

Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Д.Н. Адаменко

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2020

# ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по изучению учебной дисциплины,  
задания для домашней контрольной работы  
и рекомендации по ее выполнению  
для учащихся заочной формы обучения I курса

по специальности

2-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте

специализация

2-44 01 03 32 Управление движением на железнодорожном транспорте

Гомель 2020

Составитель:

**Шлендова О.Н.** – преподаватель Гомельского колледжа – филиала учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта».

Методические рекомендации по изучению учебной дисциплины, задания для домашней контрольной работы и рекомендации по ее выполнению для специальности 2-44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте» по дисциплине «Основы технической механики» обсуждены и одобрены на заседании цикловой комиссии «Общетехнические дисциплины и электроснабжение» (протокол № \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_.2020 г.).

В данной методической разработке приведены задания по изучению курса дисциплины «Основы технической механики», состоящие из задач и вопросов, охватывающих основные ее разделы. Методическая разработка призвана, не умаляя роли преподавателя, вовлечь каждого учащегося заочной формы обучения в процесс самостоятельного добывания и применения знаний на уроке и при выполнении домашней контрольной работы. Наличие примеров, решенных задач, схем, четкая фиксация и контроль знаний и умений, советы, рекомендации, алгоритмы деятельности помогают учащемуся-заочнику мыслить и обучаться в процессе получения информации, привлекают его к соучастию в поиске решения поставленных задач.

## СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.	ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	7
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	8
3.	ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	19
4.	ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	20
5.	ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	27
6.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	29
7.	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	40
8.	ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.....	41
9.	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ экзамен по дисциплине «Основы технической механики» .....	43
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44
	ЛИТЕРАТУРА.....	45
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	46
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	50

## ВВЕДЕНИЕ

Говорить о значимости курса технической механики в подготовке техника, вероятно, излишне. Она бесспорно велика. Тем более актуальным является вопрос о качественном обучении этой дисциплине. Каждый преподаватель технической механики задавал себе вопрос: «Почему даже старательные учащиеся, хорошо знающие определения, формулы, не умеют решать задачи или решают с большими затратами сил и времени и чаще – формально, подбором формул, подстановкой данных?» Для многих «механика» - это страшно, а что может быть хуже страха в обучении! Психологи считают, что изъятие из учения удовольствия имеет гораздо более вредные последствия, чем незнание какого – то предмета.

Программой дисциплины «Основы технической механики» для учащихся специальности 2-44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте» предусматривается изучение будущими техниками сведений о законах движения и равновесия, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, об устройстве и области применения некоторых механизмов деталей машин. Дисциплина «Основы технической механики» является комплексной дисциплиной и включает в себя основные положения теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин.

При изучении материала курса следует иметь ввиду, что недопустимо заучивание учебного материала курса без его достаточного понимания. Необходимо не только усвоить основы теории, но и научиться решать задачи. Для приобретения навыков в этом можно пользоваться руководствами по решению задач, указанными в списке рекомендованной литературы, однако овладение методами решения невозможно без решения достаточного числа задач самостоятельно.

Основными целями изучения дисциплины являются: формирование знаний об основных видах простейших механизмов общего назначения; основных понятиях сопротивления материалов, видах деформаций; механических передач, соединений и деталей машин, их назначения, устройства, принципах работы, достоинствах и недостатках.

Дисциплина «Основы технической механики» изучается в тесной связи с такими дисциплинами, как «Математика», «Физика», «Основы инженерной графики», «Охрана труда».

В процессе изучения дисциплины рекомендуется практически ознакомиться на производстве с такими вопросами, как основные детали соединения, механические передачи, детали и узлы механизмов передач. Рекомендуется систематически знакомиться с материалами отраслевой газеты «Железнодорожник Белоруссии», в которой могут освещаться вопросы ремонта, применения, замены новейших деталей и узлов механизмов передач.

При изложении программного материала необходимо дать учащемуся опорные знания, развивать его мышление, чтобы он умел оценивать новые факты и явления, с которыми встретится в жизни.

Учитывая затруднения, которые испытывают учащиеся, имеющие элементарную математическую подготовку, в пособии введены примеры и схемы, облегчающие понимание сущности материала.

В образовательном процессе для обеспечения наглядности и качества обучения в процессе изучения дисциплины рекомендуется использовать учебные плакаты, стенды с натурными деталями и сборочными единицами, методические рекомендации, раздаточный материал, ГОСТы.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений программой дисциплины предусматривается проведение лабораторной работы.

Лабораторная работа должна выполняться под руководством преподавателя в сроки, предусмотренные учебным графиком. В ней указывается цель работы, теоретические данные, порядок выполнения работы, оборудование для проведения работы, отчет, контрольные вопросы. Наличие зачета по лабораторной работе является обязательным условием, учитывается и качество ее выполнения.

В целях закрепления учебного материала учащимся необходимо проверить свои знания, ответив на вопросы для самопроверки.

***В результате изучения дисциплины специалист должен знать на уровне представления:***

- основные задачи технической механики;
- плоскую и пространственную систему сил;

***знать на уровне понимания:***

- основные понятия, аксиомы и законы механики;
- основные виды простейших механизмов общего назначения;
- основные понятия сопротивления материалов, виды деформаций;
- порядок расчёта материалов и деталей на прочность, жёсткость, устойчивость, растяжение и сжатие, срез и смятие, кручение, изгиб;
- виды механических передач, соединений и деталей машин, их назначение, устройство, принцип работы, достоинства и недостатки;

***уметь:***

- рассчитывать на равновесие простейшие системы;
- определять основные механические характеристики простейших механизмов общего назначения;
- определять виды напряжений;
- строить эпюры сил и крутящих моментов;
- составлять расчётные схемы;
- анализировать условия работы простейших механизмов и машин с учётом вида нагружения.

## 1. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов				Время на самостоятельную работу учащихся (часов)
	Всего		В том числе		
	Для дневной формы обучения	Для заочной формы обучения	На обзорные занятия	На лабораторно/практические работы	
Введение	1				1
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>	<b>25</b>				
1.1. Основные понятия и аксиомы статики	1				1
1.2. Системы сил	8	2	1		6
1.3. Связи с трением: трение скольжения и качения	4	1	1	2	1
1.4. Центр тяжести	4	1	1		3
1.4. Кинематика	4				4
1.5. Динамика	4				4
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>	<b>22</b>				
2.1. Основные положения и задачи сопротивления материалов	2				2
2.2. Растяжение и сжатие	6	2	1		4
2.3. Срез и смятие	4				4
2.4. Кручение	2	1	1		1
2.5. Изгиб	8	1	1		7
2.6 Сочетание основных деформаций	1				1
2.7. Усталостные явления в материалах	1				1
<b>Раздел 3. Детали машин</b>	<b>22</b>				
3.1. Основные положения	2				2
3.2. Механизмы передачи вращательного движения	10	4	4		6
3.3. Механизмы, преобразующие вид передаваемого движения	2				2
3.4. Валы и оси, их опоры	4	1	1		3
3.5. Соединения деталей машин	2	1	1		1
3.6. Редукторы	2				2
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>56</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Цель обучения	Содержание темы	Результат
	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
<p>Познакомить с целями, задачами и содержанием учебной дисциплины, роли и значении технической механики в технике.</p> <p>Ознакомить с разделами учебной дисциплины "Техническая механика".</p>	<p>Содержание, основные задачи и разделы технической механики, ее связь с общеобразовательными дисциплинами и дисциплинами специального цикла. Роль и значение механики в технике.</p>	<p>Называет цели и задачи учебной дисциплины. Высказывает общее суждение о ее роли в формировании специалиста.</p> <p>Называет разделы технической механики, их задачи и значение механики при изучении специальных предметов.</p>
	<b>РАЗДЕЛ 1. Теоретическая механика</b>	
	<b>Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики</b>	
<p>Сформировать знания об основных понятиях статики.</p> <p>Сформировать знания о проекции силы на ось, аналитическом определении равнодействующей методом проекций, условия равновесия в аналитической форме и уравнения равновесия для плоской системы сходящихся сил.</p> <p>Сформировать понятия об основных аксиомах статики и объяснить их применение к решению простейших задач.</p> <p>Объяснить схему действия сил на твердое тело, определение видов связей и направление реакций связей.</p> <p>Сформировать понятия о свободном и несвободном твердом теле, о паре сил, моменте и знаке момента пары сил.</p>	<p>Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка. Сила как вектор; единица силы в Международной системе единиц (СИ). Графическое изображение силы. Проекция силы на ось. Правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Силы внешние и внутренние.</p> <p>Системы сил и их классификация.</p> <p>Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и отбрасывания уравновешенной системы сил). Четвертая аксиома (правило параллелограмма сил). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия).</p> <p>Связи. Реакция связей. Принцип освобожденности от связей.</p> <p>Пара сил. Вращающее действие пары сил на тело. Момент пары, знак момента.</p>	<p>Раскрывает основные понятия статики, классифицирует системы сил.</p> <p>Определяет проекции силы на координатные оси.</p> <p>Объясняет основные аксиомы статики и описывает их применение при решении простейших задач.</p> <p>Описывает схему действия сил на твердое тело, определяет виды связей и объясняет направление реакций связей.</p> <p>Раскрывает значение принципа освобождения тела от связей и замены связей их реакциями.</p> <p>Формулирует определение пары сил, момента и знака момента пары сил.</p>



Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать понятия о системе сходящихся сил и о геометрическом условии равновесия.</p> <p>Сформировать знания о методах решения задач на равновесие системы сходящихся сил геометрическим способом.</p> <p>Сформировать понятия о моменте силы относительно точки.</p> <p>Сформировать понятия о главном векторе, главном моменте и равнодействующей системе произвольных сил, формах уравнений равновесия.</p> <p>Сформировать понятие о плоских системах произвольно расположенных сил.</p> <p>Научить применять знания при решении типовых задач на равновесие.</p> <p>Сформировать понятие о балочных системах.</p> <p>Сформировать знания о классификации нагрузок, методике расчета балок для решения типовых задач.</p> <p>Сформировать знания основных видов связей балочных систем и внешних нагрузок.</p> <p>Сформировать понятия о составлении уравнений равновесия.</p> <p>Сформировать знания по применению уравнений равновесия к определению реакций опор различных конструкций.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1.2. Системы сил</p> <p>Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.</p> <p>Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического условия равновесия.</p> <p>Момент силы относительно точки, знак момента, условие равенства нулю.</p> <p>Приведение силы к данному центру. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Теорема Вариньона.</p> <p>Равновесие плоских произвольно расположенных сил; аналитическое условие равновесия. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.</p> <p>Общие понятия о пространственных системах.</p> <p>Основные виды связей балочных систем: цилиндрическая подвижная опора, цилиндрическая неподвижная, защемляющая неподвижная (жесткая заделка) и их реакции.</p> <p>Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил (моменты), распределенные нагрузки и их интенсивность.</p> <p>Применение уравнений равновесия для определения опорных реакций статически определимых плоско нагруженных балок.</p>	<p>Описывает плоскую систему сходящихся сил. Раскрывает геометрическое условие равновесия для определения реакций связей.</p> <p>Определяет системы произвольно расположенных сил, называет условия равновесия и приводит уравнения равновесия для плоской системы произвольных сил.</p> <p>Составляет схему действия сил, определяет виды связей и объясняет направление реакций связей.</p> <p>Описывает основные виды связей балочных систем и внешних нагрузок.</p> <p>Выбирает рациональные формы уравнений равновесия для определения реакций опор плоских конструкций.</p> <p>Объясняет алгоритм решения типовых задач по определению опорных реакций однопролетных и консольных балок.</p>
<p>Сформировать понятие о трении скольжения</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1.3. Связи с трением: трение скольжения и качения</p> <p>Трение скольжения и качения: сила трения,</p>	<p>Описывает сущность трения скольжения,</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>и качения. Перечислить факторы, влияющие на него.</p> <p>Выработать практические навыки по определению коэффициента трения скольжения для трущихся пар из различных материалов.</p> <p>Выработать умение анализировать полученные результаты.</p>	<p>угол трения, коэффициент трения скольжения и факторы, влияющие на него.</p> <p><i>Лабораторная работа 1</i></p> <p>Определение коэффициента трения скольжения для трущихся пар из различных материалов.</p>	<p>трения качения. Перечисляет факторы, влияющие на него.</p> <p>Определяет коэффициент трения скольжения для трущихся пар из различных материалов.</p> <p>Анализирует правильность полученных результатов и делает выводы.</p>
<p>Тема 1.4. Центр тяжести</p>		
<p>Сформировать понятие о центре параллельных сил и центре тяжести тела.</p> <p>Сформировать знания о правилах определения координат центра тяжести плоских тел.</p> <p>Сформировать первоначальные навыки по определению координат центра тяжести плоских сечений, состоящих из простых геометрических фигур.</p> <p>Выработать практические навыки по определению центра тяжести плоских фигур методом подвешивания.</p> <p>Выработать умение анализировать полученные результаты.</p>	<p>Центр параллельных сил, его свойства. Центр тяжести тела. Сила тяжести. Центр тяжести симметричных плоских сечений. Положения центров тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, полукруга, параллелограмма.</p> <p>Определение координат центра тяжести сложных сечений, представляющих собой совокупность простых геометрических фигур.</p> <p><i>Лабораторная работа 2</i></p> <p>Определение положения центра тяжести плоских фигур методом подвешивания.</p>	<p>Объясняет правила сложения системы параллельных сил и определения равнодействующей и центра параллельных сил (центра тяжести тела).</p> <p>Формулирует правила определения координат центра тяжести простых геометрических фигур. Излагает формулы для определения координат центра тяжести плоских сечений.</p> <p>Определяет центр тяжести плоских фигур методом подвешивания.</p> <p>Анализирует правильность полученных результатов и делает выводы.</p>
<p><i>Обязательная контрольная работа № 1</i></p>		
<p>Тема 1.5. Кинематика</p>		
<p>Сформировать понятие об основных понятиях кинематики.</p> <p>Сформировать знания о способах задания движения точки; движении точки по прямолинейной и криволинейной траектории,</p>	<p>Основные понятия кинематики: система отсчета, траектория, расстояние, путь, время, скорость, ускорение.</p> <p>Способы задания движения точки: геометрический (естественный) и</p>	<p>Раскрывает основные понятия кинематики. Описывает виды движения точки в зависимости от ускорения (прямолинейное и криволинейное, равномерное и равнопеременное). Объясняет кинематические</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>полном, касательном и нормальном ускорении, о видах движения точки в зависимости от ускорения, равномерном и равнопеременном движении, о кинематических уравнениях.</p> <p>Сформировать понятие о простейших движениях твердого тела (поступательном и вращательном), угловом перемещении, угловой скорости, частоте вращения, угловом ускорении.</p> <p>Научить устанавливать зависимость между линейными скоростью, касательным, нормальным и полным ускорениями точек вращающегося тела и его угловыми скоростью и ускорением, применять знания при решении задач.</p>	<p>координатный. Движение точки по прямолинейной траектории: скорость и ускорение в данный момент времени. Криволинейное движение точки: ускорение касательное, нормальное, полное.</p> <p>Равномерное и равнопеременное движения точки. Кинематические уравнения.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Свойства поступательного движения твердого тела.</p> <p>Вращательное движение твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, частота вращения, угловое ускорение. Уравнения вращения, основные и вспомогательные формулы.</p> <p>Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.</p>	<p>уравнения, направления вектора ускорения, объясняет кинематические уравнения.</p> <p>Формулирует основные понятия поступательного и вращательного движения твердого тела. Объясняет виды вращательного движения твердого тела. Раскрывает суть понятий "угловое перемещение", "угловая скорость", "частота вращения". Объясняет зависимость между угловой скоростью и частотой вращения. Решает задачи по предлагаемой методике.</p>
<p>Сформировать представление об основных задачах динамики.</p> <p>Сформировать понятие об аксиомах динамики, о силе инерции и общем методе по её определению, принципе Д'Аламбера, о работе постоянной силы при прямолинейном движении, о работе постоянной силы при прямолинейном движении, мощности в данный момент времени, механическом коэффициенте полезного действия (КПД), работе и мощности при вращательном движении тела.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1.6. Динамика</p> <p>Основные задачи динамики: прямая и обратная.</p> <p>Аксиомы динамики: первая – принцип инерции, вторая – основной закон динамики материальной точки (масса материальной точки, единицы массы, зависимость между массой и силой тяжести), третья – закон независимости действия сил, четвертая – закон равенства действия и противодействия.</p> <p>Сила инерции и общий метод ее определения. Принцип Д'Аламбера. Сущность метода кинетостатики. Решение задач.</p> <p>Работа постоянной силы при прямолинейном движении тела. Мощность, ее среднее значение.</p>	<p>Высказывает общее суждение об основных задачах динамики.</p> <p>Перечисляет аксиомы динамики, объясняет понятие работы постоянной силы при прямолинейном движении, мощности в данный момент времени, механическом коэффициенте полезного действия (КПД), понятие о силе инерции, принцип Д'Аламбера.</p> <p>Описывает работу и мощность при вращательном движении тела.</p> <p>Решает задачи по предлагаемой методике.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать понятия об основных задачах сопротивления материалов, о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, основных гипотезах и допущениях, применяемых в сопротивлении материалов.</p> <p>Сформировать понятие о деформируемом теле, упругих и пластических деформациях; классификации внешних сил и элементов конструкций; внешних и внутренних силовых факторах; о сущности метода сечений и простейших видах нагружения бруса и напряжениях.</p> <p>Сформировать знания об общих уравнениях для определения внутренних силовых факторов и видах нагружения, по определению нормальных и касательных напряжений в данной точке сечения.</p> <p>Сформировать понятие о внутренних силовых факторах, деформациях и законе Гука, порядке определения нормальных</p>	<p>Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).</p> <p>Работа и мощность при вращательном движении тела; окружная сила и вращающий момент.</p> <p style="text-align: center;"><b>РАЗДЕЛ 2. Сопротивление материалов</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2.1. Основные положения и задачи сопротивления материалов</b></p> <p>Цели и задачи раздела Сопротивление материалов и его связь с другими разделами технической механики и специальными предметами. Краткие сведения по истории развития сопротивления материалов. Понятие об упругих и пластических деформациях.</p> <p>Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования: однородность, непрерывность строения, упругость, изотропность, весьма малые изменения формы и размеров, линейная зависимость между силами и вызываемыми ими перемещениями, принцип независимости действия сил.</p> <p>Определение внутренних сил (метод сечений). Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Основные виды деформированного состояния бруса (виды нагружения). Напряжения: полное, нормальное и касательное.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2.2. Растяжение и сжатие</b></p> <p>Продольная сила. Нормальное напряжение в поперечных сечениях бруса. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.</p>	<p>Излагает понятия об основных задачах сопротивления материалов, о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.</p> <p>Обосновывает применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов и напряжений в данном сечении.</p> <p>Раскрывает понятие о деформируемом теле, упругих и пластических деформациях; классификации внешних сил и элементов конструкций; внешних и внутренних силовых факторах.</p> <p>Излагает и объясняет сущность метода сечений. Различает простейшие виды нагружения бруса.</p> <p>Объясняет правила определения внутренних силовых факторов и видов нагружения, нормальных и касательных напряжений в данной точке сечения.</p> <p>Раскрывает понятия о растяжении (сжатии), внутренних силовых факторах, напряжениях и деформациях при растяжении</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>напряжений в сечениях бруса.</p> <p>Сформировать знания о порядке построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса; определения деформаций и построения эпюры перемещений.</p> <p>Сформировать понятие о классификации испытаний по виду нагружения и характеру действующих нагрузок.</p> <p>Сформировать понятие о предельных, рабочих и допускаемых напряжениях, о выполнении расчетов на прочность.</p>	<p>Продольная деформация при растяжении (сжатии). Закон Гука. Модуль продольной упругости. Определение перемещений поперечных сечений. Жесткость сечения бруса при растяжении и сжатии.</p> <p>Поперечная деформация. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона).</p> <p>Испытания материалов: классификация испытаний по виду нагружения и характеру действующих нагрузок во времени.</p> <p>Предельные, рабочие, допускаемые напряжения.</p> <p>Условие прочности при растяжении и сжатии. Расчёты на прочность.</p>	<p>(сжатии), формулирует закон Гука.</p> <p>Объясняет порядок построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса; определения деформаций и построения эпюры перемещений.</p> <p>Описывает испытания по виду нагружения и характеру действующих нагрузок.</p> <p>Объясняет методику расчетов на прочность.</p>
<p>Сформировать понятие о срезе и смятии, внутренних силовых факторах, геометрических характеристиках прочности.</p> <p>Сформировать знания об условии прочности, допущениях и практических расчетах на прочность при срезе, смятии.</p> <p>Сформировать умения по расчету соединений на прочность при срезе и смятии.</p> <p>Выработать умение анализировать результаты расчетов.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 2.3. Срез и смятие</p> <p>Понятие о чистом сдвиге. Деформация сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными <math>E</math>, <math>\mu</math> и <math>G</math> для изотропного материала (без вывода).</p> <p>Срез и смятие; основные расчетные предпосылки и расчетные формулы, условности расчета.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа 1</i></p> <p>Расчет соединений на прочность при срезе и смятии.</p> <p style="text-align: center;">Тема 2.4. Кручение</p>	<p>Излагает условия прочности, определяет внутренние силовые факторы при расчетах на срез и смятие.</p> <p>Объясняет порядок расчета на прочность.</p> <p>Выполняет расчет соединений на прочность при срезе и смятии.</p> <p>Анализирует правильность полученных результатов.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать понятие о внутренних силовых факторах при кручении, законе Гука при сдвиге, касательных напряжениях при кручении, чистом сдвиге, угле сдвига, законе парности касательных напряжений.</p> <p>Сформировать знания о порядке построения эпюр крутящих моментов, условия прочности при кручении.</p>	<p>Кручение: чистый сдвиг, угол сдвига, закон парности касательных напряжений, внутренние силовые факторы при кручении, крутящий момент, Закон Гука при сдвиге.</p> <p>Построение эпюр крутящих моментов.</p> <p>Касательные напряжения при кручении.</p> <p>Условие прочности при кручении.</p>	<p>Формулирует закон Гука при сдвиге. Раскрывает сущность внутренних силовых факторов при кручении.</p> <p>Строит эпюры крутящих моментов.</p> <p>Объясняет порядок расчета на прочность.</p>
<p>Т е м а 2 . 5 . Изгиб</p>		
<p>Сформировать понятие об изгибе и его видах, внутренних силовых факторах при прямом изгибе, зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.</p> <p>Сформировать знания о правилах построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам.</p> <p>Сформировать умения по построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>Сформировать знания о расчетах на прочность.</p>	<p>Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.</p> <p>Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам (на примерах статически определимых двух опорных и консольных балок для случаев приложения к ним сосредоточенных сил и моментов, а также равномерно распределенных нагрузок).</p> <p>Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе и формула для их определения.</p> <p>Расчёты на прочность при изгибе.</p>	<p>Описывает виды изгиба, внутренние силовые факторы при прямом изгибе, зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.</p> <p>Излагает и объясняет правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам.</p> <p>Строит эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>Объясняет расчет балок на прочность.</p>
<p>Т е м а 2 . 6 . Сочетание основных деформаций</p>		
<p>Сформировать представление о совместном действии изгиба и растяжения (сжатия), изгиба с кручением.</p>	<p>Совместное действие изгиба и растяжения (сжатия), изгиба с кручением: внутренние силовые факторы напряжения. Гипотезы</p>	<p>Высказывает общее суждение о совместном действии изгиба и растяжения (сжатия), изгиба с кручением.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Познакомить с гипотезами прочности.</p> <p>Сформировать представление об усталости материалов, циклах напряжений, испытаниях материалов на усталость, факторах, влияющие на предел выносливости деталей конструкций.</p> <p>Познакомить с кривой выносливости.</p>	<p>прочности и их назначение.</p> <p>Тема 2.7. Усталостные явления в материалах</p> <p>Понятие об усталости материалов. Циклы напряжений. Испытания материалов на усталость. Кривая выносливости. Предел усталости. Факторы, влияющие на предел выносливости деталей конструкций.</p>	<p>Называет гипотезы прочности.</p> <p>Высказывает общее суждение об усталости материалов, циклах напряжений, испытаниях материалов на усталость, факторах, влияющие на предел выносливости деталей конструкций.</p> <p>Распознает кривую выносливости.</p>
<p><b>РАЗДЕЛ 3. Детали машин</b></p>		
<p>Тема 3.1. Основные положения</p>		
<p>Дать представление о связи раздела с теоретической механикой, сопротивлением материалов и другими общеобразовательными и другими учебными дисциплинами.</p> <p>Дать понятие о машине, механизме, детали, классификации машин в зависимости от их назначения.</p> <p>Сформировать понятие о требованиях, предъявляемых к машинам и механизмам, критериях работоспособности деталей машин.</p>	<p>Связь раздела с теоретической механикой, сопротивлением материалов и другими общеобразовательными и специальными учебными дисциплинами.</p> <p>Машина, механизм, деталь. Классификация машин в зависимости от их назначения: машины – двигатели, машины – преобразователи, рабочие машины. Требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности деталей машин.</p>	<p>Высказывает общее суждение о связи раздела с теоретической механикой, сопротивлением материалов и другими общеобразовательными и другими учебными дисциплинами.</p> <p>Раскрывает суть понятий "механизм", "машина", "деталь". Классифицирует машины.</p> <p>Формулирует требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Перечисляет критерии работоспособности деталей машин.</p>
<p>Тема 3.2. Механизмы передачи вращательного движения</p>		
<p>Сформировать понятие о механических передачах, об их назначении, принципе действия, области применения.</p> <p>Дать понятие о назначении передач, основных кинематических и силовых соотношениях в передачах.</p> <p>Сформировать представление о методах изготовления зубчатых колёс, видах разрушения зубьев.</p> <p>Сформировать понятие о принципе работы,</p>	<p>Классификация и сравнительная характеристика механических передач.</p> <p>Назначение передач по принципу действия и по принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому.</p> <p>Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Краткие сведения о методах</p>	<p>Описывает механические передачи, об их назначении, принцип действия, область применения.</p> <p>Объясняет назначение передач, основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p>Высказывает общее суждение о методах изготовления зубчатых колёс, видах разрушения зубьев.</p> <p>Объясняет принцип работы зубчатых</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>достоинствах, недостатках, области применения, классификации зубчатых передач.</p> <p>Познакомить с материалами для изготовления зубчатых передач.</p> <p>Сформировать понятие об основных кинематических, геометрических и силовых соотношениях.</p> <p>Сформировать знания о принципе работы, устройстве, достоинствах и недостатках, области применения, классификации червячных передач.</p> <p>Дать понятие об основных кинематических, геометрических и силовых соотношениях.</p> <p>Познакомить с материалами для изготовления червяков и червячных колес.</p> <p>Сформировать знания о принципе работы, устройстве, достоинствах, недостатках, области применения, классификации цепных передач.</p> <p>Познакомить с материалами для изготовления цепных передач.</p> <p>Сформировать знания о принципе работы, устройстве, достоинствах и недостатках, области применения, классификации ременных передач.</p> <p>Дать понятие о конструкции деталей ременных передач.</p> <p>Познакомить с материалами для изготовления ременных передач.</p> <p>Выработать навыки по определению</p>	<p>изготовления зубчатых колёс, видах разрушения зубьев, материалах зубчатых колес.</p> <p>Основные кинематические, геометрические и силовые соотношения.</p> <p>Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения, классификация.</p> <p>Основные кинематические, геометрические и силовые соотношения. Материалы червяков и червячных колес.</p> <p>Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Детали цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Применяемые материалы.</p> <p>Общие сведения о ременных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения, классификация. Конструкции деталей ременных передач. Применяемые материалы.</p> <p><i>Практическая работа 2</i></p> <p>Определение кинематических и силовых</p>	<p>передач, описывает их достоинства и недостатки, область применения. Классифицирует зубчатые передачи.</p> <p>Называет материалы для изготовления зубчатых передач.</p> <p>Раскрывает основные кинематические, геометрические и силовые соотношения.</p> <p>Раскрывает принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения червячных передач. Классифицирует червячные передачи.</p> <p>Объясняет основные кинематические, геометрические и силовые соотношения.</p> <p>Называет материалы для изготовления червяков и червячных колес.</p> <p>Раскрывает принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения цепных передач. Классифицирует цепные передачи.</p> <p>Описывает конструкции приводных цепей.</p> <p>Называет материалы для изготовления цепных передач.</p> <p>Раскрывает принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения ременных передач.</p> <p>Классифицирует ременные передачи. Описывает конструкции ременных передач.</p> <p>Называет материалы для изготовления ременных передач.</p> <p>Определяет кинематические и силовые</p>



Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>кинематических и силовых параметров валов привода. Выработать умение анализировать полученные результаты.</p>	<p>параметров валов привода.</p>	<p>параметры валов привода. Анализирует правильность полученных результатов и делает выводы.</p>
<p><i>Обязательная контрольная работа № 2</i></p>		
<p>Тема 3.3. Механизмы, преобразующие вид передаваемого движения</p>		
<p>Сформировать представление о кривошипно-шатунном, кулачковом, храповом, винтовом механизмах: назначении, устройстве, принципе работы, области применения.</p>	<p>Кривошипно-шатунный, кулачковый, храповый, винтовой механизмы: назначение, устройство, принцип работы, область применения.</p>	<p>Высказывает общее суждение об устройстве, принципе работы, области применения кривошипно-шатунного, кулачкового, храпового, винтового механизмов.</p>
<p>Тема 3.4. Валы и оси, их опоры</p>		
<p>Сформировать понятия о валах и осях: их назначении, конструктивных элементах. Познакомить с материалами для изготовления валов и осей. Сформировать представление о подшипниках скольжения. Сформировать понятие об устройстве, достоинствах и недостатках, области применения, классификации подшипников качения.</p>	<p>Понятия вал и ось: назначение, конструктивные элементы, материалы. Подшипники скольжения: устройство, достоинства и недостатки; классификация. Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки, сравнительная характеристика подшипников скольжения и качения. Классификация.</p>	<p>Раскрывает понятия "вал" и "ось". Перечисляет конструктивные элементы. Называет материалы для изготовления валов и осей. Высказывает общее суждение о подшипниках скольжения. Раскрывает понятие об устройстве, достоинствах и недостатках, области применения, классификации подшипников качения.</p>
<p>Тема 3.5. Соединения деталей машин</p>		
<p>Сформировать понятие о неразъемных и разъемных соединениях: сравнительной характеристике, достоинствах, недостатках и области применения, классификации различных классов соединения. Познакомить с материалами для изготовления различных классов соединения. Сформировать понятие об особенностях расчета сварных соединений.</p>	<p>Неразъемные и разъемные соединения: назначение, сравнительная характеристика, достоинства, недостатки и области применения различных классов соединения. Классификация, материалы. Понятия об особенностях расчета сварных соединений.</p>	<p>Раскрывает понятие о неразъемных и разъемных соединениях: сравнительной характеристике, достоинствах, недостатках и области применения различных классов соединения. Называет материалы для изготовления различных классов соединения. Объясняет порядок расчета сварных соединений.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Сформировать понятие о назначении, устройстве, классификации, конструкции редукторов.	<p style="text-align: center;">Тема 3.6. Редукторы</p> Общие сведения о редукторах: назначение, устройство, классификация, конструкции редукторов.	Описывает назначение, устройство, классификацию, конструкции редукторов.

### 3. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

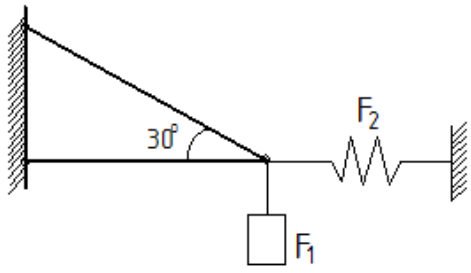
<b>№ варианта (последние две цифры шифра)</b>	<b>Номера задач</b>	<b>Номер вопроса</b>	<b>№ варианта (последние две цифры шифра)</b>	<b>Номера задач</b>	<b>Номер вопроса</b>
01 или 51	1,11,21,31	1	26 или 76	8,11,28,35	4
02 или 52	2,12,22,32	5	27 или 77	4,13,22,34	8
03 или 53	3,13,23,33	9	28 или 78	7,15,29,33	12
04 или 54	4,14,24,34	27	29 или 79	5,17,21,32	30
05 или 55	5,15,25,35	31	30 или 80	6,19,30,31	6
06 или 56	6,16,26,36	1	31 или 81	4,16,29,40	27
07 или 57	7,17,27,37	32	32 или 82	1,14,21,31	7
08 или 58	8,18,28,38	2	33 или 83	3,18,30,32	26
09 или 59	9,19,29,39	19	34 или 84	2,20,22,33	5
10 или 60	10,20,30,40	17	35 или 85	6,11,28,34	24
11 или 61	9,11,30,39	15	36 или 86	8,12,23,35	22
12 или 62	8,12,29,38	13	37 или 87	9,13,27,36	14
13 или 63	7,13,28,37	21	38 или 88	10,15,24,37	16
14 или 64	6,14,27,36	23	39 или 89	5,17,25,38	18
15 или 65	5,15,26,35	25	40 или 90	7,11,30,39	20
16 или 66	4,16,25,34	3	41 или 91	8,15,29,32	25
17 или 67	3,17,24,40	30	42 или 92	4,19,28,33	4
18 или 68	2,18,23,33	4	43 или 93	3,12,27,34	20
19 или 69	1,19,22,32	29	44 или 94	2,16,26,35	24
20 или 70	10,20,21,31	5	45 или 95	10,20,25,36	3
21 или 71	1,12,25,38	28	46 или 96	1,14,24,37	32
22 или 72	10,14,26,40	29	47 или 97	6,13,23,38	28
23 или 73	2,16,24,39	11	48 или 98	9,12,22,39	10
24 или 74	9,18,27,37	7	49 или 99	3,18,21,31	6
25 или 75	3,20,23,36	3	50 или 00	7,14,26,34	2

## 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Задачи 1- 10

Определить силы, нагружающие стержни кронштейна. Кронштейн удерживают в равновесии грузы  $F_1$  и  $F_2$  или груз  $F_1$  и растянутую пружину, сила упругости которой  $F_2$ . Весом частей конструкции, а также трением на блоке пренебречь.

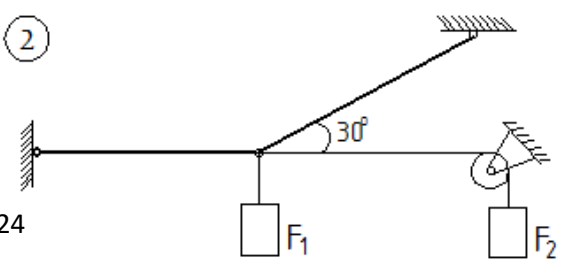
№ задачи	№ схемы	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН
1	1	15	5
2	2	5	9
3	3	11	7
4	4	13	7
5	5	7	3
6	6	11	5
7	7	3	7
8	8	15	3
9	9	3	9
10	10	3	9



1

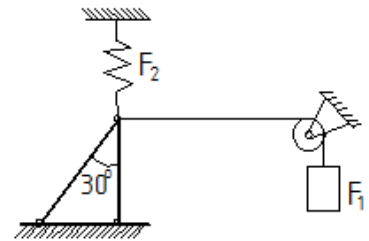
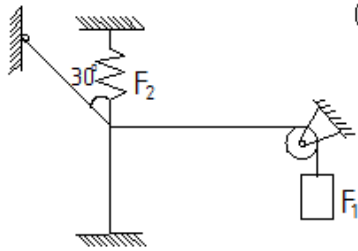
2

24



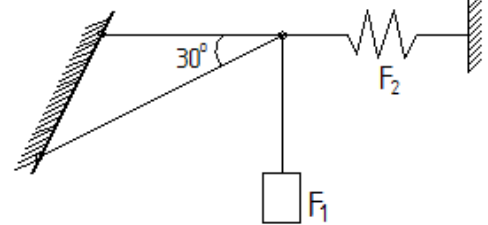
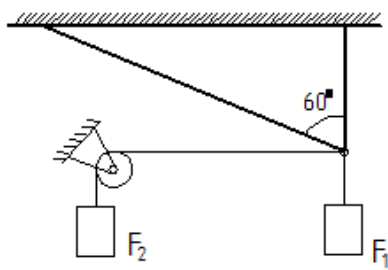
3

4



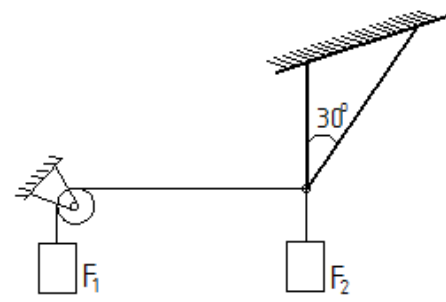
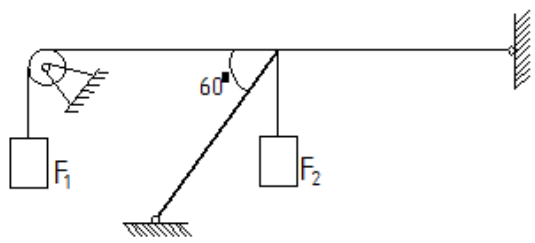
5

6



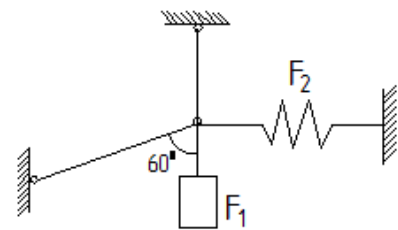
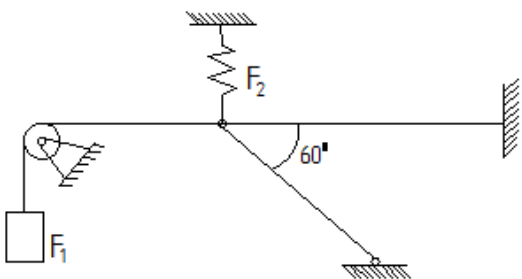
7

8



9

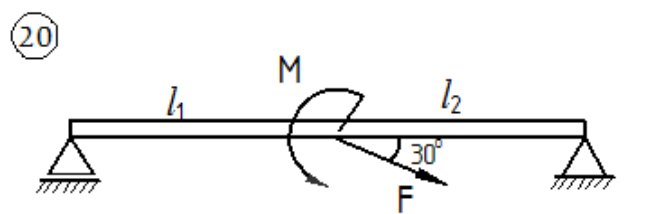
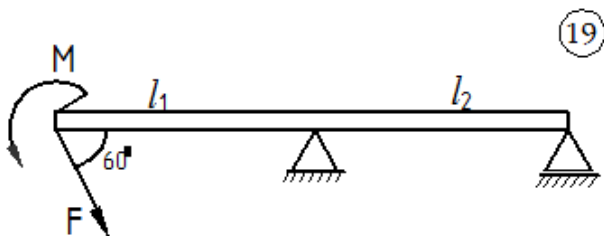
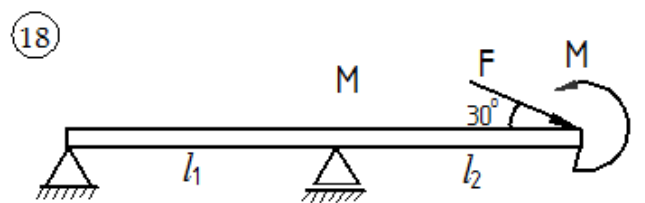
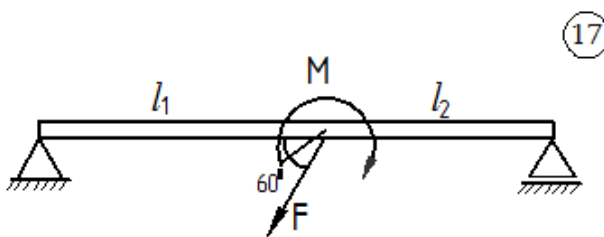
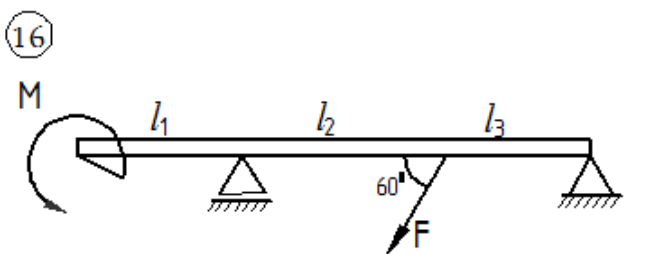
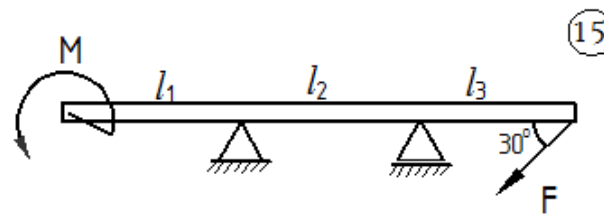
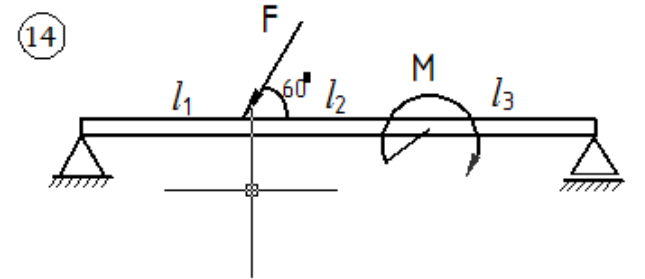
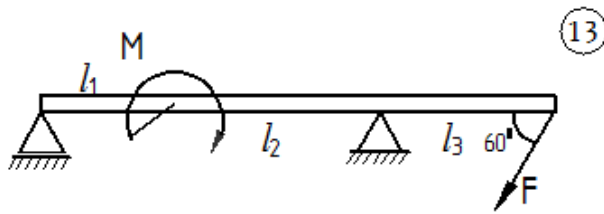
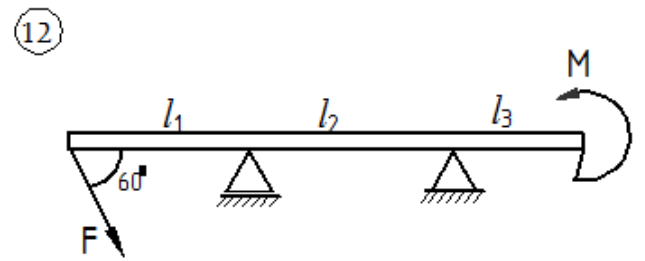
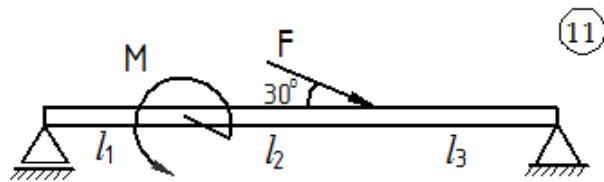
10



## Задачи 11 – 20

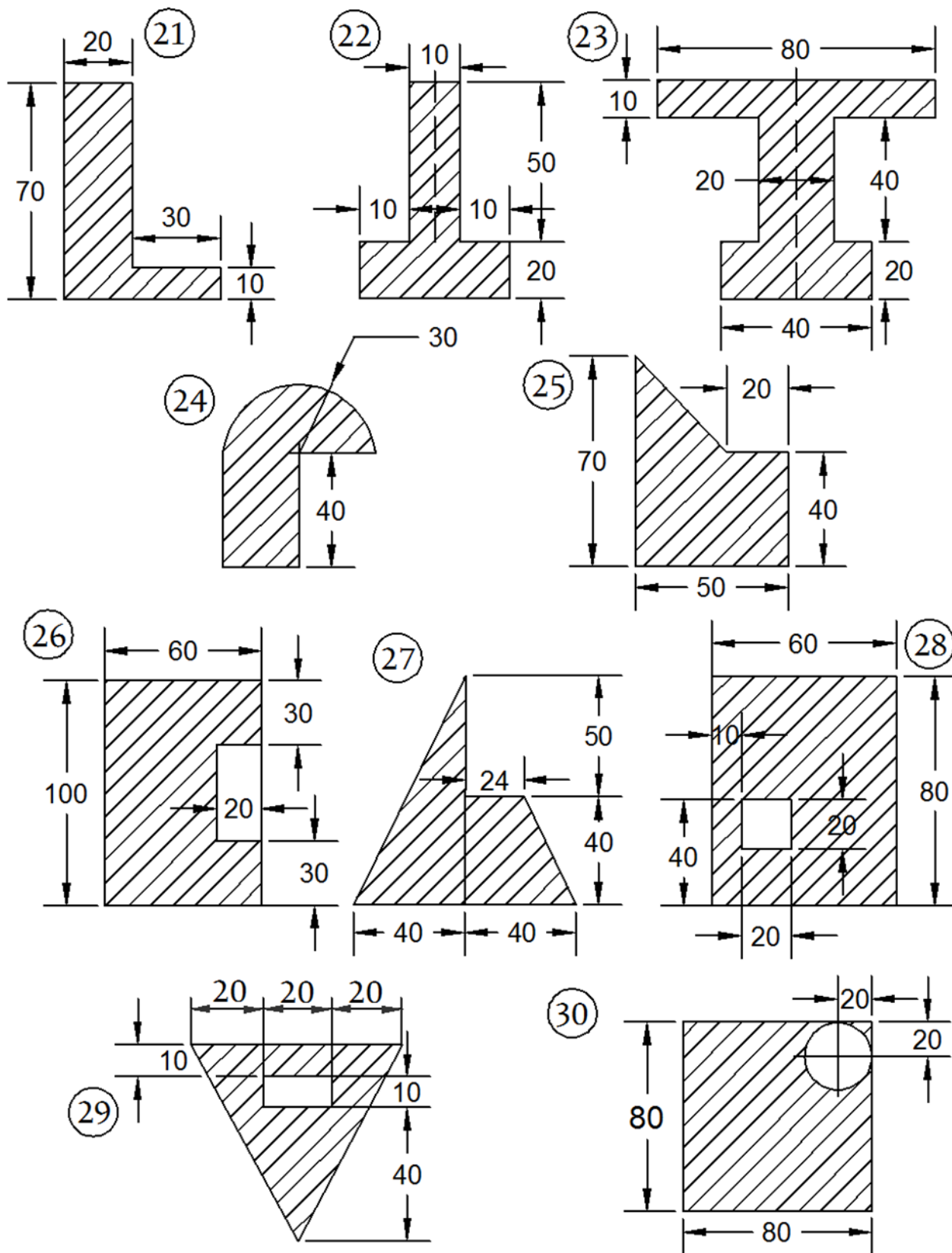
Определить реакции шарнирно-подвижной и шарнирно-неподвижной опор балки, нагруженной силой  $F$  и парой с моментом  $M$ . Весом балки пренебречь.

№ задачи	№ схемы	$F$ , кН	$M$ , кНм	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$l_3$ , м
11	11	3	7	0,3	0,5	0,7
12	12	5	9	0,5	0,7	0,5
13	13	7	11	0,7	0,7	0,5
14	14	9	5	0,3	0,3	0,5
15	15	11	13	0,5	0,5	0,7
16	16	7	11	0,7	0,5	0,9
17	17	3	9	0,5	0,7	-
18	18	9	15	0,9	0,3	-
19	19	5	7	0,7	1,1	-
20	20	13	9	0,3	0,9	-



### Задачи 21 – 30

Для заданного сечения, составленного из простых геометрических фигур, определить положение центра тяжести.

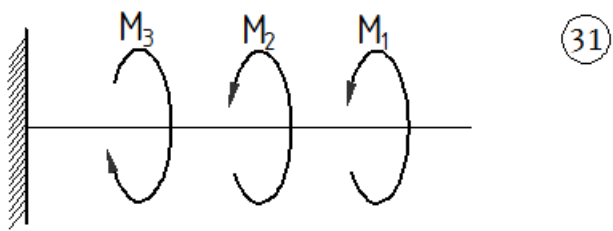




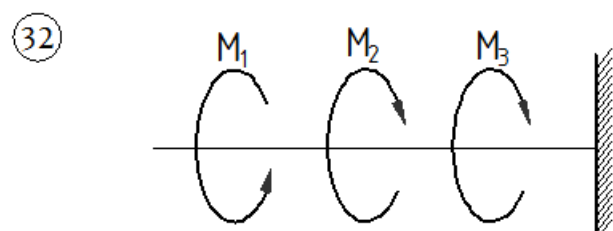
### Задачи 31 – 40

С кручением чаще всего приходится встречаться при работе валов машин (валы генераторов, редукторов и др.) Для стального вала определить значения моментов  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ , построить эпюру крутящих моментов.

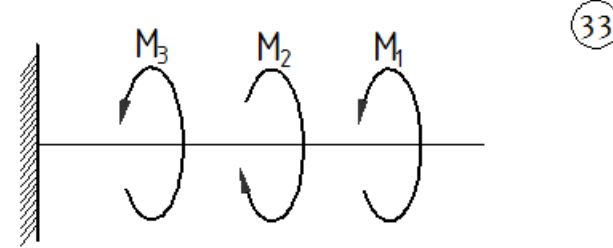
№ задачи	№ схемы	$P_1$ , кВт	$P_2$ , кВт	$P_3$ , кВт	$\omega$ , рад/с
31	31	2	6	18	20
32	32	9	21	33	30
33	33	20	12	20	40
34	34	2,5	3,5	3	10
35	35	2,25	10,5	5,25	15
36	36	21	15	9	30
37	37	18	6	10	20
38	38	3	11	5	10
39	39	2,25	4,5	11,25	15
40	40	52	14	6	40



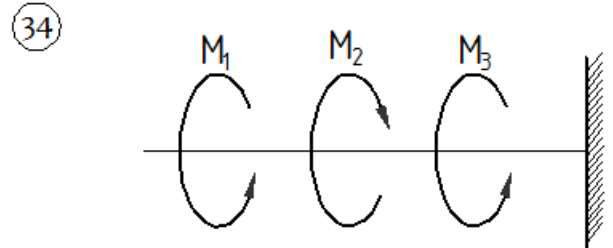
31



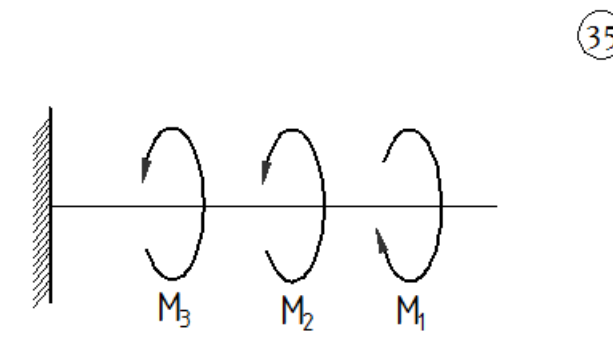
32



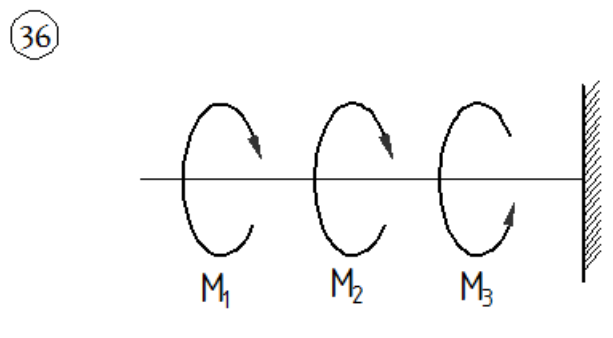
33



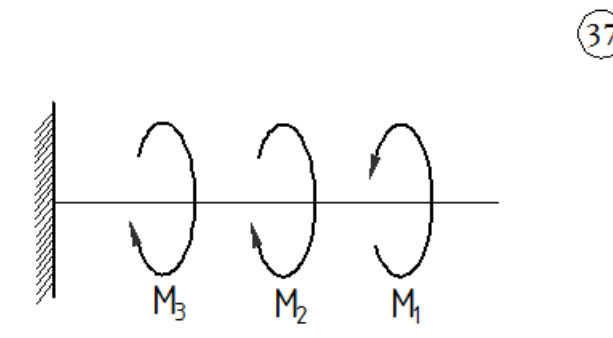
34



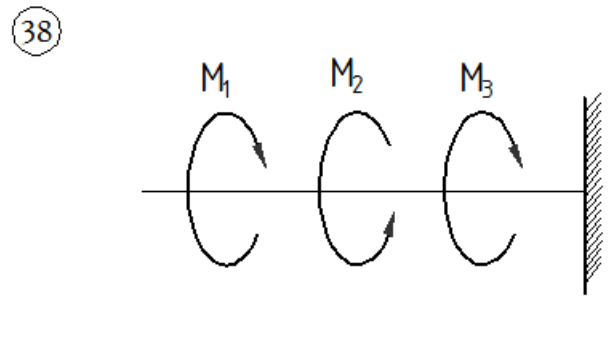
35



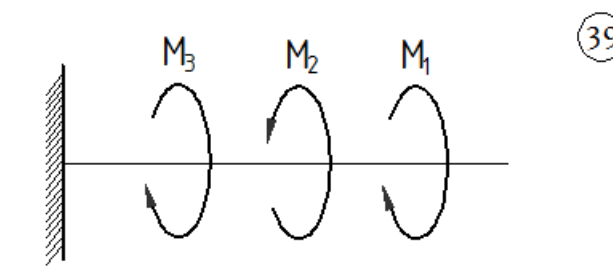
36



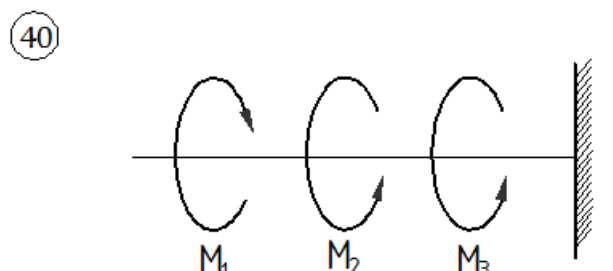
37



38



39



40

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Дать определение детали, механизму, машине. Перечислить и пояснить критерии работоспособности деталей машин.
2. Дать определение механическим передачам. Перечислить, в каких случаях ставят механические передачи.
3. Охарактеризовать сварные соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
4. Перечислить и охарактеризовать основные типы сварных швов. Привести классификацию сварных соединений.
5. Охарактеризовать клеевые соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
6. Охарактеризовать резьбовые соединения, пояснить назначение, привести классификацию, перечислить область применения.
7. Пояснить назначение, конструкцию шпоночных соединений. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
8. Привести классификацию шпонок.
9. Охарактеризовать шлицевые соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
10. Охарактеризовать заклёпочные соединения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
11. Охарактеризовать фрикционные передачи, пояснить назначение, объяснить принцип действия, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
12. Пояснить назначение, конструкцию зубчатых передач, объяснить принцип действия, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
13. Привести классификацию зубчатых передач.
14. Перечислить виды разрушения зубьев зубчатых колес. Указать причины.
15. Охарактеризовать прямозубые зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
16. Охарактеризовать косозубые зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
17. Охарактеризовать конические зубчатые передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
18. Охарактеризовать передачу винт-гайка, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
19. Привести примеры разновидностей винтов. Перечислить материалы, из которых изготавливают винты и гайки.
20. Охарактеризовать червячные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
21. Привести классификацию червячных передач. Перечислить виды разрушения зубьев червячных колес.
22. Охарактеризовать ременные передачи, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.

23. Охарактеризовать цепные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения.
24. Перечислить разновидности цепей и материалы цепных передач.
25. Пояснить назначение валов и осей. Перечислить конструктивные элементы вала.
26. Охарактеризовать подшипники скольжения, пояснить назначение, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
27. Охарактеризовать подшипники качения, пояснить назначение, устройство, перечислить достоинства, недостатки, область применения.
28. Привести классификацию подшипников качения.
29. Перечислить материалы, из которых изготавливают подшипники качения, виды смазки.
30. Пояснить назначение, устройства и принцип действия основных типов муфт
31. Пояснить назначение и устройство редукторов.
32. Привести классификацию редукторов, перечислить назначения смазки.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

К выполнению контрольной работы можно приступать только после изучения соответствующей темы и получения навыков решения задач.

Домашняя контрольная работа составлена в 100 вариантах. Задачи контрольной работы даны в последовательности изложения тем программы и должны решаться по мере изучения материала.

Вариант контрольной работы определяется двумя последними цифрами учебного шифра учащегося. Таблица вариантов помещена в конце методических рекомендаций по изучению программного материала.

Контрольная работа выполняется листах формата А4 (210×297), причем все материалы следует размещать с одной стороны листа. Работу можно оформлять рукописным способом; **при рукописном способе текст должен наноситься доступным для чтения почерком** с высотой букв не менее 2,5 мм.

Если почерк учащегося плохо читается – работу можно выполнить на компьютере: работа оформляется в редакторе Word с использованием гарнитуры «Times New Roman» 14 размером шрифта (кеглем) с использованием полуторного межстрочного интервала. Текст работы следует оформлять, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 30 мм (10 мм от левой границы рамки), правое – не менее 10 мм (5 мм от правой границы рамки), верхнее – не менее 20 мм (15 мм от верхней границы рамки), нижнее – 25 мм (5 мм от основной надписи). Абзацный отступ – пять знаков, печать - на шестом знаке (1,25 см).

Первой страницей работы является титульный лист (см. **Приложение Б**), который включают в общую нумерацию страниц. На титульном листе номер страницы не ставят. Листы нумеруют «сквозным» образом. Аналогичным образом нумеруют и все другие атрибуты текста (таблицы, схемы и др.).

**На титульном листе** указывается название работы, ее номер, шифр учащегося, номер варианта, фамилия и инициалы учащегося и рецензента.

**На втором листе располагают** основную надпись высотой 40 мм, дословно из задания переписывается текст первой и последующих задач, текст вопроса. На всех остальных листах основная надпись должна соответствовать высоте 15 мм.

**Решение каждой задачи, ответ на теоретический вопрос обязательно следует начинать с нового листа.** Пример оформления титульного и последующих листов смотрите далее в методических рекомендациях. Составляющие части работы должны быть подшиты в той последовательности, в которой они перечислены выше.

**Тексты условий задач переписываются обязательно, схемы к задачам должны быть выполнены в соответствии с требованиями инженерной графики с применением чертежных инструментов.**

Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями (какие формулы или теоремы применяются, откуда получаются те или иные результаты и т.д.) и подробно излагать весь ход расчетов.

**Текстовую часть задачи выполняют черными чернилами, схемы – карандашом. Должны быть выделены в отдельную строку: номер задачи, «Дано», «Определить», «Решение», «Ответ».**

Ответы должны быть полными, по существу и краткими по форме. При написании ответов необходимо соблюдать единую терминологию и обозначения в соответствии с действующими ГОСТами, ЕСКД. Термины, определения и т. д. не должны носить самопроизвольный характер, а формулироваться, излагаться в общепризнанной трактовке. Излагаемый материал должен быть четким, точным, лаконичным, исчерпывающим.

Преобразования формул, уравнений в ходе решения производят в общем виде, а уже затем подставляют исходные данные. Правильность всех вычислений необходимо тщательно проверять, обратив особое внимание на соблюдение единиц измерения, подставляемых в формулу.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением исправленного текста (графики) на том же месте.

В конце контрольной работы необходимо указать используемую при написании работы литературу.

Источники следует располагать одним из следующих способов в алфавитном порядке первых букв фамилий авторов или заглавий, в хронологическом порядке (см. **Приложение В**). Для выполнения домашней контрольной работы рекомендовано использовать краткие методические рекомендации по изучению тем программы дисциплины, использовать указанную литературу и др. информационные источники. Однако предложенный список литературы не исчерпывает информационных возможностей. Остальные источники учащийся должен найти самостоятельно, исходя из того, что список литературных источников в работе должен содержать не менее 5 (пяти) наименований. При необходимости ссылки на литературный источник указывают его номер в перечне литературы. Номер заключается в квадратные скобки.

После проверки контрольной работы рецензентом, **учащемуся в обязательном порядке необходимо дать письменные ответы на сделанные замечания** до экзаменационной сессии. Все исправления после рецензирования вносятся на обратную сторону листа того задания, которое подлежит доработке.

В случае получения учащимся по результатам проверки контрольной работы отметки *«не зачтено»*, работу следует переработать с учетом замечаний, отмеченных в рецензии преподавателя, на повторную проверку следует представить не зачтенную и вновь выполненную работу.

**Работа, не отвечающая всем перечисленным требованиям, выполненная небрежно, неверно оформленная, неразборчивым почерком, а также не по своему варианту, не проверяется и возвращается для переоформления.**

При подготовке к экзамену рекомендуется изучить все вопросы, в том числе, предназначенные для выполнения домашней контрольной работы.

Ко дню экзамена работа должна быть зачтена. При этом все отмеченные рецензентом погрешности должны быть устранены.

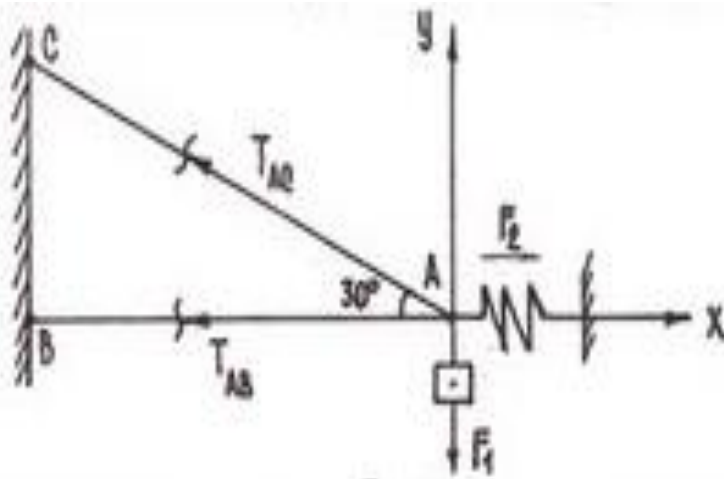
## Задачи 1-10

- ✚ Определить силы, нагружающие стержни кронштейна. Кронштейн удерживает в равновесии грузы  $F_1$  и  $F_2$  или груз  $F$  и растянутую пружину, сила упругости которой  $F$ . Весом частей конструкции, а также трением на блоке пренебречь.

К решению этих задач следует приступать после изучения тем «Основные понятия и аксиомы статики» и «Плоская система сходящихся сил», усвоения. В предлагаемых задачах рассматривается тело (точка), находящееся в равновесии под действием плоской системы сходящихся сил. При аналитическом методе решения применяемая система двух уравнений равновесия имеет вид:

1.  $\Sigma X = 0$
2.  $\Sigma Y = 0$

Необходимо помнить, что проекция силы на ось равна произведению модуля силы, взятому со знаком «+» или «-» в зависимости от направления оси, умноженному на косинус острого угла между силой и осью. Знак проекции



определяется совпадением направлений проекции и оси. Учащимся необходимо обращать внимание на возможность упростить решение подобных задач путем рационального выбора направления координатных осей (хотя бы одну из осей направить перпендикулярно неизвестной силе). Решив задачу аналитическим методом,

следует затем тем же методом проверить правильность решения с помощью дополнительного уравнения равновесия (если система состоит из трех сил, то проверка может быть и графоаналитической).

**Дано:**  $F_1 = 15$  кН;  $F_2 = 5$  кН.

**Определить:**  $T_{AB}$ ;  $T_{AC}$ .

**Решение:**

Задачу решаем аналитическим способом. Рассматриваем равновесие точки схода сил А. К ней приложены заданные активные силы – сила упругости пружины  $F_2$  и сила  $F_1$ , равная весу груза и сила реакции связей стержней  $T_{AB}$  и  $T_{AC}$ . Рассматривая точку А как свободную, отбрасываем связи (стержни АС и АВ), заменяя их действие реакциями связей  $T_{AB}$  и  $T_{AC}$ . Реакции связей стержней направляем от точки А, т.к. предварительно полагаем, что стержни растянуты. Принимаем обычное вертикально – горизонтальное направление координатных осей. Для полученной плоской системы сходящихся сил составляем два уравнения равновесия:

$$1. \Sigma X = 0$$

$$- T_{AB} - T_{AC} \cdot \cos 30^\circ + F_2 = 0$$

$$2. \Sigma Y = 0$$

$$T_{AC} \cdot \cos 60^\circ - F_1 = 0$$

$$T_{AC} = \frac{F_1}{\cos 60^\circ} = \frac{15}{0,5} = 30 \text{ кН};$$

$$T_{AB} = -T_{AC} \cdot \cos 30^\circ + F_2 = -30 \cdot 0,866 + 5 = -20,98 \text{ кН}.$$

Стержень АВ будет сжиматься, а стержень АС – растягиваться.

Задача решена правильно.

**Ответ:**  $T_{AC} = 30 \text{ кН}$ ;  $T_{AB} = -20,98 \text{ кН}$ .



## Задачи 11 – 20

- ✚ Определить реакции шарнирно – подвижной и шарнирно – неподвижной опор балки, нагруженной силой  $F$  и парой с моментом  $M$ . Весом балки пренебречь.

К решению этих задач следует приступить после изучения тем «Плоская система произвольно расположенных сил», «Моменты сил», изучения приведенных ниже методических указаний и примеров.

Во всех задачах определению подлежат реакции в опорах балки, находящейся в равновесии под действием плоской системы произвольно расположенных сил. В качестве опор выбраны шарниры. Вид применяемой системы трех уравнений равновесия может быть различным:

- ✓ Два уравнения моментов сил и одно уравнение проекций сил;
- ✓ Одно уравнение моментов сил и два уравнения проекций сил.

### Выполнять проверку обязательно.

Момент силы относительно точки равен нулю в том случае, когда линия действия силы проходит через эту точку. Знак момента пары или силы относительно точки определяется направлением возможного поворота тела вокруг этой точки. Обычно принимают следующее правило:

► знак «+» ставят по ходу часовой стрелки, знак «-» ставят при повороте против хода часовой стрелки.

Дано:  $F = 3 \text{ кН}$ ;

$M = 7 \text{ кНм}$ ;  $l_1 = 0,3 \text{ м}$ ;

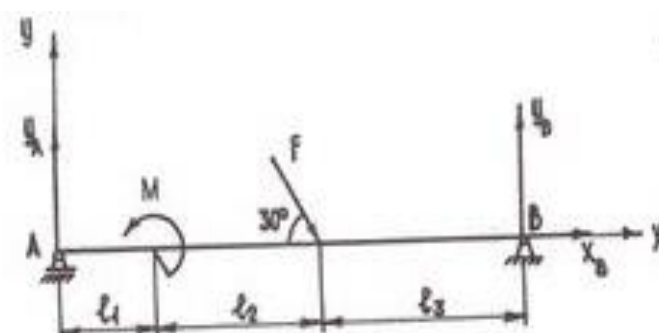
$l_2 = 0,5 \text{ м}$ ;  $l_3 = 0,7 \text{ м}$ .

Определить:  $Y_A$ ;  $Y_B$ .

Решение:

Рассматриваем

равновесие балки АВ. К ней приложены активная сила  $F$  и момент  $M$ . Рассматривая тело АВ как свободное, отбрасываем связи (шарнирные опоры А и В), заменяя их действие реакциями. Реакция  $Y_A$  шарнирно – подвижной опоры А направлена по нормали к опорной поверхности. Для шарнирно – неподвижной опоры В показываем составляющие реакции  $X_B$  и  $Y_B$  по осям координат. Для получения плоской системы произвольно расположенных сил составляем четыре уравнения равновесия, выбрав в качестве центра моментов точки А и В:



$$1. \Sigma X = 0$$

$$F \cdot \cos 30^\circ + X_B = 0$$

$$3 \cdot 0,866 + X_B = 0$$

$$X_B = 2,598 \text{ кН};$$

$$2. \Sigma m_A(\mathbf{F}_i) = 0$$

$$-M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,8 - Y_B \cdot 1,5 = 0$$

$$Y_B = \frac{-M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,8}{1,5} = -\frac{7 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 0,8}{1,5} = -3,87 \text{ кН};$$

$$3. \Sigma m_B(\mathbf{F}_i) = 0$$

$$Y_A \cdot 1,5 - M - F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,7 = 0$$

$$Y_A = \frac{M + F \cdot \cos 60^\circ \cdot 0,7}{1,5} = \frac{7 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{1,5} = 5,37 \text{ кН.}$$

$$4. \Sigma Y = 0$$

$$Y_A + Y_B - F \cdot \cos 60^\circ = 0$$

$$5,37 - 3,87 - 3 \cdot 0,5 = 0$$

$$0 = 0$$

Проверка выполнена. Задача решена правильно.

**Ответ:**  $Y_A = 5,37 \text{ кН}; Y_B = -3,87 \text{ кН}$ .

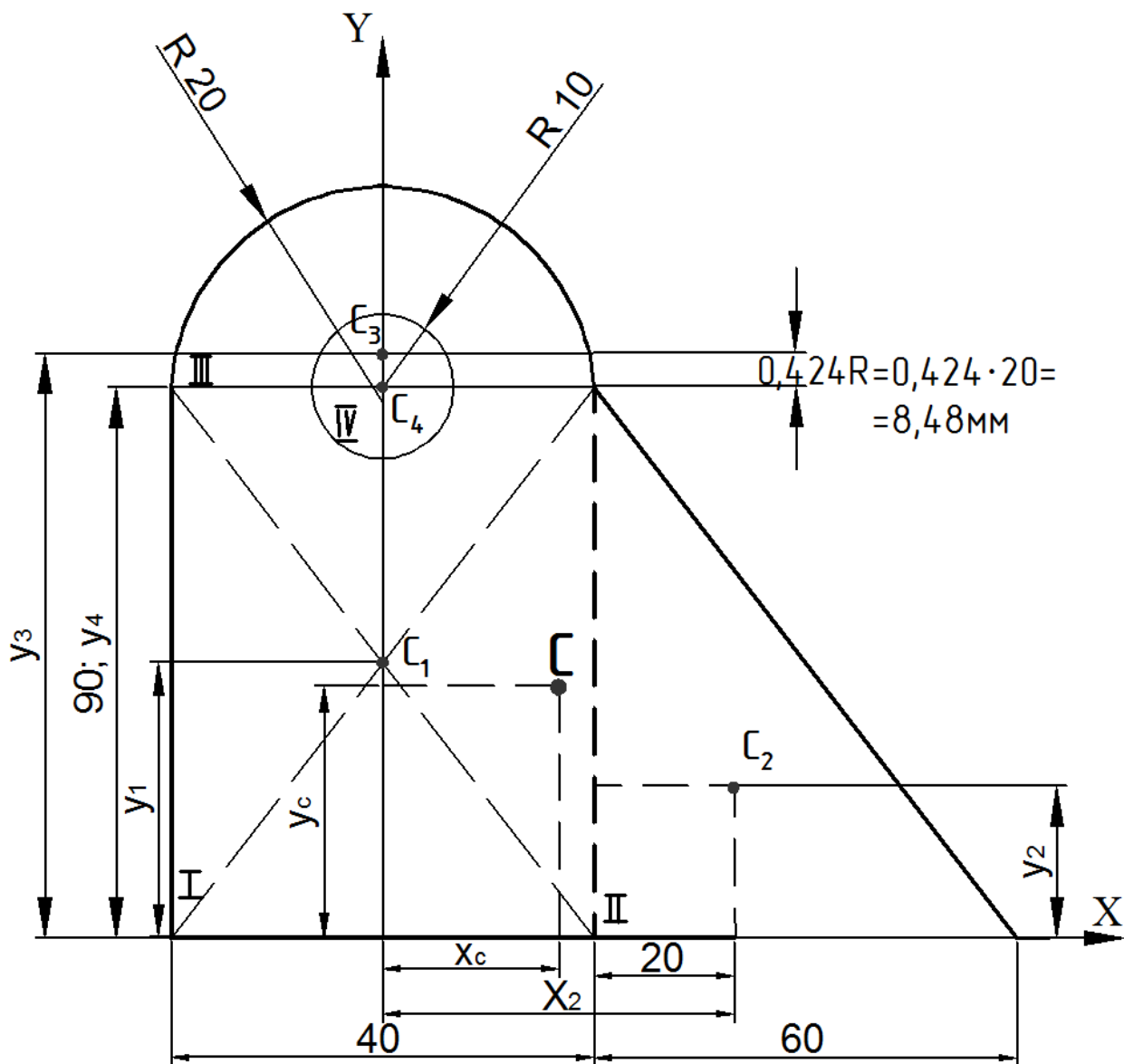
## Задачи 21 – 30

✚ Для заданного плоского тела, составленного из простых геометрических фигур, определить положение его центра тяжести.

Центром тяжести тела называется точка приложения его силы тяжести.

К решению этих задач следует приступать после изучения темы «Центр тяжести». С целью упрощения решения следует:

- ✓ разделить заданное сложное сечение на минимальное количество простых фигур, центры тяжести которых известны;
- ✓ рационально выбрать оси координат;
- ✓ показать положение центра тяжести каждого простого сечения;
- ✓ определить положение каждого центра тяжести относительно выбранных осей;
- ✓ определить центр тяжести всего сложного сечения.



**Дано:** Схема плоского тела, состоящего из простых геометрических фигур. Размеры указаны в миллиметрах.

**Определить:** координаты центра тяжести изображенной на рисунке фигуры  $X_c$ ;  $Y_c$ .

**Решение:**

1. Чтобы найти площадь сложной фигуры, нужно разбить её на минимальное количество простых, центры тяжести которых известны: I- прямоугольник, II- прямоугольный треугольник, III- полукруг, IV- круг;
2. Определяем и показываем центры тяжести каждого простого сечения:  $C_1, C_2, C_3, C_4$ ;
3. Рационально выбираем оси координат X и Y;
4. Определяем положение каждого центра тяжести (см. Приложение А) относительно выбранных осей:

Координаты центра тяжести прямоугольника находятся на пересечении диагоналей	$X_1 = 0;$	$Y_1 = \frac{90}{2} = 45 \text{ мм} = 4,5 \text{ см};$
Координаты центра тяжести прямоугольного треугольника лежат на расстоянии одной трети от прямого угла его высоты и катета	$X_2 = \frac{40}{2} + \frac{60}{3} = 40 \text{ мм} = 4 \text{ см};$	$Y_2 = \frac{90}{3} = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см};$
Координаты центра тяжести полукруга	$X_3 = 0;$	$Y_3 = 90 + \frac{4 \cdot R}{3\pi} = 90 + 0,424 \cdot R = 90 + 8,48 = 98,48 \text{ мм} = 9,85 \text{ см};$
Координаты центра тяжести круга	$X_4 = 0.$	$Y_4 = 90 \text{ мм} = 9 \text{ см}.$

5. Определяем площади простых геометрических фигур (см. Приложение А):

Площадь прямоугольника	$A_1 = a \cdot b = 40 \cdot 90 = 3600 \text{ мм}^2 = 36 \text{ см}^2;$
Площадь прямоугольного треугольника	$A_2 = \frac{1}{2} a \cdot b = \frac{1}{2} 60 \cdot 90 = 2700 \text{ мм}^2 = 27 \text{ см}^2;$
Площадь полукруга	$A_3 = \frac{1}{2} \pi R^2 = \frac{1}{2} 3,14 \cdot 20^2 = 628 \text{ мм}^2 = 6,28 \text{ см}^2;$
Площадь круга	Так как IV фигура -круг является вырезом, берем его площадь со знаком «-»: $A_4 = -\pi R^2 = -3,14 \cdot 10^2 = -314 \text{ мм}^2 = -3,14 \text{ см}^2.$

6. Определяем координаты центра тяжести всей сложной фигуры:

$$X_c = \frac{\sum A_i \cdot X_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot X_1 + A_2 \cdot X_2 + A_3 \cdot X_3 - A_4 \cdot X_4}{A_1 + A_2 + A_3 - A_4} = \frac{36 \cdot 0 + 27 \cdot 4 + 6,28 \cdot 0 - 3,14 \cdot 0}{36 + 27 + 6,28 - 3,14} =$$

$$1,63 \text{ см} = 16,3 \text{ мм};$$

$$y_c = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2 + A_3 \cdot y_3 - A_4 \cdot y_4}{A_1 + A_2 + A_3 - A_4} = \frac{36 \cdot 4,5 + 27 \cdot 3 + 6,28 \cdot 9,85 - 3,14 \cdot 0}{36 + 27 + 6,28 - 3,14} =$$

$$= 4,18 \text{ см} = 41,8 \text{ мм.}$$

**Ответ:**  $X_c = 16,3 \text{ мм}; Y_c = 41,8 \text{ мм.}$

## Задачи 31-40

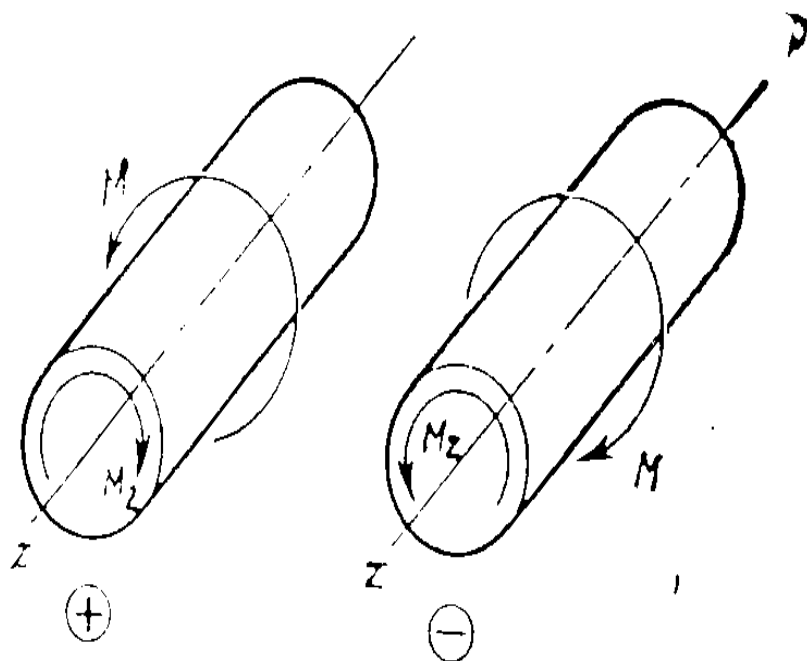
- ✚ Для заданного стального бруса определить значения моментов  $M_{AB}$ ,  $M_{BC}$ ,  $M_{CD}$ , построить эпюры крутящих моментов.

Кручением называют такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор – крутящий момент  $M_{кр}$  ( $M_z$ ). Крутящий момент в произвольном поперечном сечении бруса равен алгебраической сумме внешних моментов, действующих по одну сторону от сечения

$$M_{кр} = \sum M_i$$

Имеется в виду, что плоскости действия всех внешних моментов  $M_{кр}$  перпендикулярны продольной оси бруса.

Будем считать крутящий момент положительным, если для наблюдателя, смотрящего на проведенное сечение, он представляется проведенным по часовой стрелке. Соответствующий внешний момент направлен против часовой стрелки.



**Дано:**

$$P_1 = 9 \text{ кВт};$$

$$P_2 = 15 \text{ кВт};$$

$$P_3 = 3 \text{ кВт};$$

$$\omega = 10 \text{ рад/с.}$$

**Определить:**  $M_1$ ;

$M_2$ ;  $M_3$ .

**Решение:**

1. Определяем значения моментов  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ :

$$M_1 = \frac{P_1}{\omega} = \frac{9 \cdot 10^3}{10} = 900 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_2 = \frac{P_2}{\omega} = \frac{15 \cdot 10^3}{10} = 1500 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_3 = \frac{P_3}{\omega} = \frac{3 \cdot 10^3}{10} = 300 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

2. Строим эпюру крутящих моментов, применяя метод сечения. Проводя мысленно сечение в пределах каждого из участков, идя от свободного конца, будем отбрасывать закрепленную часть бруса и оставлять для рассмотрения незакрепленную:

$$M_{кр\ AB} = M_{AB} = 900\ \text{Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{кр\ BC} = M_{AB} + M_{BC} = -900 + 1500 = 600\ \text{Н}\cdot\text{м};$$

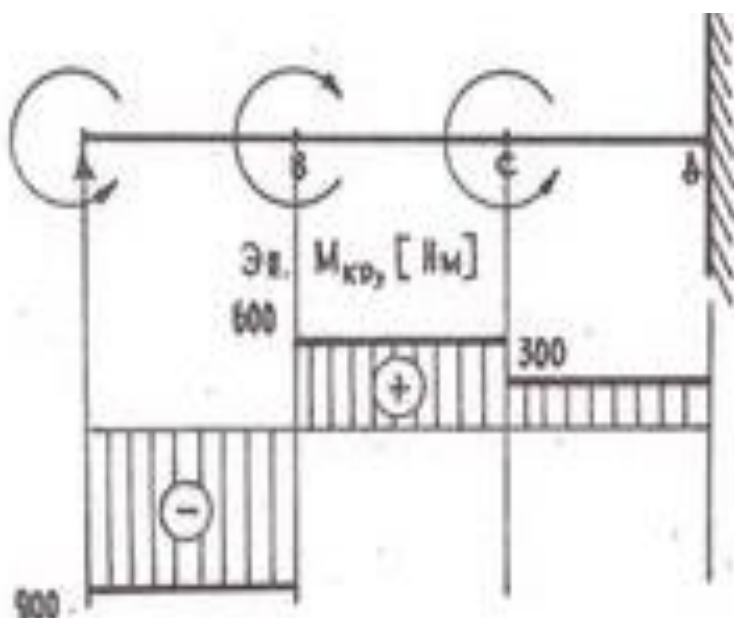
$$M_{кр\ CD} = M_{AB} + M_{BC} + M_{CD} = -900 + 1500 - 300 = 300\ \text{Н}\cdot\text{м}.$$

**Ответ:**  $M_{кр\ AB} = 900\ \text{Н}\cdot\text{м}$ ;  $M_{кр\ BC} = 600\ \text{Н}\cdot\text{м}$ ;  $M_{кр\ CD} = 300\ \text{Н}\cdot\text{м}$ .

**M<sub>1</sub>**

**M<sub>2</sub>**

**M<sub>3</sub>**



## 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Отметка	Показатели оценки
<b>Зачтено</b>	<p>Работа выполнена согласно задания, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД на листах формата А4.</p> <p>Все задания домашней контрольной работы решены и изложены правильно, в полном объеме, приведены формулы, схемы, единицы измерения показателей. Термины, определения, трактовка теорем и т.д. не должны носить самопроизвольный характер, а формулироваться, излагаться в общепризнанной трактовке. Излагаемый материал должен быть четким, точным, лаконичным, исчерпывающим. Использована рекомендованная методическая литература</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Работа выполнена согласно требованиям методических указаний, в соответствии с заданием, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД, на листах формата А 4. Все задания домашней контрольной работы решены и изложены правильно, в полном объеме, приведены формулы, схемы, единицы измерения показателей. Использована рекомендованная методическая литература. Имеются несущественные ошибки</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Работа выполнена согласно требований методических указаний, в соответствии с заданием, по своему варианту, в соответствии с ЕСКД, на листах формата А 4. Даны правильные ответы на три задачи и теоретический вопрос, одна задача решена с ошибками.</p>
<b>Не зачтено</b>	<p>Нет правильного ответа на три задания</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>Нет вообще правильных ответов</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p>В ответах на все задания имеются существенные ошибки. Характер выполненных заданий – формальный.</p>
<b>Не проверяется и возвращается на доработку</b>	<p>Работа, не отвечающая всем перечисленным требованиям, выполненная небрежно, оформленная не по образцу, неразборчивым почерком, а также не по своему варианту</p>



## 8. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Сформировать понятия: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сила
2. Сформулировать аксиомы статики
3. Дать определение проекции силы на ось. Изобразить проекции силы  $F$  на оси координат  $Ox$  и  $Oy$
4. Дать определение паре сил, плечу пары сил, вращающему моменту
5. Дать определение момента силы относительно точки. Записать математическую зависимость. Пояснить знак момента
6. Сформулировать и доказать теорему Пуансо о параллельном переносе силы. Записать математическую зависимость
7. Сформулировать и доказать теорему Вариньона. Записать математическую зависимость
8. Дать определение балке, как элементу конструкции. Охарактеризовать балочные опоры
9. Сформировать понятие трения скольжения. Привести примеры (не менее трёх)
10. Сформировать понятие трения качения. Привести примеры (не менее трёх)
11. Дать определение центра тяжести. Пояснить, как располагается ЦТ простых геометрических фигур: прямоугольника, параллелограмма, полукруга, круга, прямоугольного треугольника
12. Дать определение траектории, скорости, ускорения. Записать математические зависимости
13. Дать определение равномерного, неравномерного и равнопеременного движения
14. Дать определение поступательному движению твёрдого тела. Перечислить свойства поступательного движения
15. Сформулировать аксиомы динамики
16. Раскрыть понятие силы инерции при прямолинейном движении. Пояснить, как она направлена. Записать математическую зависимость
17. Сформировать понятие работы при прямолинейном движении. Записать математическую зависимость
18. Дать определение мощности. Записать математическую зависимость
19. Пояснить назначение метода сечений. Перечислить внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса
20. Сформулировать понятия прочности, жёсткости, устойчивости
21. Сформулировать гипотезу плоских сечений (гипотезу Бернулли)
22. Сформулировать закон Гука при растяжении-сжатии. Записать математическую зависимость
23. Сформировать понятия напряжения предельного, рабочего, допустимого
24. Сформулировать закон Гука при чистом сдвиге. Записать математическую зависимость
25. Перечислить элементы конструкций, работающие на срез и смятие. Сформулировать допущения, применяемые при срезе

26. Объяснить, как применяя правила знаков строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов
27. Дать определение детали, механизму, машине. Перечислить и пояснить критерии работоспособности деталей машин
28. Дать определение механической передаче. Пояснить, в каких случаях устанавливают механические передачи
29. Охарактеризовать сварные соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
30. Пояснить конструкцию шпоночных соединений. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
31. Охарактеризовать клеевые соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
32. Охарактеризовать резьбовые соединения. Привести классификацию
33. Охарактеризовать шлицевые соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
34. Охарактеризовать заклёпочные соединения. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
35. Охарактеризовать зубчатые передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
36. Привести классификацию зубчатых передач
37. Охарактеризовать передачу винт-гайка. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
38. Охарактеризовать червячные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
39. Привести классификацию червячных передач
40. Охарактеризовать ременные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
41. Охарактеризовать типы ремней и их материалы
42. Охарактеризовать цепные передачи. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
43. Пояснить назначение валов и осей. Перечислить конструктивные элементы вала
44. Охарактеризовать подшипники качения. Пояснить устройство. Перечислить достоинства, недостатки, область применения
45. Привести классификацию подшипников качения

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

экзамен по дисциплине «Основы технической механики»

Отметка в баллах	Показатели оценки
0 (ноль)	<i>Учащийся отказывается отвечать по билету</i>
1 (один)	Знания эпизодические, не в системе, нет чёткого ответа ни на один из поставленных вопросов, неверно даётся толкование основных терминов, формулы приведены с ошибками, отсутствуют пояснения к ним, не может назвать разделы дисциплины
2 (два)	Приведены основные термины, определения, нормативные документы, но учащийся не ориентируется в вопросах билета, либо приведены основные формулы, но задача не решена
3 (три)	Задача решена, приведены формулы, пояснения к ним, единицы измерения показателей, вопросы не раскрыты, либо дан полный, чёткий ответ по одному из вопросов, либо учащийся приводит основные понятия по трём заданиям билета, но ни одного не выполнил полностью
4 (четыре)	Задача решена, изложена последовательность действий, приведены формулы, пояснения к ним, единицы измерения показателей, приведены основные термины, определения, классификация и т. д. по одному из вопросов, либо дан чёткий, полный ответ по одному из вопросов, приведены основные формулы с пояснениями для решения задачи, но задача не решена, либо дан правильный, полный ответ по одному из вопросов, но при ответе на другой вопрос допущено две-три существенные ошибки (делает ошибки при формулировке определений, теорем, ошибается при описании типов механических передач, деталей соединения и др.)
5 (пять)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, один из вопросов практически раскрыт, но при ответе учащийся допускает одну существенную ошибку, либо две несущественные (нет описания методики решения задачи, не приведены единицы измерения, имеются исправления нет пояснений по признакам классификации), либо даны ответы на два вопроса билета, при этом допущены одна существенная ошибка или две несущественные ошибки, задача не решена
6 (шесть)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, дан чёткий, полный ответ на один из вопросов билета, либо полностью раскрыты два вопроса билета с необходимыми пояснениями, примерами, задача не решена
7 (семь)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, дан чёткий, полный ответ на один из вопросов билета, при ответе на второй вопрос учащийся допускает существенные ошибки, либо даёт полные, точные ответы на два вопроса с необходимыми пояснениями, примерами, приведены основные формулы, последовательность решения задачи, но задача не решена
8 (восемь)	Задача решена в соответствии с предъявленными требованиями, практически раскрыты два вопроса билета, но учащийся допускает две-три несущественные ошибки (не описана методика решения задачи, неверно произведено округление, не приведены единицы измерения, имеются исправления, отсутствует ответ)
9 (девять)	Чёткие, полные, правильные ответы на все задания билета, с примерами, пояснениями, допускается одна несущественная ошибка
10 (десять)	Даны содержательные ответы на все три задания билета. Учащийся свободно владеет программным материалом, использует специальные термины, правильно применяет нормативные документы, ГОСТы

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные учебно-методические рекомендации помогут учащимся заочной формы обучения при выполнении контрольной работы по дисциплине «Основы технической механики». В рекомендациях кратко изложена теория, даны основные формулы, приведены примеры решения типовых задач.

Существование конкурентных отношений, изменения характера и содержания общественного производства, научно-технический, социально-экономический прогресс и обусловленные этими процессами изменения современной образовательной парадигмы определяют необходимость совершенствования общетехнической подготовки как одного из факторов повышения эффективности обучения. Курс «Основы технической механики» в предметном цикле общетехнической подготовки имеет ключевое значение, поскольку он объединяет несколько общетехнических предметов (теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин), и хотя занимает не большой объем учебного времени, мотивирует учащихся к учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности, базируется на знаниях фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла (математика, физика), и обеспечивает базу для изучения спецдисциплин. Качество обучения по курсу в силу его особого статуса в системе общетехнической подготовки имеет принципиальное значение для общетехнической подготовки в целом.

Профессиональная направленность преподавания касается проблемы отбора и построения содержания образования с ориентацией на будущую профессию и способствует осознанному формированию профессионально важных знаний, умений, качеств личности, формированию интереса и уважения к будущей профессии.

## ЛИТЕРАТУРА

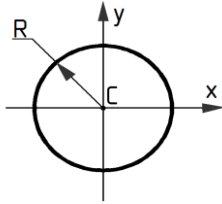
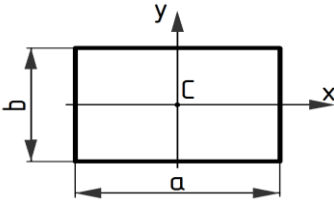
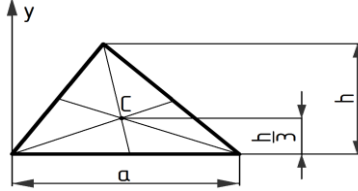
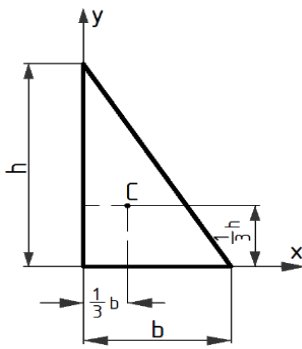
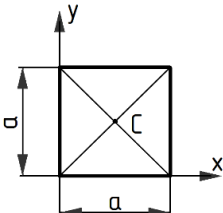
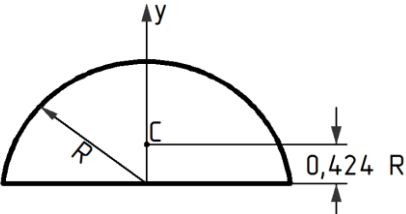
### Основная

- Аркуша, А.И.** Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов : учеб. пособие / А.И. Аркуша. 9-е изд., М. : Леланд, 2016. 352 с.
- Аркуша, А.И.** Руководство к решению задач по теоретической механике : учеб. пособие / А.И. Аркуша. 4-е изд., Либроком, 2014. 228 с.
- Верейна, Л.И.** Техническая механика : учеб. / Л.И. Верейна . 10-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2015. 224 с.
- Говорова, И.Е.** Детали машин : курс лекций / И.Е. Говорова. – Волгоград : ГБОУ СПО ВПТКР, 2014. 147 с.
- Мовнин, М.С.** Основы технической механики: учеб. / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин ; под ред. П.И. Бегуна. 6-е изд. СПб., 2013. 283 с.
- Олофинская, В.П.** Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий : учеб. пособие / В.П. Олофинская. М. : ФОРУМ, 2013. 352 с.
- Олофинская, В.П.** Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учеб. пособие / В.П. Олофинская. М. : ФОРУМ, 2014. 48 с.

### Дополнительная

- Завистовский, В.Э.** Техническая механика : учеб. пособие / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев. Минск : РИПО, 2015. 367 с.
- Олофинская, В.П.** Детали машин. Краткий курс и тестовые задания : учеб. пособие / В.П. Олофинская. М. : ФОРУМ, 2012, 208 с.
- Эрдеди, А.А.** Детали машин. машин : учеб. / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. 5-е изд., стер. М., 2012. 286 с.

## Приложение А

Наименование	Расчетная схема	Площадь	Координаты центра тяжести
Круг		$A = \pi R^2$	$X_c = 0$ $Y_c = 0$
Прямоугольник		$A = ab$	$X_c = \frac{a}{2}$ $Y_c = \frac{b}{2}$
Треугольник		$A = \frac{1}{2} ah$	$Y_c = \frac{1}{3} h$
Прямоугольный треугольник		$A = \frac{1}{2} hb$	$X_c = \frac{1}{3} b$ $Y_c = \frac{1}{3} h$
Квадрат		$A = a^2$	$X_c = \frac{1}{2} a$ $Y_c = \frac{1}{2} b$
Полукруг		$A = \frac{1}{2} \pi R^2$	$X_c = 0$ $Y_c = \frac{4R}{3\pi} = 0,424R$

Оформление титульного листа контрольной работы

5 мм

Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

дисциплина  
ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ  
КР. 01.12.2020

(номер контрольной работы)

(учебный год)

(номер варианта)

Учащийся Иванов И.И.  
группа Д1 шифр

(две последние цифры учебного шифра)

Преподаватель  
Шлендова О.Н.

2020

20 мм

**Оформление второго листа контрольной работы  
Основная надпись для текстовых документов (40 мм)**

	Задача №
условие задачи с исходными данными	
	Задача №
условие задачи с исходными данными	
	Задача №
условие задачи с исходными данными	
	Задача №
условие задачи с исходными данными	
	Вопрос №
текст вопроса	

					КР. 01.12.2020		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработал</i>	Иванов		<i>Иванов</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Проверил</i>	Шлендова						<i>Листов</i>
					Основы технической механики	2	10
						ГК-филиал УО БелГУТа гр.Д-1	



**Оформление последующих листов контрольной работы  
Основная надпись для текстовых документов (15 мм)**

Задача №

Дано:

Решение:

Ответ:

					КР.01.12.2020	Лист
Изм.	Лист	№ доким.	Подпись	Дата		3

## Правила оформления списка литературы

Библиографический список - составная часть библиографического аппарата, который содержит библиографическое описание использованных источников и помещается в конце домашней контрольной работы.

Рекомендуются следующие варианты заглавия списка:

- список использованной литературы;
- список использованных источников и литературы.

❖ Структура списка:

Алфавитное расположение. Описания книг и статей приводятся в алфавитном порядке авторов и заглавий (если автор не указан); работы одного автора располагаются в алфавитном порядке заглавий.

### Схема описания книги:

*Заголовок (Ф. И. О. автора). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (сб. ст., учебник, справочник и др.) / сведения об ответственности (авторы, составители, редакторы и др.) – Сведения о переиздании (2-е изд, перераб. и доп.). – Место издания (город): Издательство, год издания. –Объем (кол-во страниц).*

## Примеры

### І. Описание книг

- Книги одного, двух или трех авторов описываются под фамилией первого автора:

✓ *книга одного автора:*

Чалдаева, Л.А. Экономика предприятия: учебник для бакалавров/Л.А. Чалдаева — 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Юрайт, 2013 —411 с.

✓ *книга двух авторов:*

Нехаев, Г.А. Металлические конструкции в примерах и задачах: учеб. пособие / Г.А. Нехаев, И.А. Захарова — М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 — 144 с.

✓ *книга трех авторов:*

Акимов, А.П. Работа колес: монография/А.П. Акимов, В.И. Медведев, В.В. Чегулов — Чебоксары: ЧПИ (ф) МГОУ, 2011 — 168 с.

- Книги четырех и более авторов указываются под заглавием (названием) книги. После названия книги, за косой чертой пишется фамилия одного автора и вместо следующих фамилий слово — [и др.].

Информационно-измерительная техника и электроника: учебник / Г.Г. Раннев [и др.] под ред. Г.Г. Раннева — 3-е изд., стереотип —М.: Академия, 2009 — 512 с.

- Книги с коллективом авторов, или в которых не указан автор, указываются под заглавием (названием) книги. За косой чертой пишется фамилия редактора, составителя или другого ответственного лица.

Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / под ред. В.Я. Позднякова — М.: Инфра-М, 2010—617 с.

## II. Описание электронных ресурсов

- ✓ диск

Даль, В. И. Толковый словарь живого великого языка Владимира Даля [Электронный ресурс] / В. И. Даль; подгот. по 2-му печ. изд. 1880–1882 гг. – Электрон. дан. – М.: АСТ, 1998. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

- ✓ электронный журнал

Краснов, И.С. Методологические аспекты здорового образа жизни россиян [Электронный ресурс] / И.С. Краснов // Физическая культура: науч.-метод. журн. – 2013 — № 2. – Режим доступа: <http://sportedu.ru>. – (Дата обращения: 05.02.2014).

- ✓ сайт

Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).