



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» (ПОАНО «ТПСК»)**

367012, РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 22; 367007, РД, г. Махачкала, ул. Магомедтагирова, 39а. Конт. тел: 8-906-450-00-59;
8-989-890-01-02. E-mail: tpsk2019@bk.ru; muradalieva_alfiya@mail.ru. Сайт: pojar-spas.ru. Telegram: https://t.me/pojar_spas

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПОАНО «ТПСК»

«30» августа 2025 г

_____ А.В. Мурадалиева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 02. «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

**Специальность 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Квалификация «специалист по защите в чрезвычайных ситуациях»
Форма обучения - очная**

**Нормативный срок обучения
на базе основного общего образования 3 года 10 месяцев**

МАХАЧКАЛА 2025 г

Организация - разработчик
Составитель (составители):

ПОАНО ТПСК
Преподаватель Магомедов Р.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.02 Техническая механика» является обязательной частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности

20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

Преподавание дисциплины опирается на базовое знание студентами информатики, математики.

1.1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

уметь	– читать кинематические схемы; – проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; – проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; – определять напряжения в конструкционных элементах; – производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; – определять передаточное отношение;
знать	– виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; – типы кинематических пар; – типы соединений деталей и машин; – основные сборочные единицы и детали; – характер соединения деталей и сборочных единиц; – принцип взаимозаменяемости; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – передаточное отношение и число; – знаковую информацию на чертежах; – соединения разъемные, неразъемные, подвижные, неподвижные; – чертежи реальных строительных конструкций, зданий, сооружений, технических изделий; – схемы общие, по специальности; – методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

В результате изучения программы учебной дисциплины студент должен освоить следующие виды деятельности и соответствующие ему профессиональные компетенции:

1. Выполнение работ по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ.

Код	Профессиональные компетенции
ПК 1.2.	Выполнять работы по приемке (передаче) и обслуживанию технических средств, пожарного оборудования, инструмента и средств индивидуальной защиты.
ПК 1.4.	Выполнять работы по тушению пожаров и проводить аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы.

2. Выполнение работ по профилактике пожаров.

Код	Профессиональные компетенции
ПК 2.1.	Анализировать пожарную опасность объектов.
ПК 2.2.	Организовывать противопожарный режим на объекте защиты.
ПК 2.4.	Осуществлять контроль за соблюдением противопожарного режима на объекте защиты.

3. Организация тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Код	Профессиональные компетенции
ПК 3.1.	Руководить деятельностью отделения (караула) пожарной части (отдельного поста) при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.
ПК 3.7.	Анализировать действия подразделений пожарной охраны по тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, и планировать действия пожарных подразделений.
ПК 3.11.	Организовывать тушение пожаров с применением мобильных средств пожаротушения, в том числе специальных пожарных автомобилей.

Освоение учебной дисциплины направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы учебной дисциплины	<i>51</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>20</i>
лабораторные и практические занятия	<i>31</i>
Самостоятельная учебная работа	<i>-</i>
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 3-м учебном семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала:		Объем часов
Раздел 1. Основы теоретической механики			16
Тема 1.1. Основы статики	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	8
	Основные понятия и аксиомы статики. Способы сложения сил. Определение равнодействующей. Связи и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на оси координат. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент. Трение. Виды трения. Равновесие при наличии сил трения. Понятие центра тяжести. Определение координат центра тяжести плоских фигур. Принцип освобожденности твёрдого тела. Понятие реакций связи и опор.	ОК 1-2 ОК 4-6 ОК 9 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1 ПК 3.7	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные понятия и аксиомы статики. Способы сложения сил. Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. (лекция)		2
	2. Трение. Элементы теории трения. Виды трения. (комбинированное занятие)		2
	3. Плоская система сходящихся сил. Определение реакций опор твердого тела. (практическая работа № 1)		2
	4. Плоская система произвольно расположенных сил. Условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. (практическая работа № 2)		2
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	6
	Простейшие движения твердого тела. Основные понятия кинематики точки. Скорость точки. Ускорение точки. Поступательное движение твердого тела. Различные случаи вращательного движения твердого тела. Понятие о плоскопараллельном движении твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек плоской фигуры.	ОК 1-2 ОК 4-6 ОК 9 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.7	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Простейшие движения твердого тела. (комбинированное занятие)		2
	2. Плоскопараллельное движении твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры. (комбинированное занятие)		2
	3. Расчет реакций опор для плоской системы сходящихся сил. (практическая работа № 3)		2

Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Основные понятия и аксиомы динамики. Динамика материальной точки. Работа силы. Работа силы тяжести. Мощность и КПД.	ОК 4-6 ПК 1.2 ПК 2.1-2.2	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные понятия и аксиомы динамики. Работа силы. Мощность и КПД. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Раздел 2. Основы сопротивления материалов			17
Тема 2.1. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	4
	Основные положения. Виды нагрузок и основных деформаций. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Растяжение и сжатие. Напряжения. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Построение эпюр. Закон Гука при растяжении и сжатии.	ОК 1-2 ОК 4-6 ПК 2.4 ПК 3.11	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Виды нагрузок и основных деформаций. Растяжение и сжатие. Напряжения. Построение эпюр. Закон Гука при растяжении и сжатии. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Определение опорных реакций балки. Растяжение и сжатие. Построение эпюр. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. <i>(практическая работа № 4)</i>		2
Тема 2.2. Кручение	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Понятие о кручении. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Геометрические характеристики плоских сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОК 1-2 ОК 4-6 ПК 1.4 ПК 3.7	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Тема 2.3. Изгиб	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	6
	Понятие о чистом изгибе прямого бруса. Изгибающий момент и поперечная сила. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность при изгибе. Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость. Сочетание основных деформаций: растяжения и изгиба, кручения и изгиба.	ОК 1-2 ОК 4-6 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Изгибающий момент и поперечная сила. Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость. Сочетание основных деформаций: растяжения и изгиба, кручения и изгиба. <i>(комбинированное занятие)</i>		2

	2. Определение центра тяжести сложной фигуры. Расчет и построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. <i>(практическая работа № 5)</i>		2
	3. Построение кинематических графиков. Расчет элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации. <i>(практическая работа № 6)</i>		2
Тема 2.4. Срез и смятие	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Срез (сдвиг). Основные понятия, напряжения и деформации при срезе. Закон Гука при сдвиге. Смятие. Основные понятия, напряжения и зависимости. Условие прочности при срезе и смятии. Расчеты на срез и смятие.	ОК 1-2 ОК 4-6 ПК 1.4 ПК 3.7	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Срез. Основные понятия, напряжения и деформации при срезе. Расчеты на срез и смятие. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Тема 2.5. Общие сведения о динамических и циклических нагрузках	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	3
	1. Основные понятия о динамическом нагружении. Основные характеристики циклического нагружения. Виды циклов нагружения. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости.	ОК 4-6 ПК 2.1-2.2 ПК 3.7	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные характеристики циклического нагружения. Виды циклов нагружения. Понятие об усталости материалов. <i>(комбинированное занятие)</i>		3
Раздел 3. Детали машин и механизмов			20
Тема 3.1. Основы механики машин	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	4
	Классификация машин. Механизм и его элементы. Классификация механизмов. Структура механизмов. Методы проектирования. Понятие о кинематических характеристиках механизмов. Структурные схемы простейших типовых механизмов. Механизмы для преобразования движения: рычажные, кулачковые, кривошипно-шатунные, реечные, кулисные. Научиться читать и составлять механические схемы и чертежи.	ОК 1-2 ОК 4-6 ОК 9 ПК 3.1 ПК 3.11	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Классификация машин. Механизм и его элементы. Понятие о кинематических характеристиках механизмов. Структурные схемы простейших типовых механизмов. Механизмы для преобразования движения. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Расчет перемещений поперечных сечений бруса при растяжении (сжатии). Чтение схем и составление схемы механизма. <i>(практическая работа № 7)</i>		2
Тема 3.2.	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	4

Общие сведения о механических передачах	Классификация, основные характеристики передач. Зубчатые передачи. Червячные, фрикционные, ременные, цепные передачи. Передача винт-гайка. Устройство передач, использование, преимущества и недостатки. Условные обозначения на схемах. Передаточное отношение. Редукторы, мультипликаторы и коробки передач. Устройство, классификация, использование. Смазка зубчатых передач.	ОК 1-2 ОК 4-6 ОК 9 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1 ПК 3.11	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Зубчатые передачи. Червячные, фрикционные, ременные, цепные передачи. Передача винт-гайка. Редукторы, мультипликаторы и коробки передач. Устройство, классификация, использование. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Кинематический анализ передач на примере планетарного редуктора. <i>(практическая работа № 8)</i>		2
Тема 3.3. Валы и оси	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	
	Валы и оси. Назначение, классификация, конструкции. Назначение муфт. Устройство и принцип действия муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт. Подшипники качения: устройство, классификация, область применения, материалы. Конструкция сборочных единиц с подшипниками качения. Подшипники скольжения.	ОК 1-2 ОК 4-6 ОК 9 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.7	6
	Тематика учебных занятий:		
	1. Валы и оси: назначение, классификация, конструкции. Муфты. Устройство и принцип действия муфт. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Подшипники качения: устройство, классификация, область применения, материалы. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Подшипники скольжения: конструкция, область применения, материалы. <i>(комбинированное занятие)</i>		1
	4. Расчет на прочность при изгибе. Изучение конструкций подшипников качения. <i>(практическая работа № 9)</i>		1
Тема 3.4. Общие сведения о соединениях деталей	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	
	Основные детали и сборочные единицы. Характеристика, назначение, классификация, использование соединений. Разъемные соединения: резьбовые, штифтовые, шпоночные. Проведение сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц. Неразъемные соединения: паяные, сварные, заклепочные соединения.	ОК 1-2 ОК 4-6 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1	4
	Тематика учебных занятий:		

	1. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения. Разъемные соединения: резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые. Соединения подвижные и неподвижные. Принцип взаимозаменяемости узлов и деталей. <i>(практическая работа № 10)</i>	2
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт		2
Всего:		51

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины «Техническая механика» должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Инженерной графики и технической механики», оснащенный оборудованием:

- оборудованием:
- учебные столы,
- учебные стулья,
- учебная доска,
- софитная лампа над доской;
- термометр;
- стол преподавателя,
- стул преподавателя,
- цифровые образовательные ресурсы,
- учебно-наглядные пособия,
- персональный компьютер, проектор,
- экран с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие для СПО / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с.

2. Техническая механика : учебник для спо / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46332-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412079>

3. Техническая механика : учебно-методическое пособие / составители А. Б. Турыгин [и др.]. — 2-е изд., стереотип. — пос. Караваяево : КГСХА, 2024. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416801>

Дополнительная литература:

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, Академия, 2007.- 320 с.

2. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М., 2008. – 349 с.

3. Олофинская В.П. Детали машин: Краткий курс и тестовые задания. Учебное пособие.– М.: Форум: Инфра-М., 2008. – 207 с.

4. Гулия Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: Учебник для студ. учреждений сред.проф. образования. М.: «Академия», 2004.– 416 с.

5. Аркуша А.И. Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, 2005.- 352 с.

6. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика. Учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования. – М.: «Академия», 2008. – 288 с.

<https://e.lanbook.com/book> (Договор № ОСП 2702-3 от 03 марта 2024 года).

Пакеты лицензионных программ: «Microsoft Office 2013», «Microsoft Office 2016», «Microsoft Windows 7 Professional», «Microsoft Windows 10 Professional», «Microsoft Windows 2008 Server», «Adobe Photoshop CC», «Autodesk AutoCAD 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2015», «Adobe Acrobat Pro 12.0», «ABBYY Fine Reader 13»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
В результате изучения программы учебной дисциплины студент освоил вид деятельности Организацию и выполнение работ в составе аварийно-спасательных подразделений в чрезвычайных ситуациях и соответствующих профессиональных компетенций:	
ПК 1.2. Выполнять работы по приемке (передаче) и обслуживанию технических средств, пожарного оборудования, инструмента и средств индивидуальной защиты.	демонстрирует умения : – выполнять работы по приемке (передаче) и обслуживанию технических средств, пожарного оборудования, инструмента и средств индивидуальной защиты.
ПК 1.4. Выполнять работы по тушению пожаров и проводить аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы.	демонстрирует умения : – выполнять работы по тушению пожаров и проводить аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы.
ПК 2.1. Анализировать пожарную опасность объектов.	демонстрирует умения : – анализировать пожарную опасность объектов.
ПК 2.2. Организовывать противопожарный режим на объекте защиты.	демонстрирует умения : – организовывать противопожарный режим на объекте защиты.
ПК 2.4. Осуществлять контроль за соблюдением противопожарного режима на объекте защиты.	демонстрирует умения : – осуществлять контроль за соблюдением противопожарного режима на объекте защиты.
ПК 3.1. Руководить деятельностью отделения (караула) пожарной части (отдельного поста) при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.	демонстрирует умения : – руководить деятельностью отделения (караула) пожарной части (отдельного поста) при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.
ПК 3.7. Анализировать действия подразделений пожарной охраны по тушению пожаров проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, и планировать действия пожарных подразделений.	демонстрирует умения : – анализировать действия подразделений пожарной охраны по тушению пожаров проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, и планировать действия пожарных подразделений.
ПК 3.11. Организовывать тушение пожаров с применением мобильных средств пожаротушения, в том числе специальных пожарных автомобилей.	демонстрирует умения : – организовывать тушение пожаров с применением мобильных средств пожаротушения, в том числе специальных пожарных автомобилей.
В результате освоения учебной дисциплины студент развил общие компетенции:	
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	демонстрирует умения : – самостоятельно выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные	демонстрирует умения : – использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения

технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	задач профессиональной деятельности
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	демонстрирует умения: – эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	демонстрирует умения: – осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	демонстрирует умения: – проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	демонстрирует умения: – пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
В результате изучения учебной дисциплины обучающийся:	
должен уметь: – читать кинематические схемы; – проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; – проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; – определять напряжения в конструктивных элементах; – производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; – определять передаточное отношение.	демонстрирует умения: – самостоятельно выполнять необходимые действия; – осуществлять самоконтроль выполненных действий и, при необходимости, их корректировку.
должен знать: – виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; – типы кинематических пар; – типы соединений деталей и машин; – основные сборочные единицы и детали; – характер соединения деталей и сборочных единиц; – принцип взаимозаменяемости; – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – передаточное отношение и число;	демонстрирует знания: – называет, перечисляет основные теоретические положения; – приводит примеры; – использует профессиональные термины; – способен их использовать для решения профессиональных задач (применение знаний).

– знаковую информацию на чертежах; соединения разъёмные, неразъёмные, подвижные, неподвижные; – чертежи реальных строительных конструкций, зданий, сооружений, технических изделий; – схемы общие, по специальности; – методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.	
--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Фонд оценочных средств текущего контроля

ФОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОП.02 Техническая механика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, квалификации –специалист по защите в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 1 семестра в объеме 53 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: тест, практическая работа.

Паспорт оценочных средств

№	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	Раздел 1. Основы теоретической механики	Текущий	Тест	4 варианта теста
2.	Раздел 2. Основы сопротивления материалов	Текущий	Практическая работа	2-3 варианта практ. решения задач
3.	Раздел 3. Детали машин и механизмов	Текущий	Практическая работа	2-3 варианта практ. работы

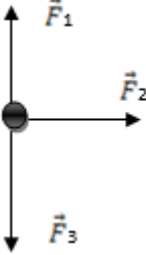
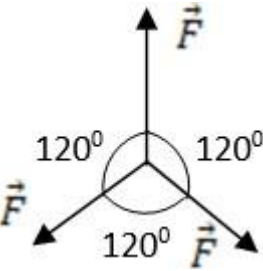
Комплект заданий по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика

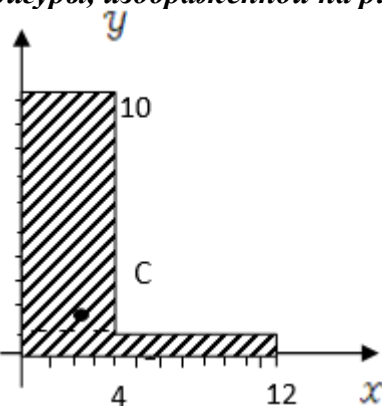
Раздел 1. Основы теоретической механики

Форма текущего контроля: Тест

Вариант 1

№ п/п	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1.	<i>Что называется, силой?</i>	а) Давление одного тела на другое. б) Мера воздействия одного тела на другое. в) Величина взаимодействия между телами. г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).
2.	<i>Назовите единицу измерения силы?</i>	а) Паскаль. б) Ньютон. в) Герц. г) Джоуль.
3.	<i>Чем нельзя определить действие силы на тело?</i>	а) числовым значением (модулем); б) направлением; в) точкой приложения; г) геометрическим размером

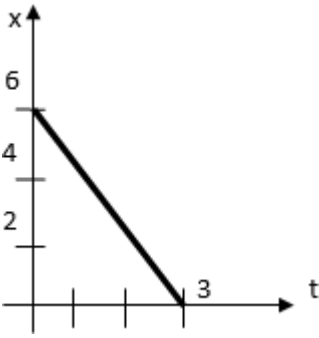
4.	Какой прибор служит для статистического измерения силы?	а) амперметр; б) гироскоп; в) динамометр; г) силомер;
5.	Какая система сил называется уравновешенной?	а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны. б) Две силы, направленные под углом 90° друг к другу. в) Несколько сил, сумма которых равна нулю. г) Система сил, под действием которых свободное тело может находиться в покое.
6.	Чему равна равнодействующая трёх приложенных к телу сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$? Куда она направлена? 	а) 30 кН, вправо. б) 30 кН, влево. в) 10 кН, вправо. г) 20 кН, вниз.
7.	Какого способа не существует при сложении сил, действующих на тело?	а) геометрического; б) графического; в) тензорного; г) аналитического;
8.	Две силы $F_1=30\text{Н}$ и $F_2=40\text{Н}$ приложены к телу под углом 90° друг другу. Чему равна их равнодействующая?	а) 70Н. б) 10Н. в) 50Н. г) 1200Н.
9.	Чему равна равнодействующая трёх сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$? 	а) 0 кН. б) 10 кН. в) 20 кН. г) 30 кН.
10.	Что называется моментом силы относительно точки (центра)?	а) Произведение модуля этой силы на время её действия. б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует. в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра). г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

1.	Когда момент силы считается положительным?	а) Когда под действием силы тело движется вперёд. б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки. в) Когда под действием силы тело движется назад. г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки.
2.	Что называется парой сил?	а) Две силы, результат действия которых равен нулю. б) Любые две силы, лежащих на параллельных прямых. в) Две силы, лежащие на одной прямой, равные между собой, но противоположные по направлению. г) Две силы, лежащие на параллельных прямых, равные по модулю, но противоположные по направлению.
3.	Что называется центром тяжести?	а) Это точка, в которой может располагаться масса тела. б) Это точка, через которую проходит равнодействующая сил тяжести, действующих на частицы данного тела. в) Это точка приложения силы тяжести. г) Это точка, в которой совпадают центр симметрии тела и центра тяжести тела.
4.	Назовите координаты центра тяжести фигуры, изображенной на рисунке $C(x; y)$ 	а) $C(4; 25; 3)$ б) $C(8; 4,5)$ в) $C(5; 3)$ г) $C(3; 4; 25)$
5.	Какой формулой нужно воспользоваться, чтобы найти координату x_c центра тяжести фигуры, выполненной из тонкой проволоки?	а) $X_c = \frac{1}{V} \sum (V_i \cdot X_i)$ б) $X_c = \frac{1}{l} \sum (l_i \cdot x_i)$ в) $X_c = \frac{1}{S} \sum (S_i \cdot X_i)$ г) $X_c = \frac{1}{m} \sum (m_i \cdot l_i^2)$
6.	Что изучает кинематика?	а) Движение тела под действием приложенных к нему сил. б) Виды равновесия тела. в) Движение тела без учета действующих на него сил.

		г) Способы взаимодействия тел между собой.
7.	Что из ниже перечисленного не входит в систему отсчёта?	а) Способ измерения времени. б) Пространство. в) Тело отсчёта. г) Система координат, связанная с телом отсчёта.
8.	Какого способа не существует для задания движения точки (тела)?	а) Векторного. б) Естественного. в) Тензорного. г) Координатного.
9.	Движение тела описывается уравнением $x = 12 + 6,2t - 0,75t^2$. Определите скорость тела через 2с после начала движения.	а) 21,4 м/с б) 3,2 м/с в) 12 м/с г) 6,2 м/с
10.	Движение тела описывается уравнением $x = 3 - 12t + 7t^2$. Не делая вычислений, назовите начальную координату тела и его начальную скорость.	а) 12м; 7м/с б) 3м; 7м/с в) 7м; 3м/с г) 3м; -12м/с

Вариант 3

1.	Чему равно ускорение точек на ободу колеса диаметром 40см, движущегося со скоростью 36 км/ч?	а) 250 м/с ² б) 1440 м/с ² в) 500 м/с ² г) 4 м/с ²
2.	Определите полное ускорение тела, для которого $a_n = 4\text{м/с}^2$, $a_\tau = 3\text{м/с}^2$	а) 7 м/с ² б) 1 м/с ² в) 5м/с ² г) 25м/с ²
3.	Тело вращается согласно уравнению: $\varphi = 50 + 0,1t + 0,02t^2$. Не делая вычислений, определите угловую скорость вращения ω и угловое ускорение ε этого тела.	а) 50 рад/с; 0,1 рад/с ² б) 0,1 рад/с; 0,02 рад/с ² в) 50 рад/с; 0,02 рад/с ² г) 0,1 рад/с; 0,04 рад/с ²
4.	На рисунке изображены графики зависимости ускорения от времени для разных движений. Какой из них соответствует равномерному движению?	а) график А б) график Б в) график В г) график Г
5.	По дорогам, пересекающимся под прямым углом, едут велосипедист и автомобилист. Скорости велосипедиста	а) 1 м/с б) 3 м/с

	<i>и автомобилиста относительно дороги соответственно равны 8 м/с и 15 м/с. Чему равен модуль скорости автомобилиста относительно велосипедиста?</i>	в) 9 м/с г) 17м/с
6.	<i>В вагоне поезда, скорость которого равна 1мс, навстречу движению идет пассажир со скоростью 1,5 м/с. Чему равна по модулю скорость пассажира для людей, стоящих на платформе?</i>	а) 0,5 м/с б) 2,5 м/с в) 0 м/с г) 1,5 м/с
7.	<i>На рисунке показан график зависимости координаты автомобиля от времени. Какова скорость автомобиля?</i> 	а) -2 м/с б) -0, 5 м/с в) 0,5м/с г) 2 м/с
8.	<i>Моторная лодка развивает скорость 4 м/с. За какое минимальное время лодка может пересечь реку шириной 200 м при скорости течения реки 3 м/с.</i>	а) 50 с б) 200 с в) 40 с г) 0,02 с
9.	<i>Тело совершает движение, уравнение которого $x = 10 \cdot \sin(20t + 5)$. В соответствии с этой формулой циклическая частота равна:</i>	а) 5 рад/с б) 10 рад/с в) 20 рад/с г) 25 рад /с
10.	<i>Движение тела описывается уравнением $x = 12 + 6, 2t + 0, 75t^2$. Определите скорость и ускорение тела через 2с после начала движения.</i>	а) 6,2 м/с; 0,75 м/с ² б) 9,2 м/с; 1,5 м/с ² в) 0,75 м/с; 6,2 м/с ² г) 0,15 м/с; 12м/с ²

Вариант 4

1.	Что изучает статика?	а) статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их. б) статика изучает статистические движения тел в) статика изучает механическое движение тел
2.	На какие разделы делится теоретическая механика?	а) статика, кибернетика, механика. б) статика, кинематика, динамика. в) кинематика, механика, кибернетика.
3.	Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют	а) абсолютно твердым телом б) прочным телом в) материальным телом.

4.	4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это	а) механическое воздействие; б) сила; в) удар.
5.	Материальной точкой называется	а) абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке. б) точка, сосредоточенная в центре тела
6.	Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются:	а) эквивалентными; б) внутренними; в) внешними.
7.	Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется	а) уравновешенной б) равнодействующей в) сосредоточенной
8.	На чем базируются все теоремы и уравнения статики?	а) на законах статики б) на наблюдениях в) на аксиомах
9.	Что называется, изгибом?	а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы
10.	Как называется брус, работающий на изгиб?	а) массив; б) консоль; в) балка; г) опора.

Вариант 5

1.	Назовите единицу измерения силы?	а) Паскаль. б) Герц. в) Ньютон. г) Джоуль
2.	Какой прибор служит для статистического измерения силы?	а) амперметр; б) динамометр; в) гироскоп; г) силомер;
3.	Что называется, моментом силы относительно точки (центра)?	а) Произведение модуля этой силы на время её действия. б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует. в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра). г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

4.	Когда момент силы считается положительным?	а) Когда под действием силы тело движется вперёд. б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки. в) Когда под действием силы тело движется назад. г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки
5.	Трением скольжения называют:	а) сопротивление, возникающие при относительном перемещение одного тела по поверхности другого б) сопротивление силе обратной коэффициенту трения.
6.	Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости скольжения	а) это закон Кулона; б) это свойство пары сил; в) это закон статики.
7.	Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это	а) статика; б) динамика; в) кинематика.
8.	Основной закон динамики	а) Устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой б) Масса является мерой инертности материальных тел в их поступательном движении в) Всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие
9.	Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?	а) 8,3 б) 0,83 в) 1,2 г) 0,12
10.	Единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это	а) джоуль б) ньютон в) паскаль

Ключи к тестам

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1 – Б	1 – Б	1 – В	1 – А	1 – В
2 – Б	2 – Г	2 – В	2 – Б	2 – Б
3 – Г	3 – Б	3 – Г	3 – А	3 – Г
4 – В	4 – Г	4 – Г	4 – Б	4 – Б
5 – Г	5 – Б	5 – Г	5 – А	5 – А
6 – В	6 – В	6 – А	6 – А	6 – А
7 – В	7 – В	7 – А	7 – Б	7 – Б
8 – В	8 – В	8 – В	8 – В	8 – А
9 – А	9 – Б	9 – В	9 – Б	9 – В
10 – Г	10 – Г	10 – Б	10 – В	10 – А

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – 81-100% правильных ответов.

4 (хорошо) – 61-80% правильных ответов.

3 (удовлетворительно) – 41-60% правильных ответов.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – менее 40% правильных ответов.

Раздел 2. Основы сопротивления материалов

Форма текущего контроля: Практикум по решению задач

1. Расчет балки на прочность

Пример решения задачи

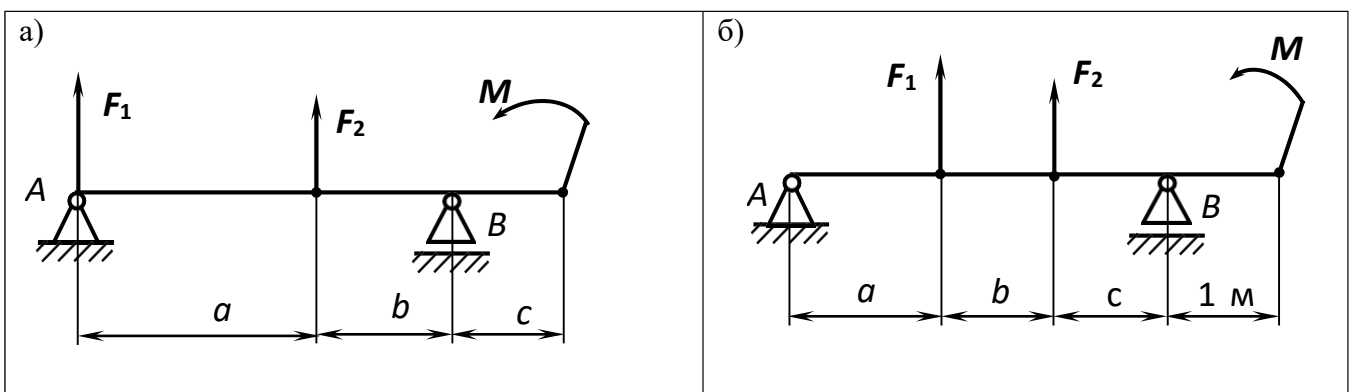
Задача N. Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами F_1 , F_2 и парой сил с моментом M определить:

I) реакции опор балки;

II) размеры поперечного сечения балки в форме круга, приняв $[\sigma]=160$ МПа.

ДАНО: $F_1=15$ кН; $F_2=4$ кН; $M=2$ кН·м.

НАЙТИ: R_A , R_B ; A .



Схемы к задаче N

РЕШЕНИЕ I:

1. Изобразим балку с действующими на нее нагрузками. Строим расчетную схему балки. (рис. 1)

2. Составляем уравнения равновесия и определяем неизвестные реакции опор:

$$\sum M_A(F_k)=0, F_2 \cdot AC + R_{By} \cdot AB + M = 0;$$

$$R_{By} = (F_2 \cdot 3 - M) / 4; R_{By} = (-4 \cdot 3 - 2) / 4 = -14 / 4 = -3,5 \text{ кН.}$$

$$\sum F_{ky}=0, R_{Ay} + F_1 + F_2 + R_{By} = 0, R_{Ay} = -F_1 - F_2 - R_{By} = -15 - 4 + 3,5 = -15,5 \text{ кН.}$$

3. Проверяем правильность найденных результатов:

$$\sum M_B(F_k) = -R_{Ay} \cdot AB - F_1 \cdot AB + M - F_2 \cdot BD = 15,5 \cdot 4 - 15 \cdot 4 + 2 - 4 \cdot 1 = 0.$$

РЕШЕНИЕ II:

1. Делим балку на участки по характерным точкам: AC, CB, DB.

2. Определяем ординаты и строим эпюру Q_y :

$$AC, \text{ сечение I-I, справа } Q_{y1} = R_{Ay} + F_1 = -15,5 + 15 = -0,5 \text{ кН.}$$

$$CB, \text{ сечение II-II, справа } Q_{y2} = R_{Ay} + F_1 + F_2 = -15,5 + 15 + 4 = -0,5 \text{ кН.}$$

DB, сечение III-III, слева, $Q_{y3}=0$ кН.

3. Определяем ординаты и строим эпюру M_x :

AC, сечение I-I, справа, $0 \leq z_1 \leq 3$ м, $M_{x1} = R_{Ay} \cdot z_1 + F_1 \cdot z_1$, при $z_1=0$ $M_{x1}=0$;

при $z_1=3$ м $M_{x1} = -15,5 \cdot 3 + 15 \cdot 3 = -1,5$ кН·м.

CB, сечение II-II, справа, $0 \leq z_2 \leq 1$ м, $M_{x2} = R_{Ay} \cdot (3+z_2) + F_1 \cdot (3+z_2) + F_2 \cdot z_2$, при

$z_2=0$ $M_{x2} = -1,5$ кН·м; при $z_2=1$ м $M_{x2} = -15,5 \cdot 4 + 15 \cdot 4 + 4 \cdot 1 = 2$ кН·м.

DB, сечение III-III, слева, $0 \leq z_3 \leq 1$ м, $M_{x3} = M = 2$ кН.

4. Проверяем правильность построения эпюры на участке *AC*:

$$dM_{x1}/dz = d(R_{Ay} \cdot z_1 + F_1 \cdot z_1)/dz = R_{Ay} + F_1 = Q_{y1} = -0,5 \text{ кН}.$$

5. Исходя из эпюры M_x : $|M_{x \max}| = 2,0 \text{ кН} \cdot \text{м} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$

6. Определяем осевой момент сопротивления сечения:

$$W_x \geq |M_{x \max}| / [\sigma] \geq 2000000 / 160 \geq 12500 \text{ мм}^3.$$

7. Находим диаметр поперечного сечения балки:

$$d = \sqrt[3]{\frac{32W_x}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 12500}{3,14}} = 50 \text{ мм. Принимаем } d = 50 \text{ мм}.$$

ОТВЕТ: $R_B = -3,5$ кН; $R_A = -15,5$ кН; $d = 50$ мм.

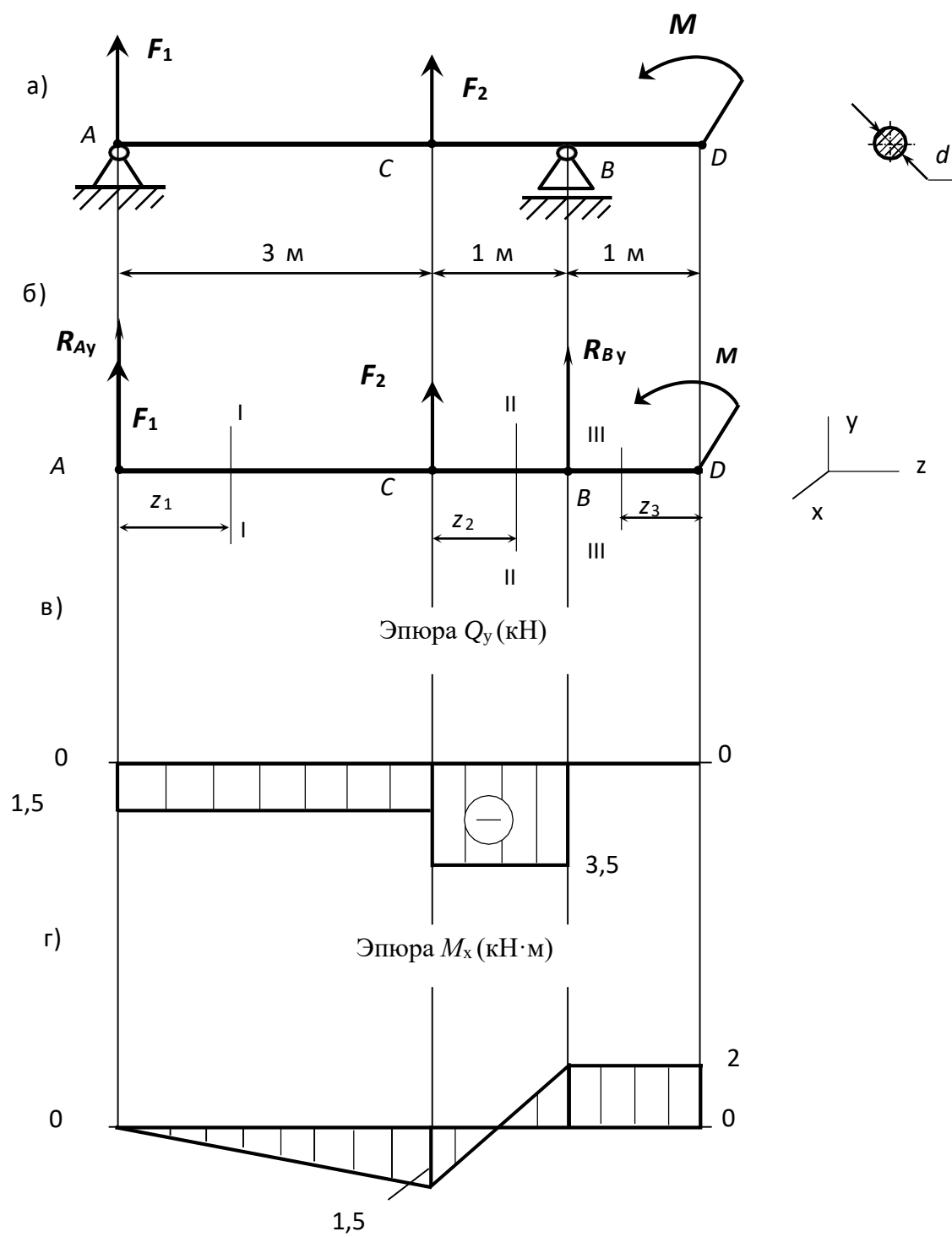


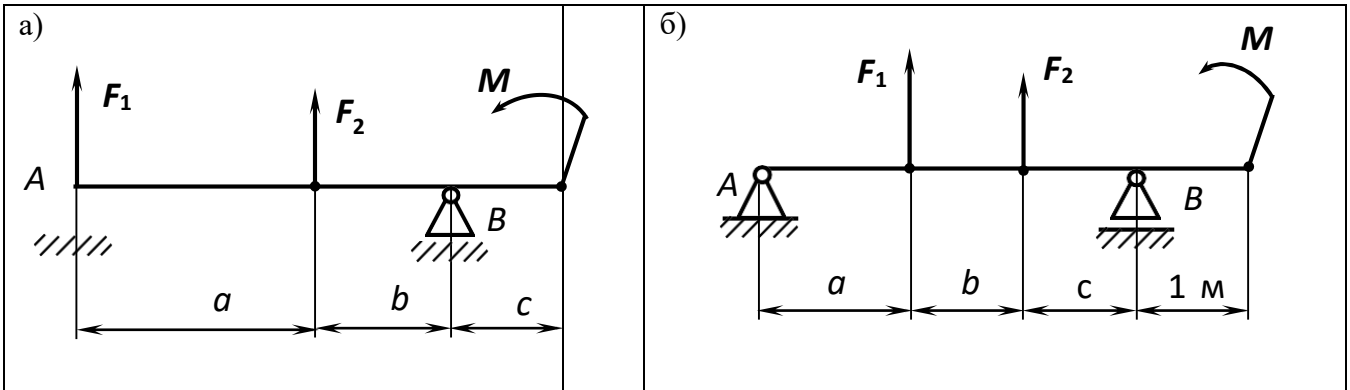
Рис. 1. К з. 1 «Расчет балки на прочность»

Задача 1. Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами F_1 , F_2 и парой сил с моментом M построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов по всей длине балки, указать участок чистого изгиба. Определить:

I) реакции опор балки;

II) размеры поперечного сечения балки в форме круга, приняв $[\sigma]=160$ МПа.

Данные варианта взять из табл. № 1



Схемы к задаче № 1

Таблица 1

M	кН·м	20	-25	30	-10	15	F_1	F_2
$(a+b+c)$	см	130	100	120	140	150		
b, c	см	30	20	36	40	10	кН	
№ варианта и данные к задаче		01	02	03	04	05	40	-10
		06	07	08	09	10	-20	42
		11	12	13	14	15	18	-25
		16	17	18	19	20	-30	16
		21	22	23	24	25	12	-45
		26	27	28	29	30	-25	28
		31	32	33	34	35	-10	-0,4

2. Расчет ступенчатого стержня

Задача 2. Защемленный в стене двухступенчатый брус нагружен осевыми силами. Массой бруса пренебречь.

I) Определить нормальные силы и напряжения в поперечных сечениях по всей длине бруса;

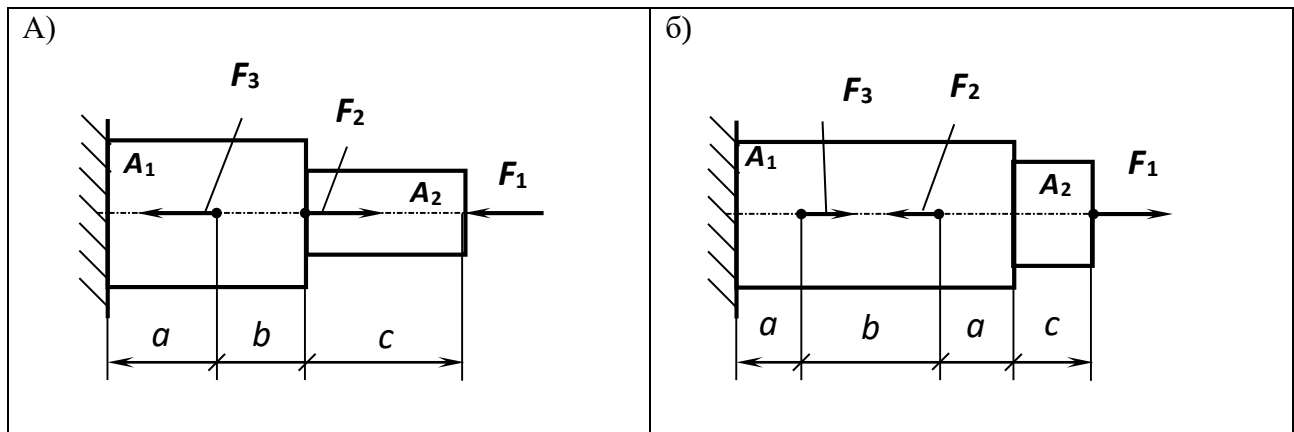
II) Построить эпюры нормальных сил и напряжений по всей длине бруса;

III) Определить перемещение свободного конца бруса, если $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

ДАНО: $F_1 = 30$ кН; $F_2 = 38$ кН; $F_3 = 42$ кН; $A_1 = 1,9$ см²; $A_2 = 3,1$ см²;

$a = 0,2$ м; $b = 0,1$ м; $c = 0,5$ м.

НАЙТИ: N_i ; σ_i ; Δl .



Схемы к з. 4.5.

РЕШЕНИЕ:

1. Разбиваем брус на участки: AB ; BC ; CD . (рис.4.8)

2. Определяем значения нормальной силы N на участках бруса:

Участок AB , сечение I-I, $N_1 = F_1 = 30$ кН;

Участок BC , сечение II-II, $N_2 = F_1 + F_2 = 30 + 38 = 68$ кН;

Участок CD , сечение III-III, $N_3 = F_1 + F_2 - F_3 = 30 + 38 - 42 = 26$ кН.

Строим эпюру нормальных сил.

3. Вычисляем значения нормальных напряжений на участках бруса:

$$\text{Участок } AB, \text{ сечение I-I, } \sigma_1 = N_1/A_1 = \frac{30 \cdot 10^3}{1,9 \cdot 10^2} = 158 \text{ Н/мм}^2; \sigma_1 = 158 \text{ МПа};$$

$$\text{Участок } BC, \text{ сечение II-II, } \sigma_2 = N_2/A_1 = \frac{68 \cdot 10^3}{3,1 \cdot 10^2} = 219,4 \text{ Н/мм}^2; \sigma_2 = 219,4 \text{ МПа};$$

$$\text{Участок } CD, \text{ сечение III-III, } \sigma_3 = N_3/A_1 = \frac{26 \cdot 10^3}{3,1 \cdot 10^2} = 84 \text{ Н/мм}^2; \sigma_3 = 84 \text{ МПа}.$$

Строим эпюру нормальных напряжений.

4. Определяем продольную деформацию бруса:

Участок AB , сечение I-I,

$$\Delta l_1 = N_1 \cdot l_1 / A_1 \cdot E = 30 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^3 / 1,9 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 4 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_1 = 0,4 \text{ мм};$$

Участок BC , сечение II-II,

$$\Delta l_2 = N_2 \cdot l_2 / A_2 \cdot E = 68 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 10^3 / 3,1 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_2 = 0,1 \text{ мм};$$

Участок CD , сечение III-III,

$$\Delta l_3 = N_3 \cdot l_3 / A_2 \cdot E = 26 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 10^3 / 3,1 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 0,8 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_3 = 0,08 \text{ мм};$$

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 = 0,4 + 0,1 + 0,08 = 0,58 \text{ мм}.$$

ОТВЕТ: $\Delta l = 0,58$ мм. Стержень растянут.

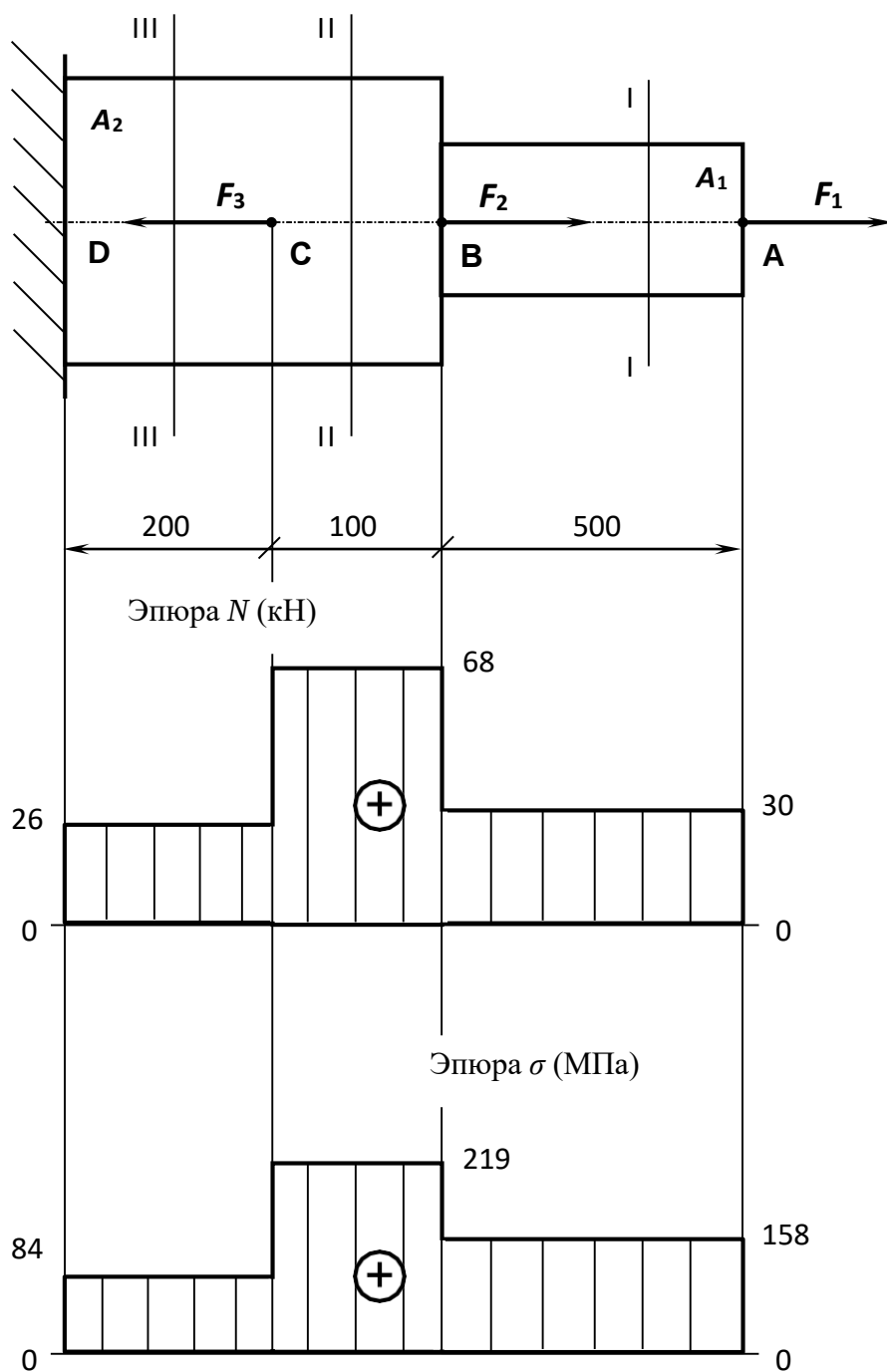


Рис. 2 К з. 2 «Расчет ступенчатого стержня»

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – работа выполнена правильно, без недочетов.

4 (хорошо) – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

3 (удовлетворительно) – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – задание не выполнено.

Раздел 3. Детали машин и механизмов

Форма текущего контроля: Практическая работа

1. Нарисовать произвольную систему сходящихся сил

- 3-4 силы в системе,
- масштаб 1 см = 10 кН,
- записать величину каждой силы системы, в кН

2. Графическое исследование

- из произвольной точки отложить первый вектор силы;
- от стрелки первой силы отложить вектор второй силы;
- от стрелки второй силы отложить вектор третьей силы и т.д.;
- направить вектор равнодействующей от начала первой силы к стрелке последней;
- сделать вывод о равновесии системы;
- определить величину равнодействующей.

3. Аналитическое исследование

- для заданной системы сил выбрать систему координат;
- показать углы наклона всех сил к оси «X»;
- определить сумму проекций сил на ось «X» - $\sum F_i x = \underline{\hspace{2cm}}$;
- определить сумму проекций сил на ось «Y» - $\sum F_i y = \underline{\hspace{2cm}}$;
- определить величину равнодействующей

$$R = \sqrt{(\sum F_i x)^2 + (\sum F_i y)^2} =$$

- сделать вывод о равновесии.

4. Сравнение результатов.

- Графическое исследование: $R = \underline{\hspace{2cm}}$ кН
- Аналитическое исследование: $R = \underline{\hspace{2cm}}$ кН

5. Сделать выводы:

- о равновесии системы;
- о величине равнодействующей;
- о достоинствах и недостатках графического и аналитического способов.

Методические указания

Теоретическое обоснование. Исследование любой системы сил начинают с определения взаимного расположения этих сил. Если линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке, то они образуют плоскую систему сходящихся сил (рис.1,*а*). Силы, действующие на абсолютно твердое тело, можно переносить вдоль линии их действия, поэтому сходящиеся силы можно всегда привести в одну точку – точку пересечения их линий действия (рис.1,*б*)

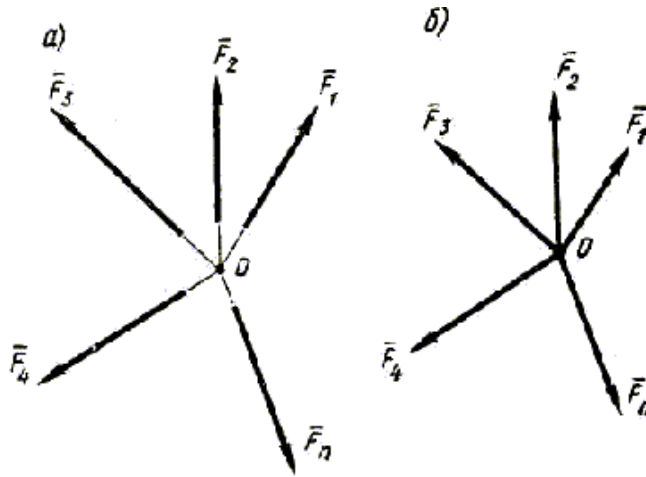


Рисунок 1.

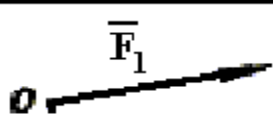
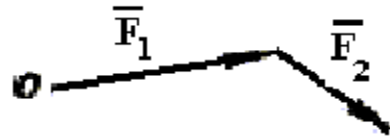
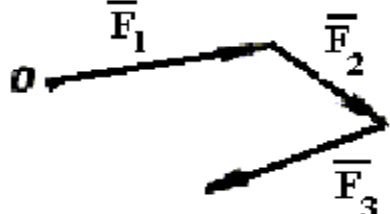
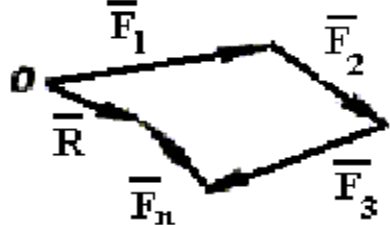
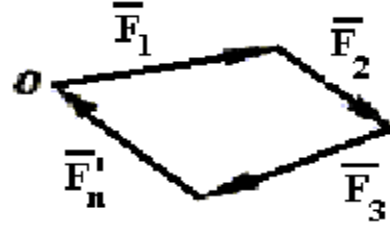
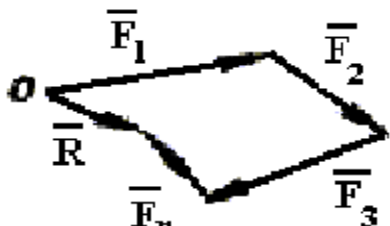
Число сил, образующих данную систему, может быть любым. Последовательно складывая сходящиеся силы, приводят их к одной равнодействующей силе.

Один из главных вопросов, который следует решить, исследуя систему сил- это вопрос о том, является ли данная система сил уравновешенной или неуравновешенной.

Необходимым и достаточным признаком уравновешенности системы сходящихся сил является равенство нулю их равнодействующей силы. Точка, к которой приложена уравновешенная система сил, находится в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения.

Сложение сил можно производить двумя способами: графически и аналитически. Графическое сложение плоской системы сходящихся сил производят построением силового многоугольника. Последовательность построения силового многоугольника приведена в таблице 1.

Таблица 1. Последовательность действий при построении силового многоугольника для определения уравновешенности системы сходящихся сил

№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1.	Из произвольной точки O отложить первый вектор силы $\vec{F}_1$	
2.	Из конца первого вектора отложить вектор второй силы $\vec{F}_2$	
3.	Из конца второго вектора отложить вектор третьей силы и т. д. Повторить операцию $n-1$ раз	
4.	Направить замыкающий вектор $\vec{R}$ от начала первого вектора (точки O) к концу последнего $\vec{F}_n$	
5.	Определить величину и направление равнодействующей: а) при $\vec{R} = 0$ система сил уравновешена; б) при $\vec{R} \neq 0$ система сил не уравновешена	 

Графический способ позволяет довольно быстро и очень наглядно произвести сложение сил, но точность определения величины и направления сил зависит от точности выполненных построений.

Более точные результаты можно получить, применяя аналитический способ, основанный на вычислении проекций сил на оси координат. Последовательность вычисления равнодействующей плоской системы сходящихся сил приведена в табл.2

Таблица 2.

№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1.	Изобразить схематически тело и заданные силы; найти точку пересечения этих сил	
2.	Провести оси координат так, чтобы одна ось была перпендикулярна некоторым силам. Начало координат должно совпадать с точкой пересечения сил. Указать острые углы, образованные силами с осями координат	
3.	Вычислить величину проекций всех заданных сил на оси координат. Сумма проекций всех сил на оси x и y равна проекциям R_x и R_y равнодействующей силы	$R_x = \sum X = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 - F_3$ $R_y = \sum Y = F_1 \sin \alpha_1 - F_2 \sin \alpha_2$
4.	На осях координат отложить проекции равнодействующей силы. Эти отрезки образуют стороны прямоугольника, диагональ которого – равнодействующая	$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$
5.	Вычислить тангенс угла φ и найти этот угол	$\operatorname{tg} \varphi = R_x / R_y$
6.	Если сумма проекций всех сил на каждую ось равна нулю, то и равнодействующая равна нулю, т.е. заданная система сил уравновешена	При $R = 0$ система сил уравновешена

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – работа выполнена правильно, без недочетов.

4 (хорошо) – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

3 (удовлетворительно) – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – задание не выполнено.

1.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

ФОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОП.02 Техническая механика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 1 семестра в объеме 53 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: дифференцированного зачета.

Паспорт оценочных средств

№	Наименование учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	ОП.02 Техническая механика	Промежуточный	Дифференцированный зачет	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий, комплект билетов

Комплект заданий по учебной дисциплине

ОП.02 Техническая механика

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту промежуточной аттестации

для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

1 курс, 1 семестр

Теоретическая часть

1. Сформулируйте аксиому статики №1.
2. Напишите формулы проекции ускорения на оси координат.
3. Сформулируйте аксиому статики №2.
4. Запишите формулы для определения центра тяжести простейших однородных фигур.
5. Сформулировать аксиому статики №3.
6. При каком условии тело на наклонной плоскости будет находиться в равновесии?

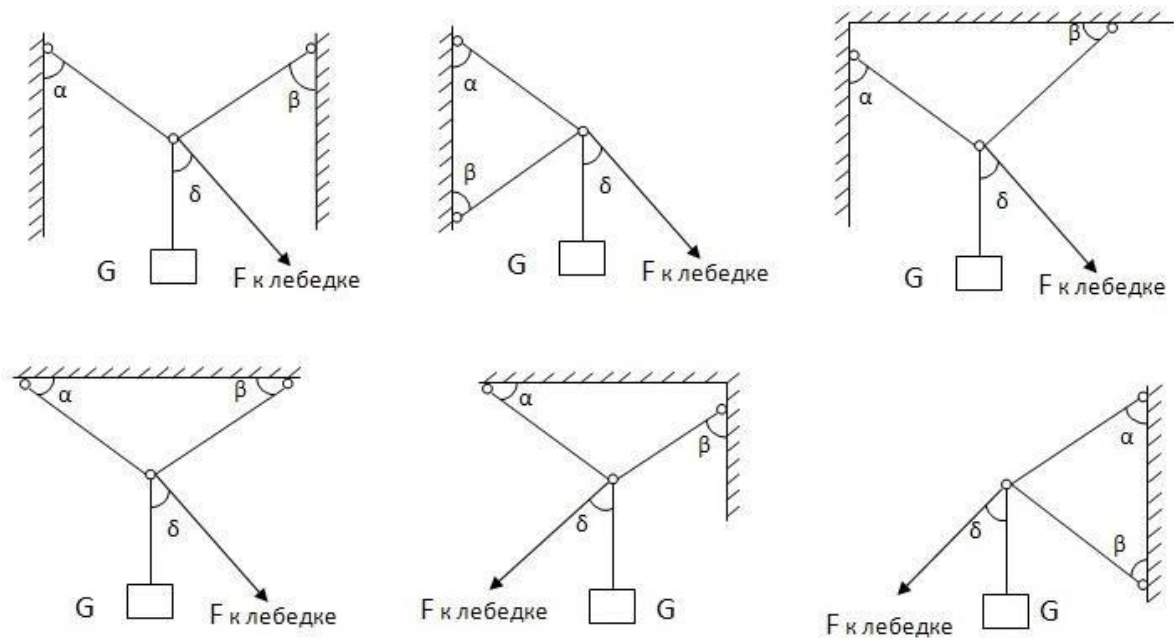
7. Сформулируйте аксиому статики №4.
8. Чему равен момент силы происходящий через ось вращения?
9. Определение плоскости системы сходящихся сил.
10. Как определяют знак момента силы?
11. Что называют разложением сил?
12. Перечислите основные понятия статики.
13. Что называют плечом силы?
14. Что называют силой реакции связи?
15. Что называют моментом силы?
16. В чем заключается принцип кинетостатики?
17. Что называют парой сил?
18. Порядок решения задач с использованием принципа Даламбера.
19. Какое действие вызывает пара сил?
20. В чем заключается принцип независимости действия сил?
21. Чему равен главный вектор системы сил?
22. Сформулируйте основной закон динамики?
23. Чему равен главный момент системы сил при приведении к ее точке?
24. Что является мерой инертности тела?
25. Сформулируйте теорему Пуансо.
26. Запишите выражения закона Гука по нормальным и по касательным напряжениям.
27. Сформулируйте теорему Вариньона.
28. Перечислите виды движения твердого тела.
29. Дайте определение понятию трение?
30. Какие имеются способы задания движения точки?
31. Назовите виды трения.
32. Какие виды ускорения существуют?
33. Перечислите законы трения скольжения.
34. Запишите формулы для определения тяжести простейших однородных фигур.
35. Что называют центром тяжести?
36. Какую систему сил называют системой параллельных сил?
37. Сформулируйте методы определения центров тяжести.
38. Что такое момент сопротивления качению?
39. Что изучает кинематика?
0. Перечислите факторы, влияющие на величину коэффициента трения скольжения.
41. Определение понятия траектория.
42. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
43. Сформулируйте способы задания движения.
44. Напишите условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
45. Дайте определение скорости точки.
46. Что называют связью, наложенной на твердое тело?
47. Дайте определение ускорения точки.
48. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
49. Какое движение называется поступательным? Вращательным?
50. Сформулируйте принцип Даламбера.
51. Сформулируйте аксиому динамики №1.
52. Что называют силой инерции?
53. Сформулируйте аксиому динамику №2.
54. Определение свободной и несвободной точки.
55. Сформулируйте аксиому динамики №3.
56. Типы задач решаемых в динамике.
57. Сформулируйте аксиому динамики №4.
58. Каковы формулы для расчета мощности при поступательном и вращательном движениях.

59. Определение понятия динамика.
60. Перечислите основные понятия статики.
61. Основные определения в сопромате.
62. Допущения (гипотезы) в сопротивлении материалов.
63. Какие силы называют внешними и внутренними.
64. Дайте определения прочности и жесткости конструкции.
65. Правила построения эпюр.
66. Перечислите виды внутренних силовых факторов.
67. Порядок построения эпюр.
68. Внутренние усилия при растяжении-сжатии.
69. Напряжения при растяжении-сжатии.
70. Деформации при растяжении-сжатии.
71. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии
72. Дайте определение гипотезы плоских сечений.
73. Что такое абсолютная и относительная продольная (поперечная) деформации.
74. Что связывает относительную продольную и относительную поперечную деформации.
75. Какие внутренние силовые факторы возникают при растяжении и сжатии.
76. Запишите условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии.
77. Сформулируйте правило знаков для крутящих моментов.
78. Сформулируйте условие прочности при кручении.
79. Дайте определения пределов пропорциональности, упругости, текучести и прочности.
80. Запишите закон Гука при сдвиге.

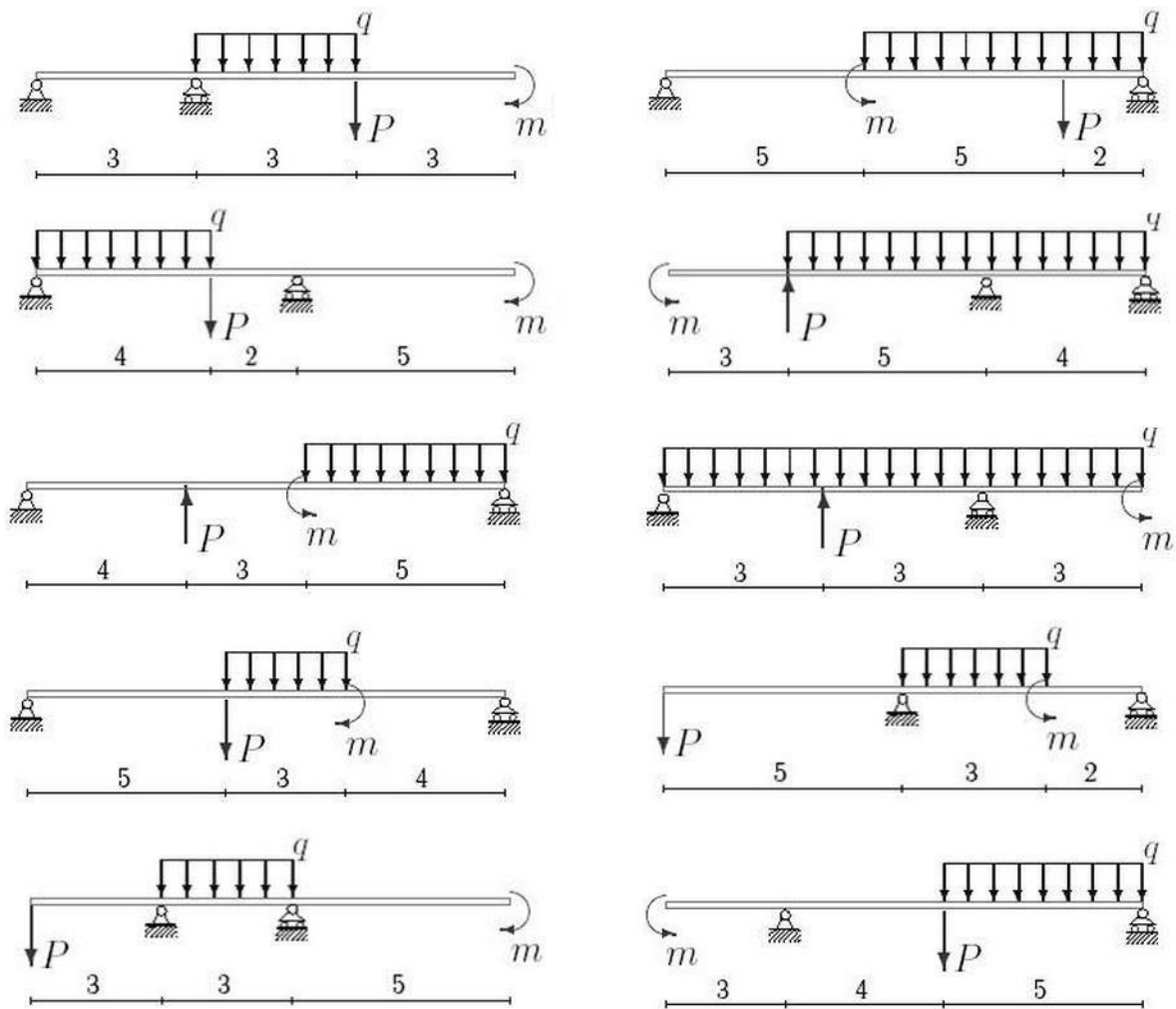
Практическая часть

1. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.
 - 1.1. Расставить усилия в стержнях.
 - 1.2. Перенести все силы на координатную плоскость (2 усилия, G, F).
 - 1.3. Решить аналитическим способом.
 - 1.4. Решить графическим способом.
 - 1.5. Решить графоаналитическим способом.
 - 1.6. Сравнить полученные результаты.

G, кН	X
α^0	Y'
β^0	Y''
δ^0	Y'''



2. Плоская система произвольно расположенных сил. На схемах показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



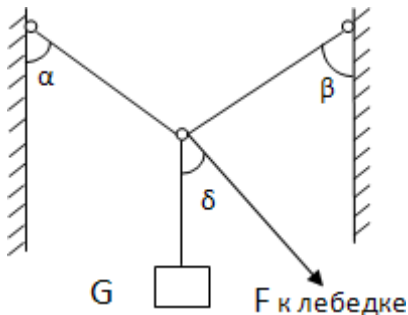
$P, \text{ kH}$ X
 $m, \text{ kHm}$ Y'

q, kH/m Y''

Билеты к дифференцированному зачёту промежуточной аттестации

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 1 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____//Ф.И.О.// « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Сформулируйте аксиому статики №1.
2. Определение понятия траектория.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

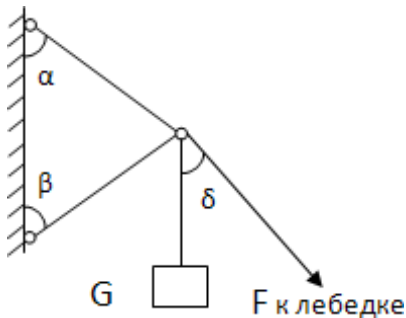


G, kH	10
$\alpha, ^\circ$	50
$\beta, ^\circ$	45
$\delta, ^\circ$	40

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 2 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____ / Ф.И.О. / « ____ » _____ 2024 г.
---	--	--

1. Напишите формулы проекции ускорения на оси координат.
2. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

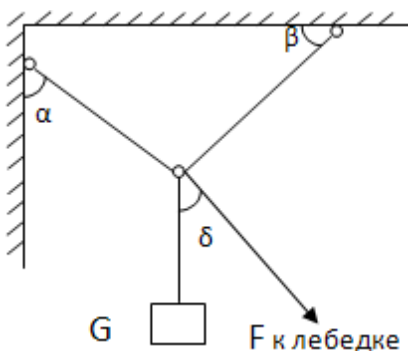


$G, \text{ kN}$	20
$\alpha, ^\circ$	70
$\beta, ^\circ$	75
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « _____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 3 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « _____ » _____ 2024 г.
--	--	--

1. Сформулируйте аксиому статики №2.
2. Сформулируйте способы задания движения.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.



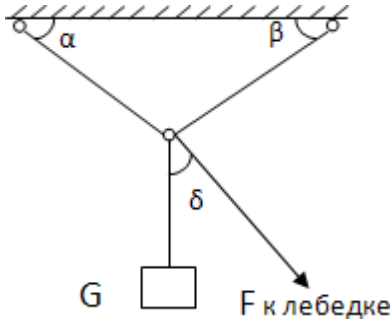
$G, \text{ kN}$	30
$\alpha, ^\circ$	40
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	50

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « _____ » _____ 2024 г.	Билет № 4 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./
---	--	---

Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«____» _____ 2024 г.
--------------------------------	--	----------------------

1. Запишите формулы для определения центра тяжести простейших однородных фигур.
2. Напишите условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

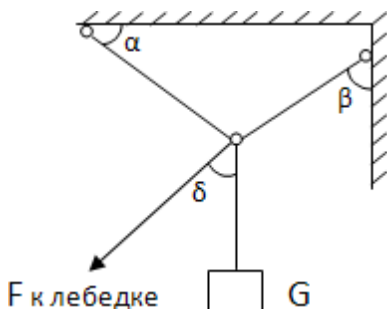


$G, \text{ kH}$	40
$\alpha, ^\circ$	50
$\beta, ^\circ$	50
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «____» _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 5 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «____» _____ 2024 г.
---	---	--

1. Сформулировать аксиому статики №3.
2. Дайте определение скорости точки.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

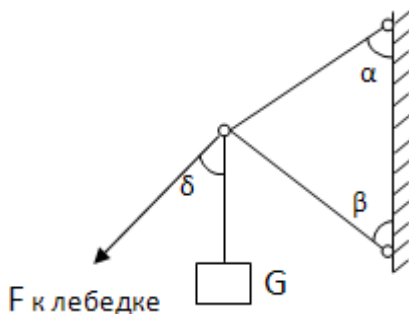


$G, \text{ kH}$	50
$\alpha, ^\circ$	30
$\beta, ^\circ$	40
$\delta, ^\circ$	50

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «____» _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 6 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «____» _____ 2024 г.
---	---	---

1. При каком условии тело на наклонной плоскости будет находиться в равновесии?
2. Что называют связью, наложенной на твердое тело.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

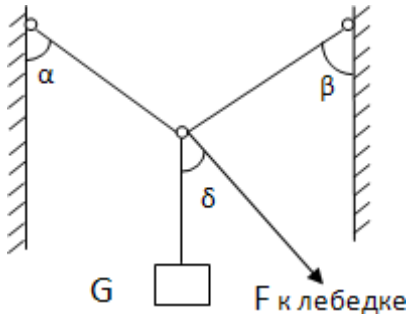


$G, \text{ kH}$	60
$\alpha, ^\circ$	45
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	60

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «____» _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 7 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «____» _____ 2024 г.
---	---	---

1. Сформулируйте аксиому статики №4.
2. Дайте определение ускорения точки.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

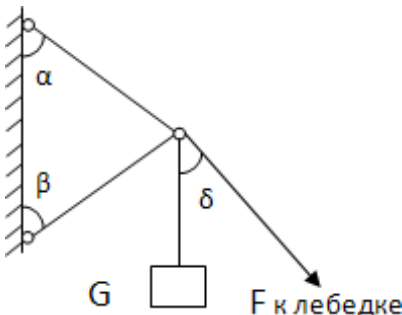


$G, \text{ kH}$	70
$\alpha, ^\circ$	45
$\beta, ^\circ$	45
$\delta, ^\circ$	40

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 8 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Чему равен момент силы происходящий через ось вращения?
2. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.



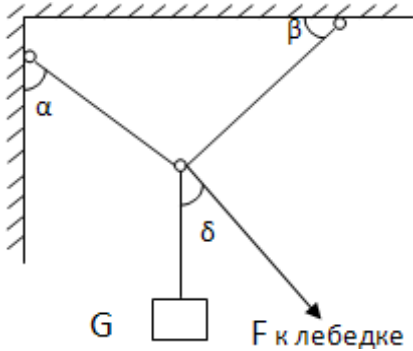
$G, \text{ kH}$	70
$\alpha, ^\circ$	30
$\beta, ^\circ$	70
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 9 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./
--	--	---

«___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«___»_____2024 г.
---	--	-------------------

1. Определение плоскости системы сходящихся сил.
2. Какое движение называется поступательным и какое вращательным.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

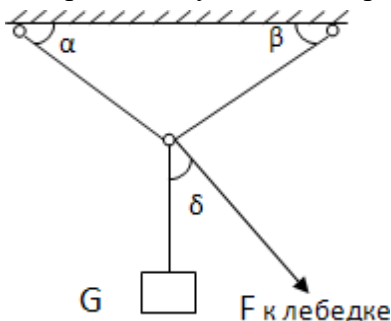


$G, \text{ kN}$	90
$\alpha, ^\circ$	60
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	50

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 10 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «___»_____2024 г.
--	--	---

1. Как определяют знак момента силы?
2. Сформулируйте принцип Даламбера.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

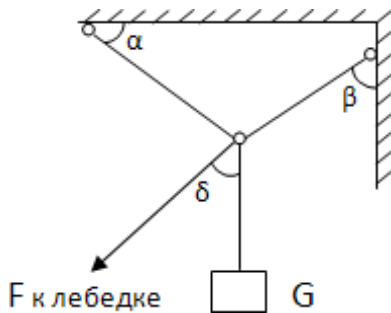


$G, \text{ kN}$	100
$\alpha, ^\circ$	40
$\beta, ^\circ$	60
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 11 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Что называют разложением сил?
2. Сформулируйте аксиому динамики №1.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

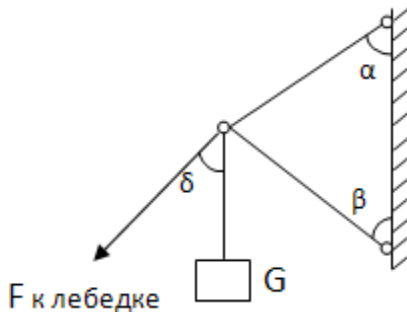


$G, \text{ kH}$	110
$\alpha, ^\circ$	70
$\beta, ^\circ$	40
$\delta, ^\circ$	30

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 12 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Перечислить основные понятия статики.
2. Что называют силой инерции.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

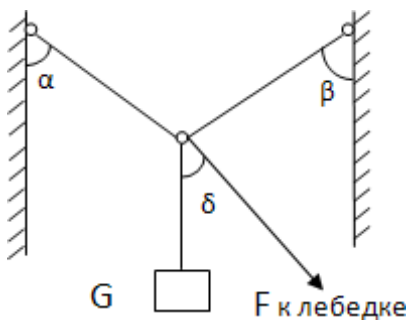


$G, \text{ kN}$	120
$\alpha, ^\circ$	50
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	60

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 13 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Что называют плечом силы?
2. Сформулируйте аксиому динамику №2.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.



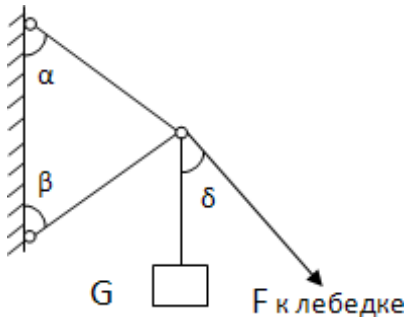
$G, \text{ kN}$	60
$\alpha, ^\circ$	50
$\beta, ^\circ$	45
$\delta, ^\circ$	40

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 14 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./
--	---	---

«___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«___»_____2024 г.
---	--	-------------------

1. Что называют силой реакции связи.
2. Определение свободной и несвободной точки.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

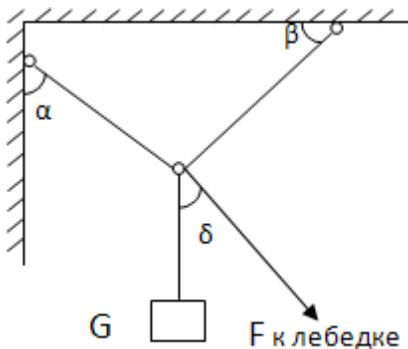


$G, \text{ kH}$	50
$\alpha, ^\circ$	70
$\beta, ^\circ$	70
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 15 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «___»_____2024 г.
--	--	---

1. Что называют моментом силы.
2. Сформулируйте аксиому динамики №3.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

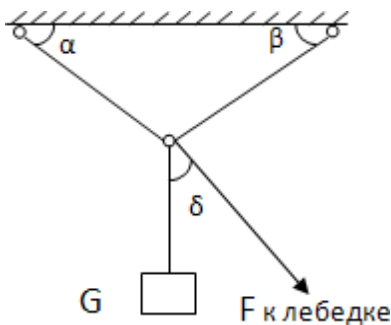


$G, \text{ kH}$	40
$\alpha, ^\circ$	40
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	50

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 15 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. В чем заключается принцип кинетостатики.
2. Типы задач решаемых в динамике.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

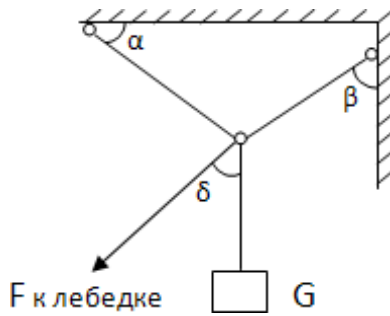


$G, \text{ kH}$	30
$\alpha, ^\circ$	60
$\beta, ^\circ$	60
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 17 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Что называют парой сил.
2. Сформулируйте аксиому динамики №4.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

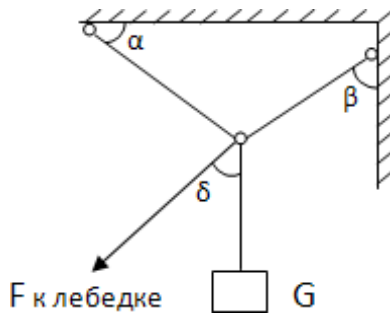


G, kN	20
$\alpha, ^\circ$	30
$\beta, ^\circ$	40
$\delta, ^\circ$	60

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 18 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Порядок решения задач с использованием принципа Даламбера.
2. Каковы формулы для расчета мощности при поступательном и вращательном движениях.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.



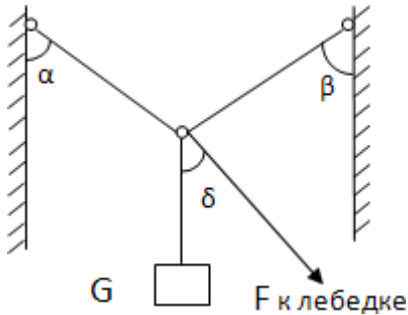
G, kN	10
$\alpha, ^\circ$	45
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	60

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 19 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1 курс, 1 семестр

1. Какое действие вызывает пара сил.
2. Определение понятия динамика.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.

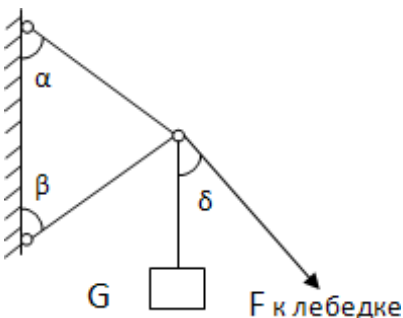


$G, \text{ kH}$	120
$\alpha, ^\circ$	40
$\beta, ^\circ$	45
$\delta, ^\circ$	45

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « _____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 20 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « _____ » _____ 2024 г.
--	--	--

1. В чем заключается принцип независимости действия сил.
2. Перечислите основные понятия статики.
3. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.



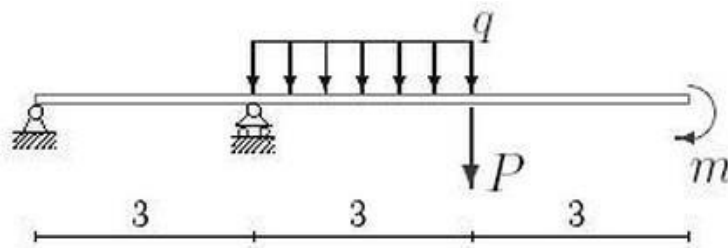
$G, \text{ kH}$	110
$\alpha, ^\circ$	70
$\beta, ^\circ$	30
$\delta, ^\circ$	90

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 21 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора
--	---	---

« ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	_____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
--	--	---

1. Чему равен главный вектор системы сил.
2. Основные определения в сопромате.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

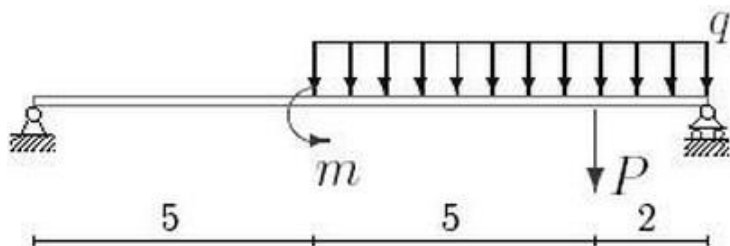


P , кН 3
 m , кНм 20
 q , кН/м 12

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 22 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	--

1. Каков основной закон динамики.
2. Допущения (гипотезы) в сопротивлении материалов.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

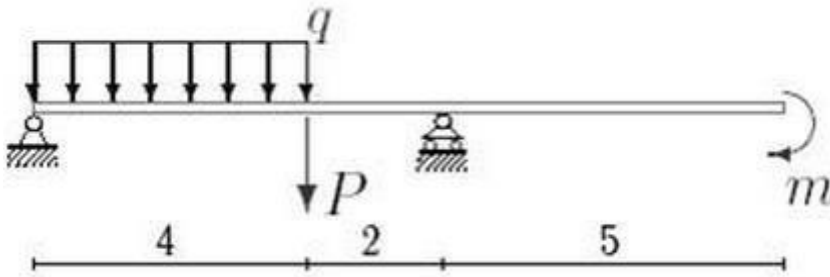


P , кН 6
 m , кНм 20
 q , кН/м 28

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 23 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Чему равен главный момент системы сил при приведении к ее точке.
2. Какие силы называют внешними и внутренними.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

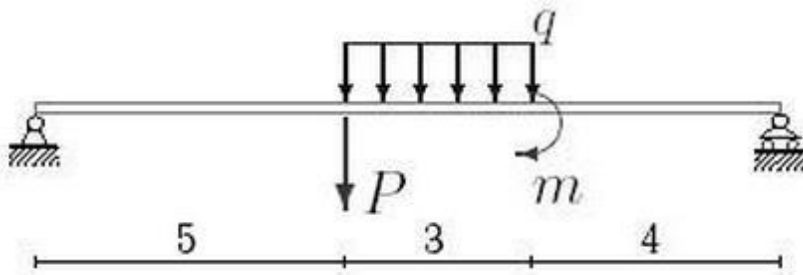


P, kH	1
m, kHm	20
q, kH/m	12

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 24 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Что является мерой инертности тела.
2. Дайте определения прочности и жесткости конструкции.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

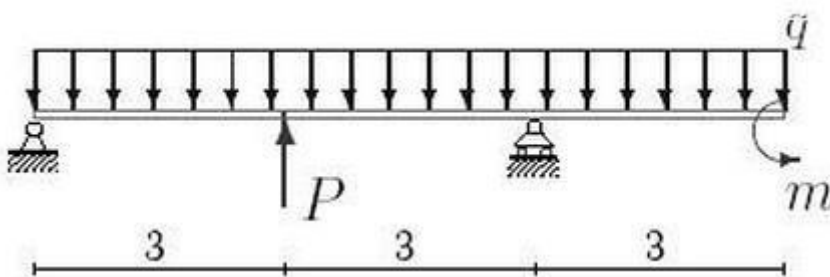


P , kH 3
 m , kHm 10
 q , kH/m 16

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 25 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Сформулируйте теорему Пуансо.
2. Правила построения эпюр.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



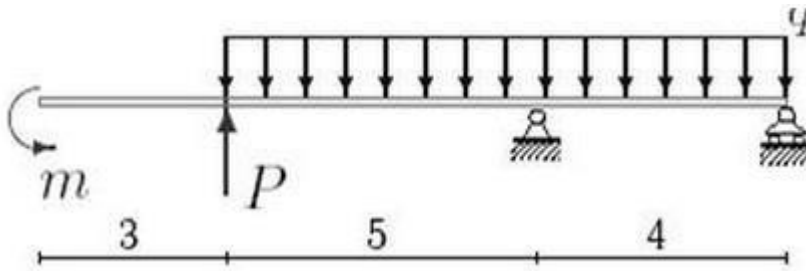
P , kH 6
 m , kHm 10
 q , kH/m 24

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 26 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./
--	---	---

«___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«___»_____2024 г.
---	--	-------------------

1. Запишите выражения закона Гука по нормальным и по касательным напряжениям.
2. Перечислите виды внутренних силовых факторов.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

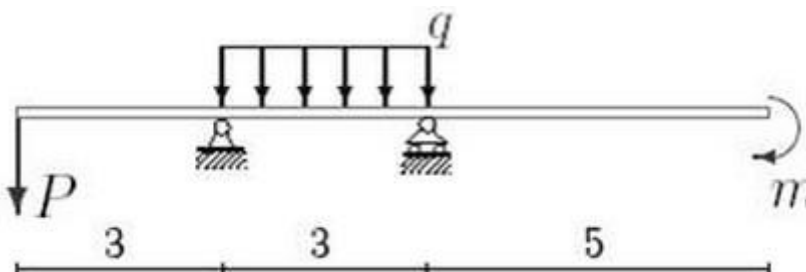


P , кН 9
 m , кНм 24
 q , кН/м 20

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 27 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «___»_____2024 г.
--	--	---

1. Сформулируйте теорему Вариньона.
2. Порядок построения эпюр.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

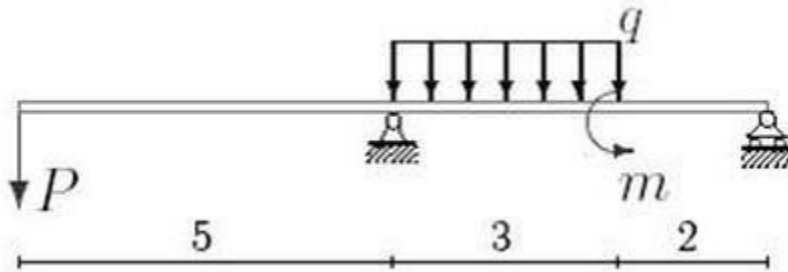


P , кН 8
 m , кНм 30
 q , кН/м 8

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 28 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Перечислите виды движения твердого тела.
2. Внутренние усилия при растяжении – сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



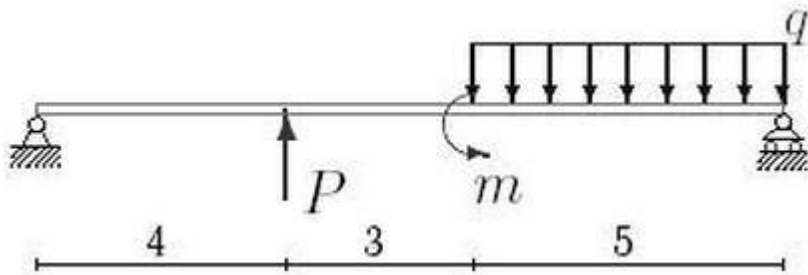
P, kH	21
m, kHm	30
q, kH/m	32

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 29 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Что называют трением.
2. Напряжения при растяжении – сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

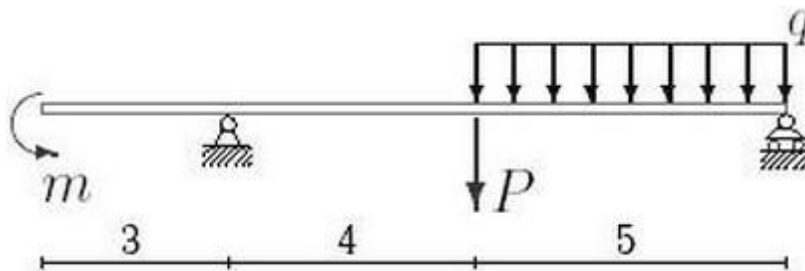
P, kH	7
m, kHm	40
q, kH/m	36



Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 30 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Какие имеются способы задания движения точки.
2. Деформации при растяжении – сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

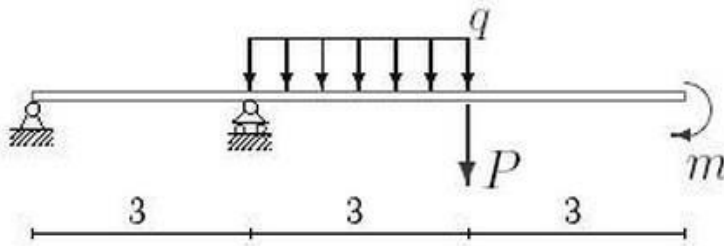


P, kH 18
m, kHm 40
q, kH/m 36

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 31 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Назовите виды трения.
2. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

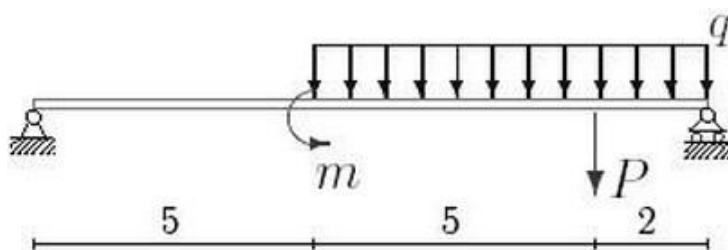


P , kH	7
m , kHm	10
q , kH/m	24

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 32 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Какие виды ускорения существуют.
2. Дайте определение гипотезы плоских сечений.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



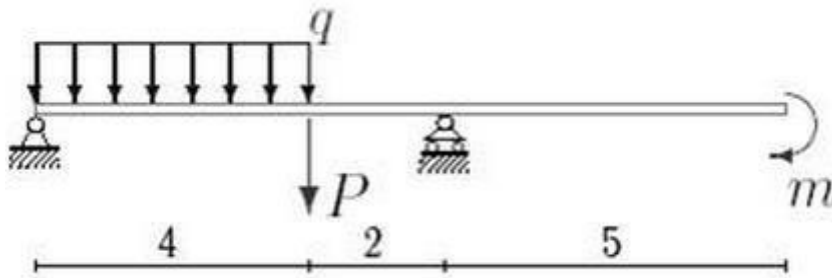
P , kH	12
m , kHm	18
q , kH/m	2

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 33 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./
--	---	---

«___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«___»_____2024 г.
---	--	-------------------

1. Перечислите законы трения скольжения.
2. Что такое абсолютная и относительная продольная (поперечная) деформации.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

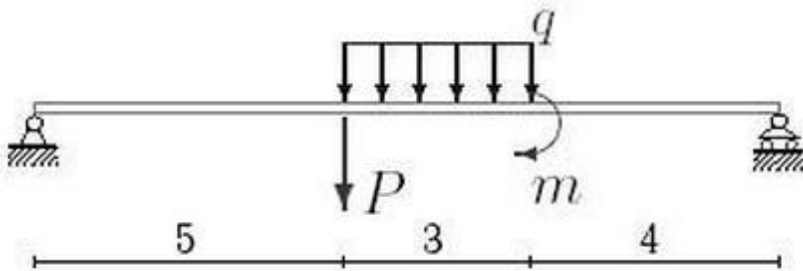


P , кН 11
 m , кНм 20
 q , кН/м 12

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 34 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ «___»_____2024 г.
--	--	---

1. Запишите формулы для определения тяжести простейших однородных фигур.
2. Что связывает относительную продольную и относительную и поперечную деформации?
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

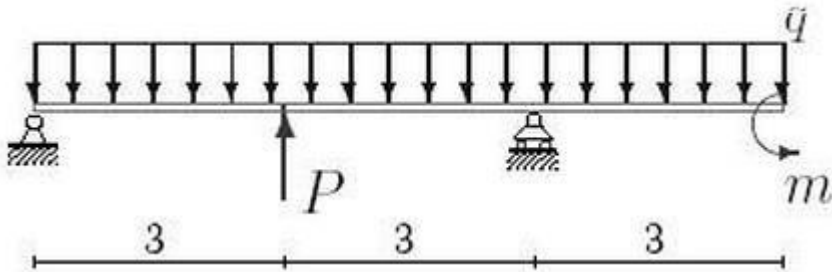


P , кН 3
 m , кНм 20
 q , кН/м 12

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 35 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Что называют центром тяжести.
2. Какие внутренние силовые факторы возникают при растяжении и сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



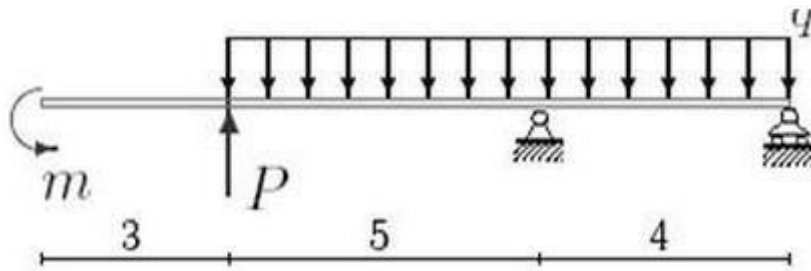
P , кН 13
 m , кНм 10
 q , кН/м 24

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 36 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Какую систему сил называют системой параллельных сил.
2. Запишите условия прочности и жесткости при растяжении – сжатии.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

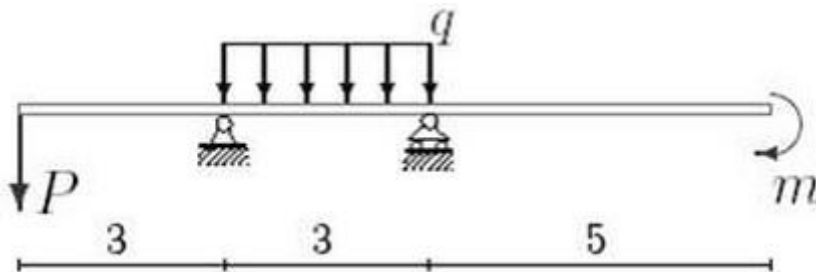
P , кН 21
 m , кНм 10
 q , кН/м 24



Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 37 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	--	---

1. Сформулируйте методы определения центров тяжести.
2. Сформулируйте правило знаков для крутящих моментов.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



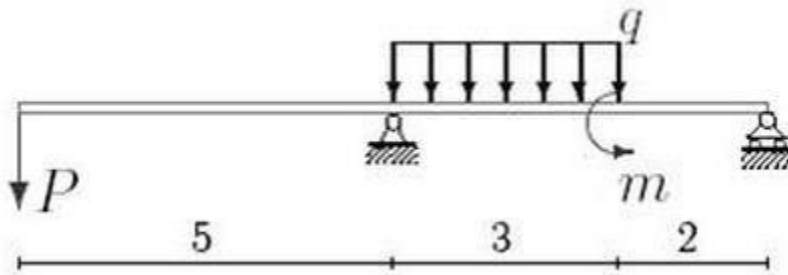
P , kN 16
 m , kNm 10
 q , kN/m 24

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 38 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

	1 курс, 1 семестр	
--	--------------------------	--

1. Что такое момент сопротивления качению.
2. Сформулируйте условие прочности при кручении.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.

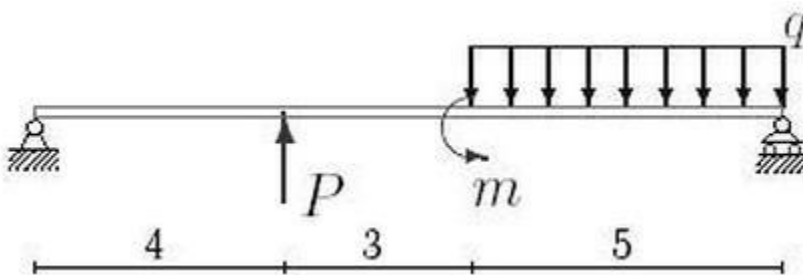


P , kH	5
m , kHm	20
q , kH/m	12

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____ « ____ » _____ 2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	Билет № 39 ОП.02 Техническая механика для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	«Утверждаю» Заместитель директора _____/Ф.И.О./ « ____ » _____ 2024 г.
---	---	---

1. Что изучает кинематика.
2. Дайте определения пределов пропорциональности, упругости, текучести и прочности.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



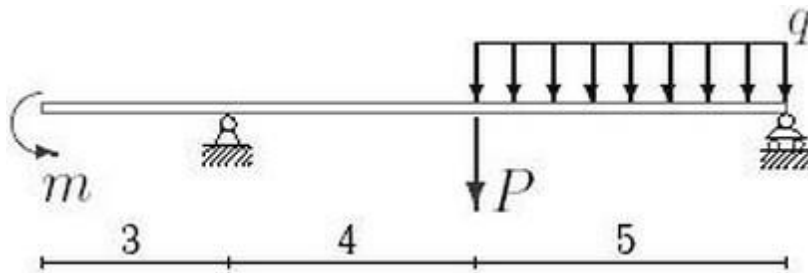
P , kH	21
m , kHm	40
q , kH/m	4

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Рассмотрено на заседании ПЦК, протокол № _____	Билет № 40 ОП.02 Техническая механика	«Утверждаю» Заместитель директора
--	---	---

«___»_____2024 г. Председатель _____ /Ф.И.О./	для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях 1 курс, 1 семестр	_____/Ф.И.О./ «___»_____2024 г.
--	--	---

1. Перечислите факторы, влияющие на величину коэффициента трения скольжения
2. Запишите закон Гука при сдвиге.
3. На схеме показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



P , kH	17
m , kHm	20
q , kH/m	12

Преподаватель _____Ф.И.О.

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

4 (хорошо) – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Ход решения правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

3 (удовлетворительно) – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задание не выполнено.