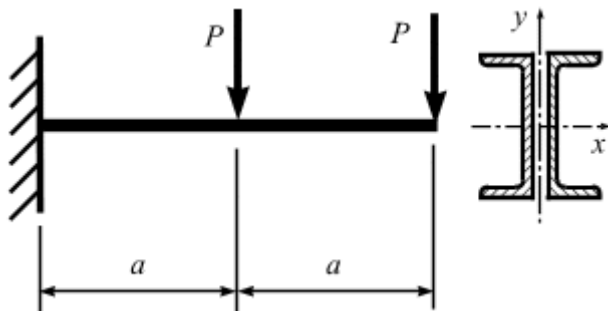
3.

Строительный блок весом F поднимается с помощью подъемного устройства, куда входят две тяги AB и CD круглого поперечного сечения диаметром d . Расчетное сопротивление материала тяги R . Вычислить необходимый диаметр тяг из условия прочности.



« ___ » _____ Г.

1.



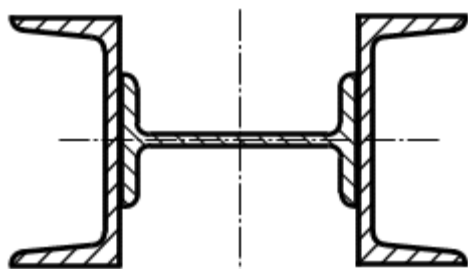
Консольная балка составлена из двух швеллеров. Требуется:

1. Построить эпюры Q и M .

2. Вычислить наибольшие нормальные напряжения σ_{\max} .

Дано: нагрузки $F = 20$ кН, швеллер №30; размер $a = 2$ м.

2.

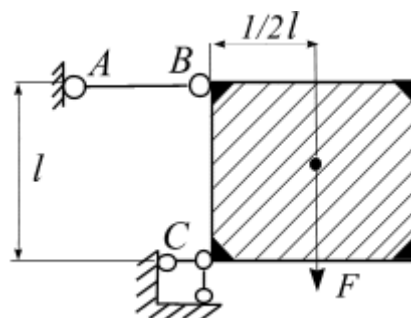


Определить величину центрального момента инерции J_x симметричного сварного сечения, составленного из прокатных профилей: два швеллера № 36;

двугавр № 14.

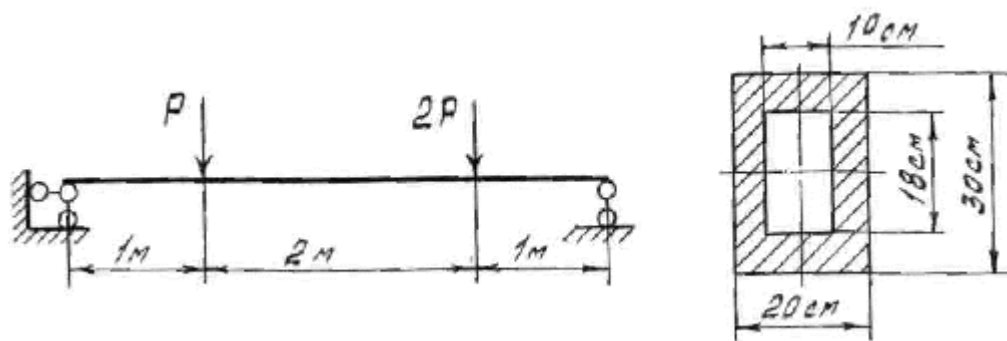
3.

Тяга AB круглого поперечного сечения имеет диаметр d . Расчетное сопротивление материала тяги R . Какую нагрузку R выдержит данная конструкция из условия прочности тяги?



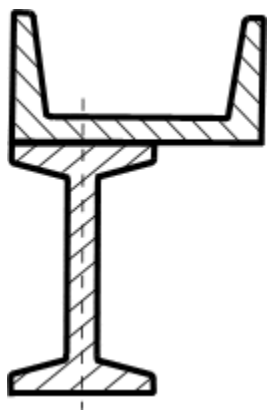
« ___ » _____ г.

1.



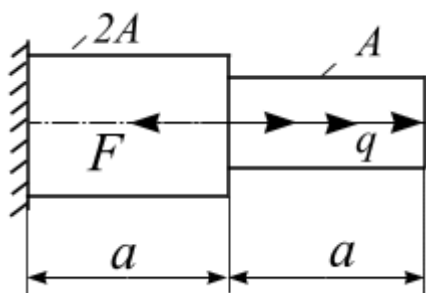
Определить несущую способность балки, если расчётное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

2.



Определить величину центрального момента инерции J_x сварного сечения, составленного из прокатных профилей: два швеллера № 36; двутавр № 14.

3.

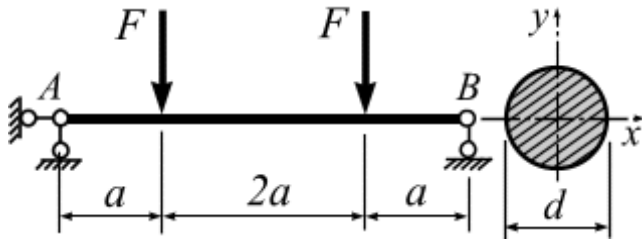


Для ступенчатого бруса требуется подобрать площади поперечных сечений для каждой ступени. Дано нагрузки $F = 110 \text{ (кН)}$, $q = 168 \text{ (кН/м)}$, расчетное сопротивление материала растяжению и сжатию

$R = 240 \text{ (МПа)}$; $a = 0,7 \text{ (м)}$.

« ____ » _____ г.

1.



Для двухопорной стальной балки круглого поперечного сечения требуется:

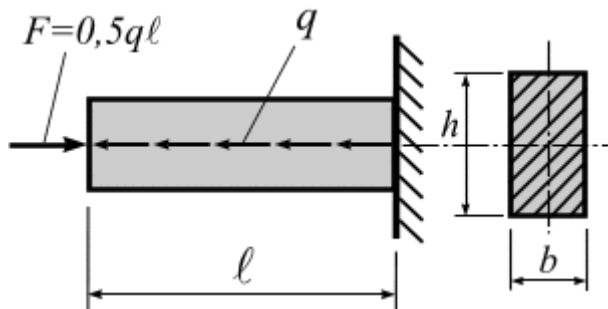
1. Построить эпюры Q и M .

2. Из условия прочности подобрать диаметр сечения балки.

Дано: нормативное значение силы $F_n = 20 \text{ кН}$, коэффициент перегрузки $\gamma_f = 1,2$; размер $a = 2$

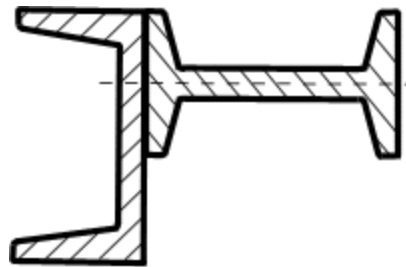
м, расчетное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

2.



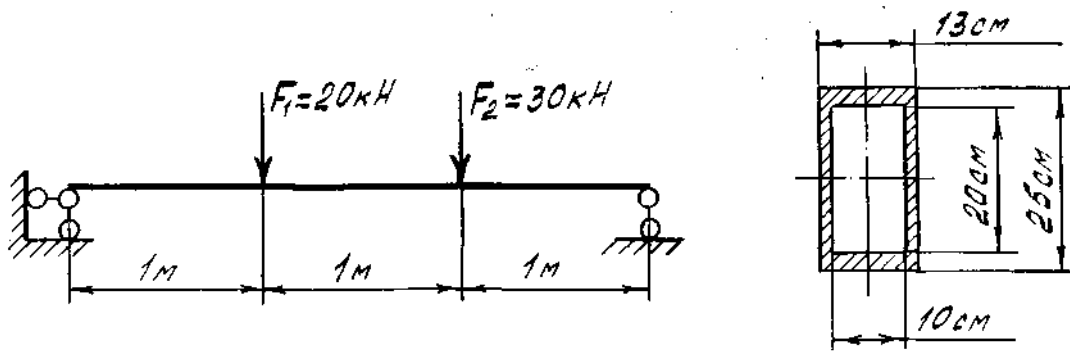
Для бруса прямоугольного сечения требуется определить несущую способность ($q = ?$). Дано: длина бруса $\ell = 0,5 \text{ м}$; размеры сечения $b = 3 \text{ см}$, $h = 6 \text{ см}$; расчётное сопротивление материала $R = 200 \text{ МПа}$.

3. Для заданных поперечных сечений, вычислить положение центральных осей и вычислить значения центрального момента инерции J_x для швеллера №22 и двутавра №16



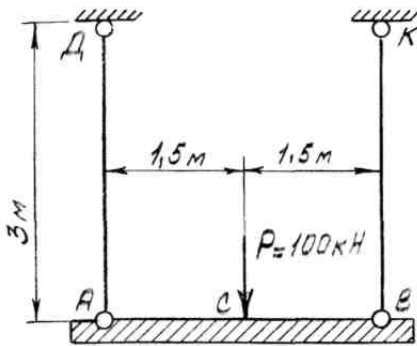
« ____ » _____ г.

1.



Определить максимальные нормальные напряжения в опасном сечении балки.

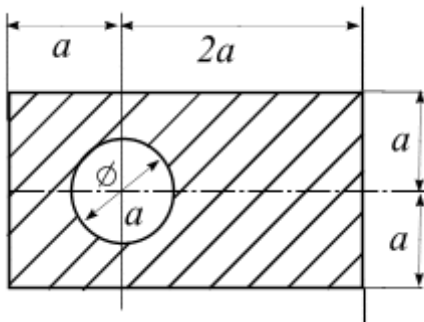
2.



Поперечина AB подвешена на стальных тросах. Диаметр троса AD – 20 мм, троса BK – 25 мм; $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Определить удлинения каждой тросы и перемещение стержней. Поперечина AB – абсолютно жёсткая.

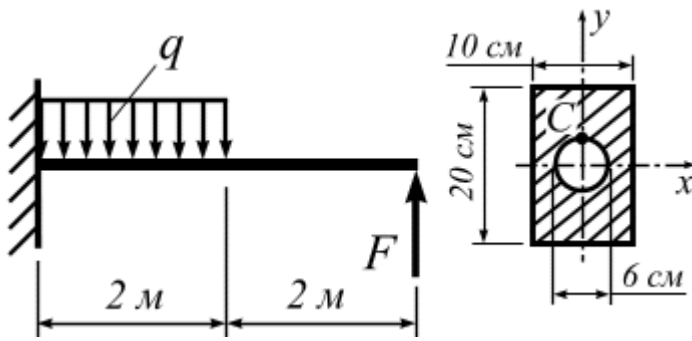
3.



Вычислить положение центральных осей и вычислить значения центрального момента инерции J_y .

« ___ » _____ г.

1.



Для консольной балки требуется:

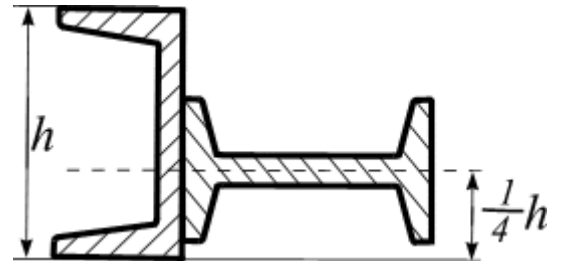
1. Построить эпюры Q и M .

2. Определить величину нормальных и касательных напряжений в точке C .

Дано: $F = 20$ кН, $q = 20$ кН/м.

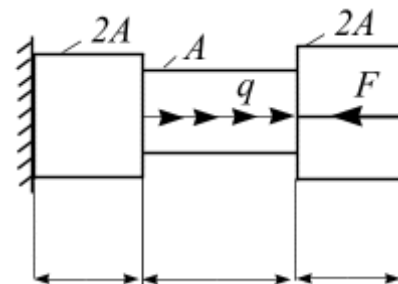
2. Задача. Тема III (геометрия сечения).

Для заданных поперечных сечений, вычислить положение главных центральных осей и вычислить значения центрального момента инерции J_x для швеллера №20 двутавра №16



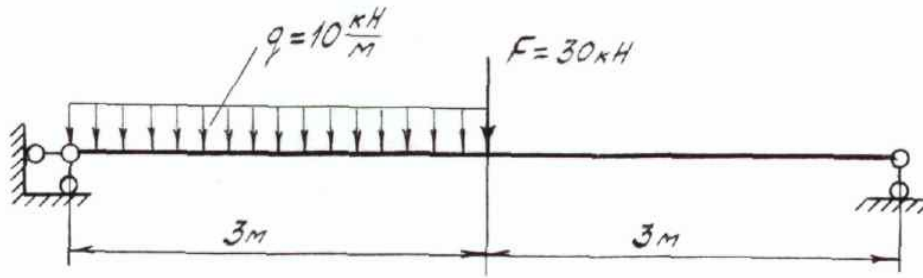
3.

Для ступенчатого бруса требуется подобрать площади поперечных сечений для каждой ступени. Дано нагрузки $F = 110$ (кН), $q = 168$ (кН/м), расчетное сопротивление материала растяжению и сжатию $R = 240$ (МПа); $a = 0,7$ (м).



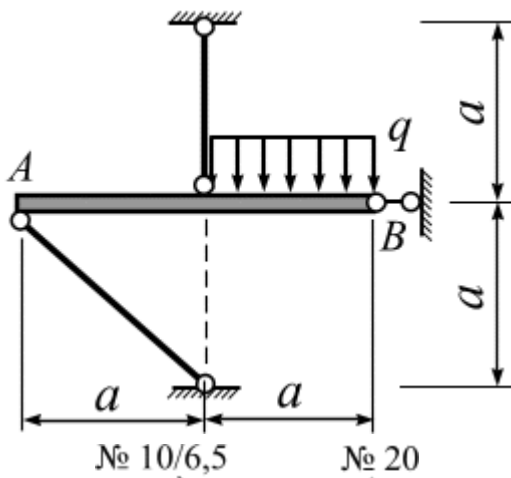
« ___ » _____ г.

1.



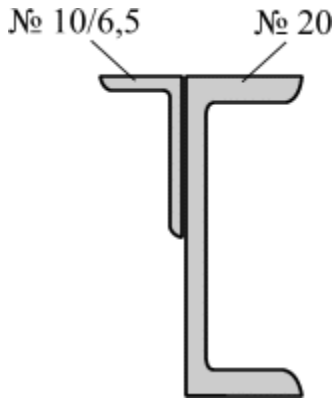
Построить эпюры внутренних усилий.

2.



Жёсткий брус AB закреплён и нагружен, как показано на рисунке. Проверить прочность конструкции, если $a = 1,5$ м; $q_n = 30$ кН/м ($\gamma_f = 1,4$); $R = 240$ МПа; $\gamma_c = 0,9$; площади поперечных сечений тяг одинаковы – равнополочные уголки № 6 ($60 \times 60 \times 5$ мм).

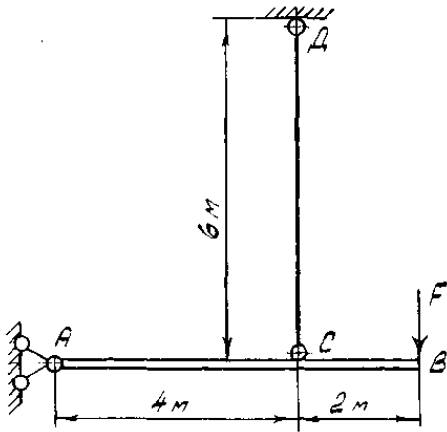
3.



Для заданного несимметричного поперечного сечения, состоящего из двух профилей, требуется найти положение центральных осей и вычислить значения центрального момента инерции J_x .

« ___ » _____ г.

1.

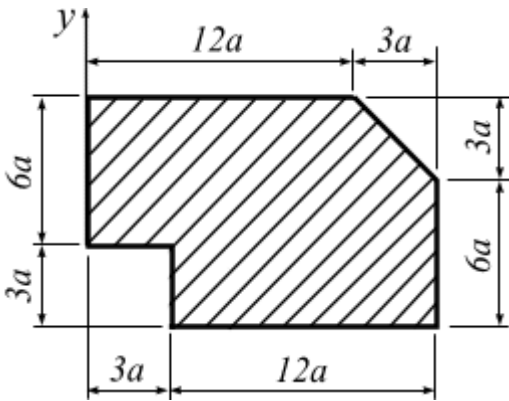


Вес плиты AB $Q = 60$ кН, $F = 30$ кН.

Определить диаметр стержня CD

Дано: $R = 210$ МПа,

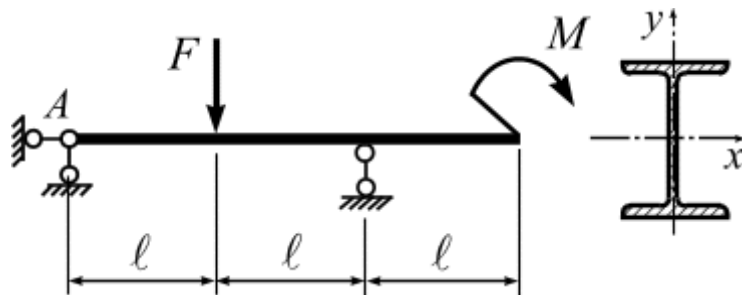
2.



Для заданного сечения требуется определить:

1. Положение центра тяжести.

3.

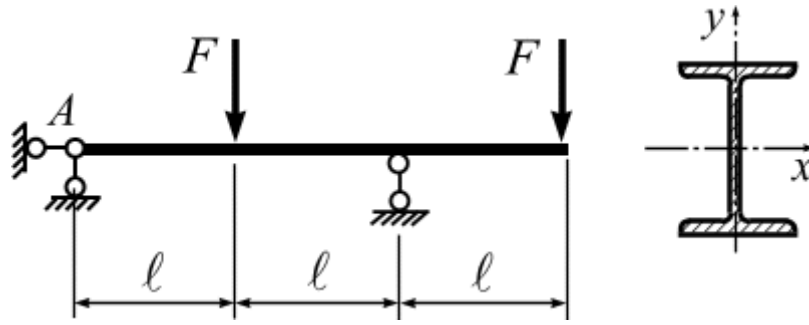


Подобрать двутавровое поперечное сечение балки.

Дано: $l = 2$ м; $F_n = 30$ кН; $M_n = 40$ кН·м; $\gamma_f = 1,1$; $R = 210$ МПа, $\gamma_c = 0,9$.

« _____ » _____ г.

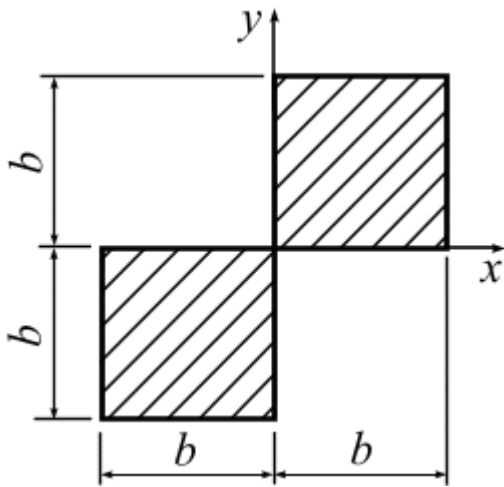
1.



Подобрать двутавровое поперечное сечение балки.

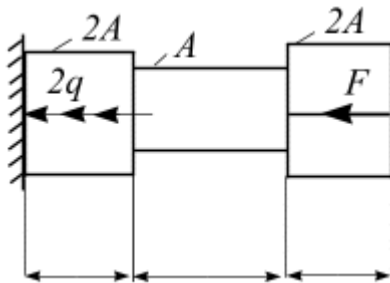
Дано: $\ell = 2$ м; $F_n = 30$ кН; $R = 210$ МПа, $\gamma_c = 0,9$.

2.



Для данного сечения относительно заданных осей x и y требуется определить: J_x .

3.



Для ступенчатого бруса требуется подобрать площади поперечных сечений для каждой ступени. Дано нагрузки $F = 110$ (кН), $q = 168$ (кН/м), расчетное сопротивление материала растяжению и сжатию

$R = 240$ (МПа); $a = 0,7$ (м).

« _____ » _____ Г.

4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ
КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»

для обучающихся образовательной программы направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

по программе магистратуры

очная форма обучения

| | Наименование | Место хранения/электронный адрес | Кол-во экземпляров/точек доступа |
|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Основная литература | | | |
| 1 | Теоретическая механика. Том 1. Кинематика. Статика. Тексты лекций. Гриф МО РФ, И. В. Богомаз. ISBN: 978-5-93093-832-6. Год издания: 2011 | https://avidreaders.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-tom-1-kinematika-statika.html | Индивидуальный неограниченный доступ |
| 2 | Теоретическая механика. Том 2. Кинематика. Статика. Гриф МО РФ, Решебник. И. В. Богомаз Н.В. Новикова. ISBN: 978-5-93093-743-5. Год издания: 2011 | https://avidreaders.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-tom-2-kinematika-statika.html | Индивидуальный неограниченный доступ |
| 3 | Теоретическая механика. Том 3. Динамика. Аналитическая механика. Гриф МО РФ, И. В. Богомаз. ISBN: 978-5-93093-833-3. Год издания: 2011 | https://avidreaders.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-tom-3-dinamika-analiticheskaya.html | Индивидуальный неограниченный доступ |
| 4 | Механика. Учебное пособие. Гриф МО РФ, Богомаз И.В. , 2018. ISBN 978-5-16-013322-5 | my-book-shop.ru/sec/8678/id/2887297.htm | В свободной продаже |
| 5 | Соппротивление материалов. Т.5 Гриф МО РФ Электронная книга. Богомаз И.В. Мартынова Т.П., | https://books.academic | Индивидуальный |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| | Москвичев В.В. Гриф МО РФ. ISBN: 978-5-93093-829-6. Год издания: 2011 | .ru/book.nsf/59813932/Сопrotивление+материалов.+Том+5 | неограниченный доступ |
| 6 | Сопrotивление материалов. Т.7 Электронная книга. Богомаз И.В. Мартынова Т.П., Москвичев В.В. Гриф МО РФ. ISBN: 978-5-93093-831-9. Год издания: 2011 | https://books.academic.ru/book.nsf/59813932/Сопrotивление+материалов.+Том+7 | Индивидуальный неограниченный доступ |
| 7 | Сопrotивление материалов. Примеры решения задач. Богомаз И.В. Кудрин В. Г. Чабан Е.А. Год издания: 2012 | http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/61952 | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Информационные справочные системы и профессиональные базы данных | | | |
| 1 | Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– . | Научная библиотека | локальная сеть вуза |
| 2 | Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: http://elibrary.ru. | http://elibrary.ru | Свободный доступ |
| 3 | East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - . | https://dlib.eastview.com/ | Индивидуальный неограниченный доступ |
| 4 | Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) | https://icdlib.nspu.ru/ | Индивидуальный неограниченный доступ |

Главный библиотекарь



Фортова А.А.

КАРТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Техническая механика»
для обучающихся образовательной программы направления подготовки
44.04.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы
Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике
квалификация (степень) выпускника МАГИСТР
по очной форме обучения

| | |
|---|---|
| номер (наименование) аудитории | Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.) |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | |
| 4-207 Кабинет графики | Компьютер – 9 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лиц., контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц. сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Своб. лиц. GPL); Adobe Acrobat Reader – (Своб. лиц.); Google Chrome – (Своб. лиц.); Mozilla Firefox – (Своб. лиц.); LibreOffice – (Своб. Лиц. GPL); XnView – (Своб. лиц.); Java – (Своб. лиц.); VLC – (Своб. лиц.); Физика с компьютером в школе (Договор № 223 от 23.10.2017); Виртуальный практикум по физике (Договор № 5642934 от 26.10.2015); КОМПАС-3D V16 (Сублиц. договор №Ец-17-000005 от 30.01.2017) |
| 4-303 | Маркерная доска – 1 шт. |
| 4-401 | Учебная доска – 1 шт. |
| 4-402 | Компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., учебная доска – 1 шт., ПО: Linux Mint – (Своб. лиц. GPL) |
| 4-411 | Учебная доска – 1 шт. |
| Аудитории для самостоятельной работы | |
| 4-101 Отраслевая библиотека | Копир. – 1 шт. |
| 4-102 Читальный зал | Компьютер – 10 шт., принтер – 1 шт., ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017) |

| | |
|--|--|
| <p>1-105 Центр самостоятельной работы</p> | <p>компьютер- 15 шт., МФУ-5 шт., ноутбук-10 шт. ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018), КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016). Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p> |
|--|--|

4 – код корпуса ИМФИ КГПУ им. В.П.Астафьева (г. Красноярск, ул. Перенсона, 7)

1 – код главного корпуса КГПУ им. В.П.Астафьева (г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89)