


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров
«26» 01 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИКА

**Направление подготовки: Технология продукции и организация
общественного питания**

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР
Форма обучения – очная, заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.	3
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).	4
4. Структура и содержание дисциплины (модуля).	6
5. Образовательные технологии по дисциплине.	9
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.	10
7. Структура и содержание дисциплины (модуля) заочного обучения	14
8. Образовательные технологии по дисциплине.	18
9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.	18
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).	22
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	25
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	26
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	63

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: изучение общих законов механики, овладение основными алгоритмами исследования движения механических систем; построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; приобретение навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения материальных тел; изучение общих методов экспериментальных исследований, которые заключаются в анализе и синтезе механических устройств, механизмов и машин, используемых в пищевой инженерии, изучение способов расчёта и конструирования оборудования с учётом выполнения им заданного функционального назначения, требований точности, технологичности, надёжности и безопасности.

Задачами курса механики являются: изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики Ньютона; овладение основными алгоритмами расчета механических узлов, важнейшими методами решения научно-технических задач; изучение методики проектирования машин и механизмов; формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе и экспертизе ситуаций, с которыми будущему бакалавру придётся сталкиваться в своей профессиональной работе в ходе эксплуатации, ремонта и создания новой техники и технологий.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Механика» относится в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом к базовой части Б1.Б.18 направления 19.03.04 – «Технология продукции и организация общественного питания», осваивается в 4 семестре. Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механика» являются: математика; физика; компьютерная графика.

Дисциплина «Механика» является предшествующей для следующих дисциплин: математическое моделирование, основы строительства и инженерное оборудование, оборудование предприятий общественного питания.

Знания, приобретенные в курсе механика, необходимы для изучения дисциплин, использующих методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов и их прочностной анализ и синтез.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕ- ЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) и (перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО):

3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	аналитические условия равновесия плоской и пространственной произвольной системы сил, эквивалентные преобразования пар сил; основные кинематические характеристики движения; основные теоремы движения точки и динамики механической системы; статический и кинематический анализ работы механизмов и машин их прочностной расчет; классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач, узлов и деталей; общие вопросы конструирования деталей машин; систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей.	строить расчетные и технические схемы; выполнять аналитический расчет на внешнее уравнивание плоской и пространственной конструкции; выполнять аналитическое исследование движения точки и механической системы с применением основных теорем динамики точки и механической системы; проводить структурный, кинематический и динамический анализ работы механизмов и машин; определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ.	навыками чтения схем механизмов; навыками выполнения аналитического расчета на внешнее уравнивание плоской и пространственной конструкции; навыками выполнять аналитическое исследование движения точки и механической системы с применением основных теорем динамики точки и механической системы; методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и передач, а также их силового анализа; методами прочностного расчета и конструирования механизмов и передач, в том числе с использованием ЭВМ.
ПК-5	способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство			
ПК-28	готовностью осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов)			

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Семестр	Всего часов	Аудиторных	Самостоят. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация
4	144	64	53	32	нет	32	27- экзамен

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
			<u>Раздел 1. Теоретическая механика</u>							
1	4	1	Введение. Аксиомы статики. Классификация сил. Момент силы. Пара сил. Виды связей. Система сходящих сил. Условия равновесия материальной точки. Способы сложения сил. Плоская и пространственная системы сил.	6	2	2			2	Текущий контроль: ДЗ
2	4	2	Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Скорость и ускорение точки при поступательном и вращательном движении тела. Плоскопараллельное движение тела. Теорема о скоростях точек. Мгновенный центр скоростей.	6	2	2			2	Текущий контроль: ДЗ
3	4	3	Вычисление угловой скорости и углового ускорения твердого тела при плоскопараллельном движении. Сложное движение точки. Вычисление абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.	6	2	2			2	Текущий контроль: ДЗ
4	4	4	Предмет динамики. Основные законы и определения. Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики точки. Колебания материальной точки.	7	2	2			3	Текущий контроль: ДЗ

5	4	5	Динамика механической системы. Общие теоремы динамики системы. Работа силы Мощность. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2 рода.	7	2	2		3	Текущий контроль: ДЗ
			<u>Раздел 2. Сопrotивление материалов</u>						
6	4	6	Основные задачи. Растяжение-сжатие стержней. Внутренние усилия, напряжения, деформации. Механические характеристики материалов.	6	2	2		2	Текущий контроль: ДЗ
7	4	7	Сложное напряженное состояние. Понятие о сдвиге. Практические примеры деформации сдвига. Геометрические характеристики плоских сечений.	6	2	2		2	Текущий контроль: ДЗ
8	4	8	Кручение стержней круглого сечения. Изгиб балок. Построение эпюр внутренних усилий. Нормальные напряжения. Условие прочности. Условия жесткости. Касательные напряжения. Главные напряжения.	7	2	2		3	Текущий контроль: ДЗ
			<u>Раздел 3. Теория механизмов и машин</u>						
9	4	9	Основные понятия и определения. Классификация механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов.	6	2	2		2	Текущий контроль: УО
10	4	10	Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	6	2	2		2	Текущий контроль: УО
11	4	11	<u>Раздел 4. Детали машин</u>						
			Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования. Критерии работоспособности. Классификация деталей машин. Основные конструкционные материалы. Приводы машин. Энергокинематический расчет привода. КПД. Выбор двигателя.	6	2	2		2	Текущий контроль: ПО
12	4	12	Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	7	2	3		2	Текущий контроль: ПО
13	4	13	Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	7	2	3		2	Текущий контроль: ПО
14	4	14	Цилиндрические зубчатые передачи. Расчет геометрических параметров и расчеты на прочность.	6	2	2		2	Текущий контроль: УО
15	4	15	Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность.	6	1			5	Текущий контроль: УО

16	4	16	Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	7	1			6	Текущий контроль: УО
17	4	17	Валы и оси. Расчет на прочность. Опоры осей и валов.	7	1	2		4	Текущий контроль: ПО
18	4	18	Муфты приводов. Шпоночные и шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов. Сварные соединения.	8	1			7	Текущий контроль: УО
			Промежуточная аттестация	27					Экзамен
Итого				144	32	32		53	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			
		ОПК-4	ПК-5	ПК-28	Общее количество компетенций
Раздел 1 ТМ	32			+	1
Раздел 2 СМ	19	+		+	2
Раздел 3 ТММ	12	+	+	+	3
Раздел 4 ДМ	54	+	+	+	3
Промежуточная аттестация	27	+	+	+	3
Итого	144				

4.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

4.4 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	Раздел 1. ТМ. Статика.	Связи и реакции связей. Вычисление реакций связей при действии на тело плоской и пространственной системы сходящихся сил. Контрольная работа на тему: «Связи и реакции связей». Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Учет сил трения. Равновесие тела под действием пространственной системы сил. Вычисление координат центра тяжести.	3	Опрос.
2	Раздел 1. ТМ. Кинематика.	Вычисление скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения. Скорость и ускорение точки при плоскопараллельном движении твердого тела. Кинематика сложного движения точки и плоскопараллельного движения тела.	3	Опрос
3	Раздел 1. ТМ. Динамика.	Динамика колебательного движения точки. Основные теоремы динамики точки. Общие теоремы динамики механической системы. Вычисление динамических реакций подшипников по принципу Даламбера. Общее уравнение динамики.	4	Опрос
4	Раздел 2. СМ.	Растяжение-сжатие стержней. Статически неопределимые стержневые конструкции. Геометрические характеристики плоских фигур.	2	Опрос
5	Раздел 2. СМ	Кручение вала круглого сечения. Расчеты на прочность при изгибе. Подбор размеров поперечных сечений балок.	2	Опрос
6	Раздел 2. СМ	Вычисление прогибов при изгибе. Расчеты на же-		Опрос

		сткость при изгибе. Вычисление опорных моментов с использованием уравнения трех моментов.	2	
7	Раздел 3. ТММ	Расчет рычажного механизма. Степень подвижности. Выделение групп Асура. Кинематический и силовой расчет механизма. Геометрический синтез рычажных механизмов из условия существования кривошипа. Кинематический синтез по методу наилучшего приближения функций. Выбор критериев синтеза механизма (целевой функции) и ограничивающих условий. Подбор функции и ее аналитического вида. Определение границ основных параметров механизма.	4	Опрос
8	Раздел 4. ДМ	Энерго-кинематический расчет привода. Выбор электродвигателя. Определение исходных данных для расчета передач привода.	2	Опрос
9	Раздел 4. ДМ	Расчет геометрических параметров ременной передачи. Расчет тяговой способности. Нагрузка на валы.	3	Опрос
10	Раздел 4. ДМ	Расчет цепной передачи. Подбор приводной роликовой цепи. Расчет геометрических параметров. Проверка на прочность.	3	Опрос
11	Раздел 4. ДМ	Расчет редуктора. Цилиндрической зубчатой передачи. Валов редуктора. Подбор и расчет подшипников.	4	Опрос
		Итого:	32	

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Статика. Кинематика. Равновесие составной конструкции. Произвольная пространственная система сил. Кинематика точки. Кинематика рычажного механизма. Динамика. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики.	12	Работа с учебной литературой. Решение задач	Проверка отчета. Собеседование.
2.	Раздел 2. Расчет систем, работающих на растяжение-сжатие. Расчет систем, работающих на изгиб.	7	Работа с учебной литературой. Решение задач	Проверка отчета. Собеседование.
3	Раздел 3 Классификация механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов. Методы синтеза механизмов.	4	Работа с учебной литературой.	Устный опрос
4	Раздел 4. Энерго-кинематический расчет привода. Ременная передача. Цепная передача.	8	Оформление отчета по выбору электродвигателя. Изучение методики определения исходных данных для расчета передач	Проверка отчета. Собеседование.
5	Раздел 4. Изучение конических и червячных передач. Муфты. Шпоночные и шлицевые, резьбовые и сварные соединения.	22	Работа с учебной литературой. Изучение конструкции.	Устный опрос

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Механика

Применение мультимедийного оборудования на лекциях. компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно- информационных систем для самостоятельной работы.

Интерактивные методы и технологии обучения предусматривают такую организацию учебного процесса, при которой невозможно неучастие в познавательном процессе: каждый участник либо имеет определённое задание, в котором он должен публично отчитаться, либо от его деятельности зависит качество выполнения поставленной перед группой познавательной задачи. Включает в себя различные методы, стимулирующие познавательную деятельность студентов, вовлекающие каждого участника в мыслительную и поведенческую деятельность.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛП)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Мультимедийные лекции (презентации). Дискуссионная лекция, открытая лекция с преподавателями других кафедр.	32
	ПР	Компьютерные симуляции. Отработка навыков практических расчётов	32
	ЛП		
Итого:			64

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАКАТОВ И МОДЕЛЕЙ ПО МЕХАНИКЕ

Часть I. Серия плакатов.

1. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.
2. Виды нагружения.
3. Метод сечений.
4. Напряжения и деформации.
5. Напряженное состояние в точке.
6. Исследование напряженного состояния.
7. Закон Гука.
8. Испытание материалов.
9. Оценка прочности.
10. Растяжение – сжатие.
11. Прямой чистый изгиб.
12. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
13. Кручение.
14. Устойчивость сжатых стержней.
15. Расчет на усталость.
16. Международная система единиц – СИ.
17. Таблица предельных отклонений в миллиметрах.

- 18.Зубчатые передачи.
- 19.Ременные передачи.
- 20.Цепные передачи.
- 21.Подшипники качения.

Часть II. Натуральные образцы.

1. Зубчатая цилиндрическая передача.
2. Коническая передача.
3. Червячная передача.
4. Муфты.
- 5.Редукторы.
6. Резьбовые соединения.
7. Подшипники качения.
8. Ременные передачи.
9. Цепная передача.
- 10.Планетарная передача.
- 11.Шпоночные и шлицевые соединения.

Часть III. Графические образцы редукторов:

- 1.Цилиндрический;
- 2.Конический;
- 3.Червячный

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Экзамен – 4 семестр; экзамен проводится тестированием. Допускается проведение экзамена в устной или письменной форме по билетам, утвержденным на кафедре ТМСМ.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	4	ТАт	Статика	Письменно	1
2.	4	ТАт	Кинематика	Письменно	1
3.	4	ТАт	Динамика	Письменно	1
4.	4	ТАт	Ременные и цепные передачи	Письменно	3
5.	4	ПрАт	Все разделы	Экзамен в письменной форме	4 вопроса в билете(3 - теоретических, 1 - практическая задача)

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Перечень вопросов к экзамену:

К разделу 1. Теоретическая механика.

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и реакции связей.
3. Сложение системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Условия и уравнения равновесия.
4. Теорема о трех непараллельных силах.
5. Момент силы относительно точки. Алгебраическое и векторное выражение этого момента.
6. Пара сил. Теорема о моменте пары сил относительно произвольного центра. Условия равновесия системы пар сил.
7. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Вычисление равнодействующей системы параллельных сил.
8. Равновесие системы сочлененных тел. Определение реакций связей.
9. Равновесие тел при наличии силы трения. Коэффициент трения.
10. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов.
11. Различные способы задания движения точки.
12. Определение скорости точки при естественном способе задания ее движения. Проекция скорости на касательную.
13. Определение ускорения точки при естественном способе задания ее движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
14. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
15. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.
16. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающих поступательное движение.
17. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Вычисление скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры.
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
20. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости, координатных осей. Взаимосвязь между моментами инерции.
21. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Работа силы. Мощность.
22. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных видах его движения.
23. Работа сил, приложенных к твердому телу при различных видах его движения.
24. Принцип Даламбера для несвободной материальной точки и несвободной механической системы.
25. Возможные перемещения. Принципы возможных перемещений для статической и динамической системы. Общее уравнение динамики.

К разделу 2. Сопротивление материалов.

26. Задача курса сопротивление материалов
27. Основные понятия и определения СМ.
28. Гипотезы и допущения курса СМ.

29. Внутренние силовые факторы (суть метода сечений). Виды деформаций.
30. Понятие о напряжении.
31. Растяжение и сжатие (суть процессов).
32. Определение нормальной силы при растяжении (сжатии).
33. Нормальные напряжения и деформации при растяжении (сжатии).
34. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма.
35. Расчет на прочность. Запас прочности. Допускаемые напряжения.
36. Сдвиг (сущность). Чистый сдвиг.
37. Закон Гука.
38. Кручение.
39. Изгиб.
40. Правило знаков при изгибе.
41. Правило знаков при кручении.
42. Методика определения реакций опор.
43. Правила построения эпюр (на любом примере)
44. Расчет на прочность при изгибе.

К разделу 3. Теория механизмов и машин

45. Предмет ТММ. Задачи курса. Классификация машин. Понятия механизма, звена, кинематической пары.
46. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи.
47. Степень свободы механизма. Формулы Сомова-Малышева, Чебышева.
48. Принцип образования механизмов. Группа Ассура. Классификация групп Ассура.
49. Планы механизма, построение траекторий точек звеньев. Масштабные коэффициенты.
50. Планы скоростей и ускорений. Свойства планов.
51. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма с помощью планов скоростей и ускорений
52. Общие сведения о зубчатых передачах. Основная теорема зацепления. Понятие передаточного отношения.
53. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями. Определение передаточного отношения зубчатого механизма.
54. Планетарные механизмы. Расчет передаточного отношения.

К разделу 4. Детали машин.

55. Основные понятия курса детали машин. Основные требования к деталям машин.
56. Основные критерии работоспособности деталей машин. Прочность. Износостойкость.
57. Основные критерии работоспособности деталей машин. Жесткость. Виброустойчивость. Теплостойкость.
58. Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, область применения. Достоинства и недостатки.
59. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
60. Конические передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.
61. Червячные передачи. Геометрические параметры. Оценка и применение. Глобоидные передачи.
62. Ременные передачи. Классификация. Оценка и применение.
63. Цепные передачи. Оценка и применение.
64. Фрикционные передачи. Классификация. Оценка и применение.
65. Валы и оси. Классификация. Проектный расчет валов.

- 66.Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Область применения подшипников скольжения. Принцип работы подшипников скольжения.
- 67.Подшипники качения. Классификация. Область применения. Условное обозначение подшипников качения.
- 68.Муфты. Назначение. Классификация.
- 69.Резьбовые соединения. Классификация, геометрия, область применения. Расчет резьбы на прочность.
- 70.Шпоночные соединения. Классификация. Расчет шпоночных соединений.
- 71.Шлицевые соединения. Классификация. Расчет шлицевого соединения.
- 72.Заклепочные соединения. Конструкции, область применения. Расчет заклепочных соединений.
- 73.Сварные соединения.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Механика». Портал Ижевской ГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.Г. Иванов и др.. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. –52 с. http://portal.izhgsha.ru/docs/19032016_12646.pdf
3. Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.В. Костин. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. –18 с http://portal.izhgsha.ru/docs/28042016_12937.pdf

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Семестр (курс)	Всего часов	Аудиторных	Самостоят. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация
5 (3)	72	16	56	6	нет	10	
6 (3)	72		63				Контрольная работа. Экзамен. 9 часов
ВСЕГО	144	16	119	6		10	9

7.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
			<u>Раздел 1. Теоретическая механика</u>							
1	5, 6		Введение. Аксиомы статики. Классификация сил. Момент силы. Пара сил. Виды связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия материальной точки. Способы сложения сил. Плоская и пространственная системы сил.	13	1	1			11	ДЗ
2	5, 6		Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Скорость и ускорение точки при поступательном и вращательном движении тела. Плоскопараллельное движение тела. Теорема о скоростях точек. Мгновенный центр скоростей.	11,5	0,5	1			10	ДЗ
3	5, 6		Вычисление угловой скорости и углового ускорения твердого тела при плоскопараллельном движении. Сложное движение точки. Вычисление абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.	5					5	ДЗ

4	5, 6	Предмет динамики. Основные законы и определения. Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики точки. Колебания материальной точки.	9,5	0,5	1			8	ДЗ
5	5, 6	Динамика механической системы. Общие теоремы динамики системы. Работа силы Мощность. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2 рода.	6					6	ДЗ
		<u>Раздел 2. Сопротивление материалов</u>							
6	5, 6	Основные задачи. Растяжение-сжатие стержней. Внутренние усилия, напряжения, деформации. Механические характеристики материалов.	5,5	0,5	1			4	ДЗ
7	5, 6	Сложное напряженное состояние. Понятие о сдвиге. Практические примеры деформации сдвига. Геометрические характеристики плоских сечений.	5	0,5	0,5			4	ДЗ
8	5, 6	Кручение стержней круглого сечения. Изгиб балок. Построение эпюр внутренних усилий. Нормальные напряжения. Условие прочности. Условия жесткости. Касательные напряжения. Главные напряжения.	5	0,5	0,5			4	ДЗ
		<u>Раздел 3. Теория механизмов и машин</u>							
9	5, 6	Основные понятия и определения. Классификация механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов.	5,5	0,5	1			4	УО
10	5, 6	Задачи и методы кинематического и динамического анализа машин. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.	4,5	0,5				4	УО
		<u>Раздел 4. Детали машин</u>							
11	5, 6	Введение в курс «Детали машин» и основы конструирования. Критерии работоспособности. Классификация деталей машин. Основные конструкционные материалы. Приводы машин. Энергокинематический расчет привода. КПД. Выбор двигателя.	13,5	1,5	1			11	ПО
12	5, 6	Ременные передачи. Геометрия, расчет тяговой способности ремня.	11		1			10	ПО
13	5, 6	Цепные передачи. Геометрия, особенности расчета и проектирования.	10		1			9	ПО

14	5, 6	Цилиндрические зубчатые передачи. Расчет геометрических параметров и расчеты на прочность.	5		1		4	УО
15	6	Конические передачи. Расчеты геометрических параметров и расчеты на прочность.	6				6	УО
16	6	Червячные передачи. Геометрия, кинематика, расчеты на прочность.	6				6	УО
17	6	Валы и оси. Расчет на прочность. Опоры осей и валов.	5				5	ПО
18	6	Муфты приводов. Шпоночные и шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Геометрия, расчеты на прочность. Основы взаимозаменяемости деталей машин и механизмов. Сварные соединения.	8				8	УО
	6	Промежуточная аттестация	9					Экзамен
Итого			144	6	10		119	

7.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ПК-5	ПК-28	
Раздел 1 ТМ	45			+	1
Раздел 2 СМ	15,5	+		+	2
Раздел 3 ТММ	10	+	+	+	3
Раздел 4 ДМ	64,5	+	+	+	3
Промежуточная аттестация	9	+	+	+	3
Итого	144				

7.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

7.4 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	Раздел 1. ТМ. Статика.	Связи и реакции связей. Вычисление реакций связей при действии на тело плоской и пространственной системы сходящихся сил. Контрольная работа на тему: «Связи и реакции связей». Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Учет сил трения. Равновесие тела под действием пространственной системы сил. Вычисление координат центра тяжести.	1	Опрос.
2	Раздел 1. ТМ. Кинематика.	Вычисление скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения. Скорость и ускорение точки при плоскопараллельном движении твердого тела. Кинематика сложного движения точки и плоскопараллельного движения тела.	1	Опрос
3	Раздел 1. ТМ. Динамика.	Динамика колебательного движения точки. Основные теоремы динамики точки. Общие теоремы динамики механической системы. Вычисление динамических реакций подшипников по	1	Опрос

		принципу Даламбера Общее уравнение динамики.		
4	Раздел 2. СМ.	Растяжение-сжатие стержней. Статически неопределимые стержневые конструкции. Геометрические характеристики плоских фигур.	1	Опрос
5	Раздел 2. СМ	Кручение вала круглого сечения. Расчеты на прочность при изгибе. Подбор размеров поперечных сечений балок.	0,5	Опрос
6	Раздел 2. СМ	Вычисление прогибов при изгибе. Расчеты на жесткость при изгибе. Вычисление опорных моментов с использованием уравнения трех моментов.	0,5	Опрос
7	Раздел 3. ТММ	Расчет рычажного механизма. Степень подвижности. Выделение групп Асура. Кинематический и силовой расчет механизма. Геометрический синтез рычажных механизмов из условия существования кривошипа. Кинематический синтез по методу наилучшего приближения функций. Выбор критериев синтеза механизма (целевой функции) и ограничивающих условий. Подбор функции и ее аналитического вида. Определение границ основных параметров механизма.	1	Опрос
8	Раздел 4. ДМ	Энерго-кинематический расчет привода. Выбор электродвигателя. Определение исходных данных для расчета передач привода.	1	Опрос
9	Раздел 4. ДМ	Расчет геометрических параметров ременной передачи. Расчет тяговой способности. Нагрузка на валы.	1	Опрос
10	Раздел 4. ДМ	Подбор цепи. Расчет геометрических параметров цепной передачи. Проверка на прочность. Нагрузка на валы.	1	Опрос
11	Раздел 4. ДМ	Цилиндрические зубчатые передачи. Особенности расчета и подбор стандартных редукторов.	1	Опрос
		Итого:	10	

7.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Статика. Кинематика. Равновесие составной конструкции. Произвольная пространственная система сил. Кинематика точки. Кинематика рычажного механизма. Динамика. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики.	40	Работа с учебной литературой. Решение задач	Проверка отчета. Собеседование.
2.	Раздел 2. Расчет систем, работающих на растяжение-сжатие. Расчет систем, работающих на изгиб.	12	Работа с учебной литературой. Решение задач	Проверка отчета. Собеседование.
3.	Раздел 3. ТММ Основные понятия и определения. Классификация механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов. Задачи и методы кинематического и дина-	8	Работа с учебной литературой.	Устный опрос

	мического анализа машин. Цели, задачи и методы синтеза механизмов.			
4.	Раздел 4. Энерго-кинематический расчет привода. Ременная передача. Цепная передача. Цилиндрические передачи	34	Оформление отчета по выбору электродвигателя. Изучение методики определения исходных данных для расчета передач	Проверка отчета. Собеседование.
5.	Раздел 4. Изучение конических и червячных передач. Муфты. Шпоночные и шлицевые, резьбовые и сварные соединения.	25	Работа с учебной литературой. Изучение конструкции.	Устный опрос

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Механика

Интерактивные методы и технологии обучения предусматривают такую организацию учебного процесса, при которой невозможно неучастие в познавательном процессе: каждый участник либо имеет определённое задание, в котором он должен публично отчитаться, либо от его деятельности зависит качество выполнения поставленной перед группой познавательной задачи. Включает в себя различные методы, стимулирующие познавательную деятельность студентов, вовлекающие каждого участника в мыслительную и поведенческую деятельность.

8.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛП)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Мультимедийные лекции (презентация). Дискуссионная лекция.	6
	ПР	Компьютерные симуляции. Отработка навыков практических расчётов	10
	ЛП		
Итого:			16

9 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контрольная работа и экзамен – 6 семестр; экзамен проводится тестированием. Допускается проведение экзамена в устной или письменной форме по билетам, утвержденным на кафедре ТМСМ.

9.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАг, ПрАг)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	6	ТАг	Статика	Письменно	1
2.	6	ТАг	Кинематика	Письменно	1
3.	6	ТАг	Динамика	Письменно	1
4.	6	ТАг	Ременные и цепные передачи	Письменно	3
5.	4	ПрАг	Все разделы	Экзамен в письменной форме	4 вопроса в билете (3 - теоретических, 1 - практическая задача)

Перечень вопросов на экзамен:

К разделу 1. Теоретическая механика.

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и реакции связей.
3. Сложение системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Условия и уравнения равновесия.
4. Теорема о трех непараллельных силах.
5. Момент силы относительно точки. Алгебраическое и векторное выражение этого момента.
6. Пара сил. Теорема о моменте пары сил относительно произвольного центра. Условия равновесия системы пар сил.
7. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Вычисление равнодействующей системы параллельных сил.
8. Равновесие системы сочлененных тел. Определение реакций связей.
9. Равновесие тел при наличии силы трения. Коэффициент трения.
10. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов.
11. Различные способы задания движения точки.
12. Определение скорости точки при естественном способе задания ее движения. Проекция скорости на касательную.
13. Определение ускорения точки при естественном способе задания ее движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
14. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
15. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.
16. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающих поступательное движение.
17. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Вычисление скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры.
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.

20. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости, координатных осей. Взаимосвязь между моментами инерции.
21. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Работа силы. Мощность.
22. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных видах его движения.
23. Работа сил, приложенных к твердому телу при различных видах его движения.
24. Принцип Даламбера для несвободной материальной точки и несвободной механической системы.
25. Возможные перемещения. Принципы возможных перемещений для статической и динамической системы. Общее уравнение динамики.

К разделу 2. Сопротивление материалов.

26. Задача курса сопротивление материалов
27. Основные понятия и определения СМ.
28. Гипотезы и допущения курса СМ.
29. Внутренние силовые факторы (суть метода сечений). Виды деформаций.
30. Понятие о напряжении.
31. Растяжение и сжатие (суть процессов).
32. Определение нормальной силы при растяжении (сжатии).
33. Нормальные напряжения и деформации при растяжении (сжатии).
34. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма.
35. Расчет на прочность. Запас прочности. Допускаемые напряжения.
36. Сдвиг (сущность). Чистый сдвиг.
37. Закон Гука.
38. Кручение.
39. Изгиб.
40. Правило знаков при изгибе.
41. Правило знаков при кручении.
42. Методика определения реакций опор.
43. Правила построения эпюр (на любом примере)
44. Расчет на прочность при изгибе.

К разделу 3. Теория механизмов и машин

45. Предмет ТММ. Задачи курса. Классификация машин. Понятия механизма, звена, кинематической пары.
46. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи.
47. Степень свободы механизма. Формулы Сомова-Малышева, Чебышева.
48. Принцип образования механизмов. Группа Ассура. Классификация групп Ассура.
49. Планы механизма, построение траекторий точек звеньев. Масштабные коэффициенты.
50. Планы скоростей и ускорений. Свойства планов.
51. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма с помощью планов скоростей и ускорений
52. Общие сведения о зубчатых передачах. Основная теорема зацепления. Понятие передаточного отношения.
53. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями. Определение передаточного отношения зубчатого механизма.
54. Планетарные механизмы. Расчет передаточного отношения.

К разделу 4. Детали машин.

55. Основные понятия курса детали машин. Основные требования к деталям машин.
56. Основные критерии работоспособности деталей машин. Прочность. Износостойкость.
57. Основные критерии работоспособности деталей машин. Жесткость. Виброустойчивость. Теплостойкость.
58. Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, область применения. Достоинства и недостатки.
59. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
60. Конические передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.
61. Червячные передачи. Геометрические параметры. Оценка и применение. Глобоидные передачи.
62. Ременные передачи. Классификация. Оценка и применение.
63. Цепные передачи. Оценка и применение.
64. Фрикционные передачи. Классификация. Оценка и применение.
65. Валы и оси. Классификация. Проектный расчет валов.
66. Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Область применения подшипников скольжения. Принцип работы подшипников скольжения.
67. Подшипники качения. Классификация. Область применения. Условное обозначение подшипников качения.
68. Муфты. Назначение. Классификация.
69. Резьбовые соединения. Классификация, геометрия, область применения. Расчет резьбы на прочность.
70. Шпоночные соединения. Классификация. Расчет шпоночных соединений.
71. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет шлицевого соединения.
72. Заклепочные соединения. Конструкции, область применения. Расчет заклепочных соединений.
73. Сварные соединения.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика

10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Теоретическая механика. Статика: учебное пособие	Боровиков Ю. А., Гусева Н. В., Иванов А. Г., Костин А. В.	Ижевск: 2016.-55с	ТМ	4	45 http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19083	
2	Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов.	А.И. Аркуша	М. Высшая школа, 2003 г.	ТМ СМ	4	100	
3	Теория механизмов и машин: учебное пособие	А.М. Кравченко, С.Н. Борычев, и др.	Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – 192 с.	ТММ	4	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/198149	
4	Прикладная механика. Раздел: «Детали машин и основы конструирования»	Л. В. Орленко, Т. В. Цветкова, Е. О. Орленко	Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013	ДМ	4	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/237705	
5	Детали машин и основы конструирования: учебное пособие для студентов вузов	Л.Я. Лебедев, А.В. Костин, А.Г. Иванов	Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.– 204 с.	ДМ	4	115 http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=50&id=3880	

10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Теоретическая механика	Г.М. Борликов, Л.И. Мучкина, Ш.А. Жолдасова	Алматы : Атырауский институт нефти и газа, 2014 - 57 с	ТМ	4	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/300332	
2	Теоретическая механика. Теория механизмов и машин	Некрасов А.В, Ю.В. Чернухин	Воронеж, 2011	ТМ ТММ	4	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/195820	
3	Конспект лекций по теоретической механике.	А.Е. Павлов	Ижевск, РИО ИжГСХА, 2006 г.	ТМ	4	253	1
4	Краткий курс		М. Высшая	ТМ	4	182	2

	теоретической механики.	С.М. Тарг	школа, 1986г.				
5	Теория механизмов и машин.	И.И. Артоболовский	М.: Наука, 1988	ТММ	4	90	2
6	Сопротивление материалов.	А.В.Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин.	М.: Высшая школа, 2004.- 560 с.	СМ	4	101	
7	Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования.	Д.В. Чернилевский	М.: Машиностроение, 2002.-560 с.	ДМ	4	60	

10.3 Перечень интернет-ресурсов

- 1.Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/
- 2.Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3.Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4.Электронно-библиотечная система «Руконт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. Электронно-библиотечная система “AgriLib” . – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>

10.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло по-

вторить материал из курсов дисциплин «Материаловедение. ТКМ», «Физика». Для изучения 3-го раздела дисциплины необходимо использовать методичку Механика : методические указания для самостоятельной работы / сост. А.Г. Иванов и др.. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. –52 с. (скачать с портала Иж-ГСХА или взять в библиотеке)

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по анализу и синтезу машин и механизмов, а также выявлять существующие проблемы при эксплуатации машин, возникающие из-за некорректных приемов проектирования машин.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых работ(проектов), выпускной квалификационной работе, а также на учебных и производственных практиках.

10.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional

Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Механика»**

Основной образовательной программы высшего образования
Направление подготовки – «Технология продукции и организация общественного питания»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	<p>готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания</p> <p>ПК-5</p> <p>готовностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство</p> <p>ПК-28</p> <p>готовностью осуществлять поиск, выбор и использование информации в области проектирования предприятий питания, составлять техническое задание на проектирование предприятия питания малого бизнеса, проверять правильность подготовки технологического проекта, выполненного проектной организацией, читать чертежи (экспликацию помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования, объемное изображение производственных цехов)</p>	<p>аналитические условия равновесия плоской и пространственной произвольной системы сил, эквивалентные преобразования пар сил; основные кинематические характеристики движения; основные теоремы движения точки и динамики механической системы; статический и кинематический анализ работы механизмов и машин их прочностной расчет; классификацию машин и механизмов, приводов машин, передач, узлов и деталей; общие вопросы конструирования деталей машин; систему проектно-конструкторской документации, правила построения расчетных схем, схем механизмов, а также чертежей.</p>	<p>строить расчетные и технические схемы; выполнять аналитический расчет на внешнее уравнивание плоской и пространственной конструкции; выполнять аналитическое исследование движения точки и механической системы с применением основных теорем динамики точки и механической системы; проводить структурный, кинематический и динамический анализ работы механизмов и машин; определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ.</p>	<p>навыками чтения схем механизмов; навыками выполнения аналитического расчета на внешнее уравнивание плоской и пространственной конструкции; навыками выполнять аналитическое исследование движения точки и механической системы с применением основных теорем динамики точки и механической системы; методами статического, кинематического и динамического расчета механизмов и передач, а также их силового анализа; методами прочностного расчета и конструирования механизмов и передач, в том числе с использованием ЭВМ.</p>

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Теоретическая механика	ПК-28	Тесты, раздел «Теоретическая механика»	Вопросы 1-25	Билеты 1-30 Вопрос 1 Задачи 10,13,26
Сопротивление материалов	ОПК-4 ПК-28	Тесты, раздел «Сопротивление материалов»	Вопросы 26-44	Билеты 1-30 Вопрос 2 Задачи 1-9, 16-25
Теория механизмов и машин	ОПК-4 ПК-5 ПК-28	Тесты, раздел «Теория механизмов и машин»	Вопросы 45-54	Билеты 1-30 Вопрос 2 Задачи 12
Детали машин	ОПК-4 ПК-5 ПК-28	Тесты, раздел «Детали машин»	Вопросы 55-73	Билеты 1-30 Вопрос 3 Задачи 11,12,15,27-29

2. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на экзаменационные вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
кафедра «Теоретическая механика и сопротивление материалов»

Дисциплина «Механика»

3.1 Примеры тестов

Укажите номер правильного ответа

Раздел 1. «Теоретическая механика»

1. На какие разделы принято разделять теоретическую механику?
А. Кинематику, статику и гидродинамику.

- Б. Динамику, статику и кинематику.
 В. Статику, кинематику, динамику и гидродинамику.
2. *Что изучает кинематика?*
 А. Геометрические свойства движения тел без учета их инерции и действующих на них сил.
 Б. Условия равновесия материальных тел, находящихся под действием сил.
 В. Движение материальных тел, находящихся под действием сил.
3. *Какие способы задания движения точки вы знаете?*
 А. Координатный и табличный.
 Б. Табличный, графический и векторный.
 В. Векторный, координатный и естественный.
4. *Чему равен вектор скорости точки в данный момент времени?*
 А. Первой производной от радиус-вектора точки по времени.
 Б. Второй производной от радиус-вектора точки по времени.
 В. Первой производной от вектора ускорения точки по времени.
5. *Вектор скорости точки направлен*
 А. Перпендикулярно плоскости ее траектории.
 Б. По касательной к траектории движения точки в сторону движения.
 В. В сторону вогнутости траектории к центру ее кривизны.
6. *Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени?*
 А. Первой производной от радиус-вектора точки по времени.
 Б. Второй производной от радиус-вектора точки по времени.
 В. Второй производной от вектора скорости точки по времени.
7. *Чему равно нормальное ускорение точки?*
 А. Квадрату скорости, деленному на радиус кривизны траектории в данной точке кривой.
 Б. Квадрату скорости, деленному на время.
 В. Первой производной от числового значения скорости точки по времени.
8. *Чему равно касательное ускорение точки?*
 А. Первой производной от дуговой координаты S этой точки по времени.
 Б. Первой производной от числового значения скорости точки по времени.
 В. Второй производной от дуговой координаты S этой точки по времени.
9. *При каком движении полное ускорение точки равно нулю?*
 А. Равноускоренном прямолинейном.
 Б. Равномерном криволинейном.
 В. Равномерном прямолинейном.
10. *Движение точки задано уравнениями $x = 8t - 4t^2$; $y = 6t - 3t^2$; (где время t измеряется в секундах, координаты x и y – в метрах). Скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ с равны*
 А. $v = 5\text{ м/с}$; $a = 10\text{ м/с}^2$.
 Б. $v = 0$; $a = 10\text{ м/с}^2$.
 В. $v = 10\text{ м/с}$; $a = 8\text{ м/с}^2$.
11. *Точка движется по дуге окружности радиуса $R = 2$ метра по закону $S = 6t - 2t^2$. Нормальное, касательное и полное ускорение точки в момент времени $t = 1$ с составляют*
 А. $a_n = 2\text{ м/с}^2$; $a_\tau = 4\text{ м/с}^2$; $a = 2\sqrt{5}\text{ м/с}^2$.
 Б. $a_n = 3\text{ м/с}^2$; $a_\tau = 2\text{ м/с}^2$; $a = \sqrt{13}\text{ м/с}^2$.
 В. $a_n = -5\text{ м/с}^2$; $a_\tau = 5\text{ м/с}^2$; $a = 5\sqrt{2}\text{ м/с}^2$.

12. Какое движение твердого тела называется поступательным?

А. Такое движение твердого тела, при котором все его точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости.

Б. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному положению.

В. Такое движение, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу (или неизменно с ним связанные), остаются во все время движения неподвижными.

13. Какое из этих утверждений выражает основные свойства поступательного движения твердого тела?

А. При поступательном движении все точки тела имеют одинаковые по величине и направлению скорости и ускорения во все время движения.

Б. При поступательном движении все точки тела имеют одинаковые по величине и направлению скорости и ускорения в каждый момент времени.

В. При поступательном движении все точки тела имеют в каждый момент времени скорости и ускорения, совпадающие только по направлению.

14. Какое движение называется вращательным?

А. Такое движение твердого тела, при котором все его точки имеют одинаковые по модулю скорости и ускорения в каждый момент времени.

Б. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному положению.

В. Такое движение, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу (или неизменно с ним связанные), остаются во все время движения неподвижными.

15. Как направлен вектор угловой скорости вращающегося тела?

А. Вдоль оси вращения в такую сторону, откуда вращение тела видно происходящим против хода часовой стрелки.

Б. Перпендикулярно оси вращения тела.

В. Вдоль оси вращения в такую сторону, откуда вращение тела видно происходящим по ходу часовой стрелки.

16. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?

А. Такое движение твердого тела, при котором все его точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости.

Б. Такое движение твердого тела, при котором все его точки имеют одинаковые скорости и ускорения в данный момент времени.

В. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному направлению.

17. Чему равна скорость точки вращающегося тела?

А. Произведению угловой скорости тела на расстояние от точки до оси вращения.

Б. Произведению углового ускорения тела на расстояние от точки до оси вращения.

В. Отношению пройденного точкой вдоль своей траектории расстояния S к квадрату угловой скорости вращения тела.

18. Чему равна угловая скорость секундной стрелки часов?

А. $\frac{\pi}{6} c^{-1}$.

Б. $\frac{\pi}{30} c^{-1}$.

В. $2\pi c^{-1}$.

19. Дан закон вращения махового колеса радиуса $R = 2$ метра: $\varphi = 2t^2 - 9t$. Скорость точек обода колеса в момент времени $t = 1c$ будет равна

А. $v = -10$ м/с.

Б. $v = 10$ м/с.

В. $v = 8$ м/с.

20. Что такое мгновенный центр скоростей?

- А. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени известна по величине и направлению.
 Б. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю.
 В. Точка плоской фигуры, скорость и ускорение которой в данный момент времени равны нулю.

Раздел 2. «Сопrotивление материалов»

1.	<p>Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются...</p> <p><input type="checkbox"/> напряжениями</p> <p><input type="checkbox"/> внешними силами (нагрузками)</p> <p><input type="checkbox"/> внутренними силовыми факторами</p> <p><input type="checkbox"/> внутренними силами</p>
2.	<p>Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...</p> <p><input type="checkbox"/> выносливостью</p> <p><input type="checkbox"/> прочностью</p> <p><input type="checkbox"/> жесткостью</p> <p><input type="checkbox"/> пластичностью</p>
3.	<p>Проекция главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется...</p> <p><input type="checkbox"/> поперечной силой Q_x (или Q_y)</p> <p><input type="checkbox"/> касательным напряжением</p> <p><input type="checkbox"/> продольной силой N</p> <p><input type="checkbox"/> напряженным состоянием</p>
4.	<p>При сдвиге Закон Гука выражается зависимостью...</p> <p><input type="checkbox"/> $\mu = \left \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right$</p> <p><input type="checkbox"/> $\tau = G \cdot \gamma$</p>

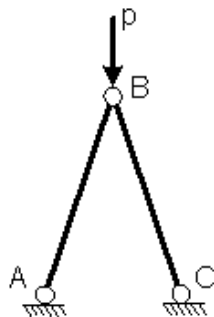
$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

•

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

•

5. Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допустимые напряжения на растяжение $[\sigma]_p$ и сжатие $[\sigma]_{сж}$, проводят по формуле...



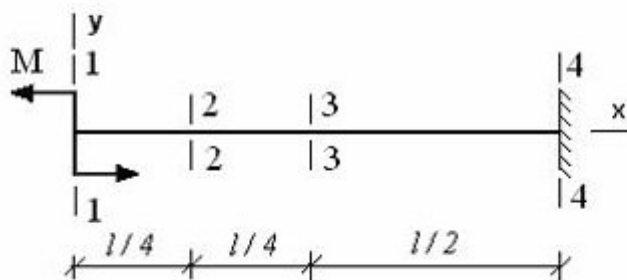
$$\sigma \leq [\sigma]_{сж}$$

$$\sigma = [\sigma]_p$$

$$\sigma \leq \sigma_{нц}$$

$$\sigma \geq \sigma_T$$

6. Максимальный угол поворота возникает в сечении...

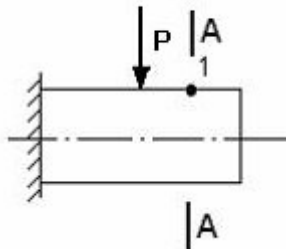


• 4-4

• 3-3

• 2-2

• 1-1

7.	В точке 1 поперечного сечения А-А балки... 
	<input type="checkbox"/> действует нормальное напряжение σ <input type="checkbox"/> нет напряжений <input type="checkbox"/> действуют нормальное σ и касательное τ напряжения <input type="checkbox"/> действует касательное напряжение τ

Раздел 3. «Теория механизмов и машин»

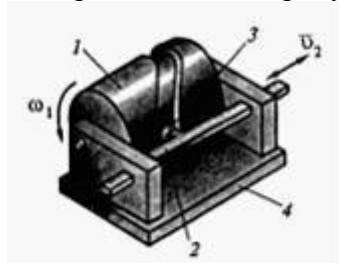
Тема: Основные понятия и методы синтеза. Методы оптимизации в синтезе с применением ЭВМ

Предельные габаритные размеры механизма являются _____ синтеза.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	дополнительным условием
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	основным условием
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	параметром
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	этапом

Тема: Синтез кулачковых механизмов

Изображенный на рисунке кулачковый механизм имеет _____ замыкание контакта.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	геометрическое
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	силовое
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	гравитационное

		пневматическое
--	--	----------------

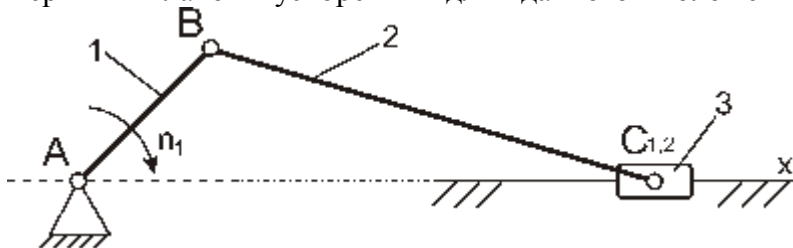
Тема: Синтез эвольвентного зацепления

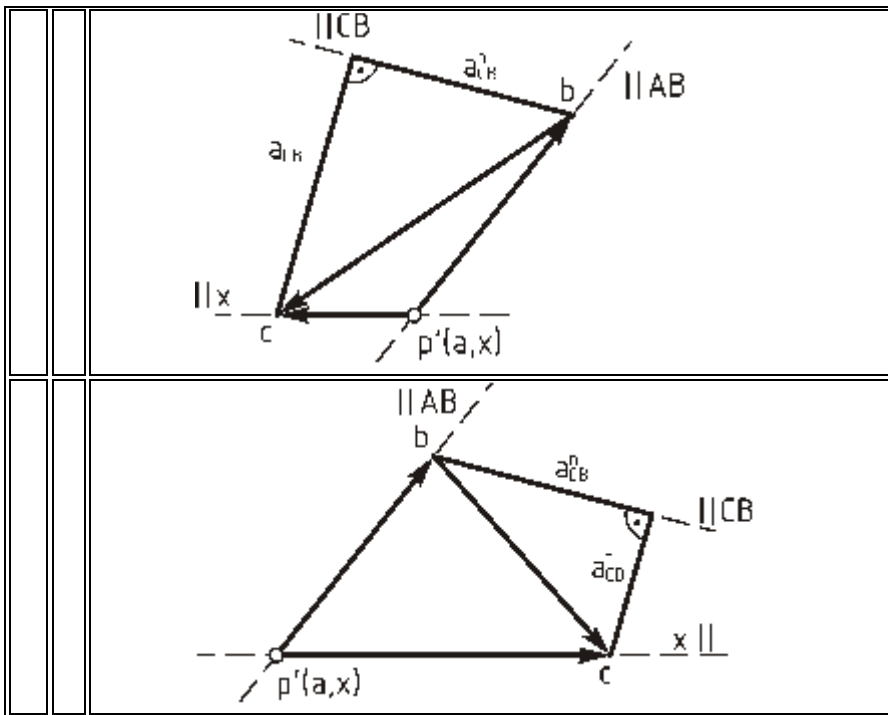
При всех прочих одинаковых параметрах у зубчатого колеса увеличили модуль. Ширина зуба по хорде делительной окружности ...

		увеличится
		уменьшится
		не изменится
		будет равна модулю

Тема: Кинематическое исследование механизмов (методом планов)

Верным планом ускорений для данного положения механизма ($n_1 = \text{const}$) является ...





Тема: Основные понятия кинематики механизмов

Кинематический анализ механизма позволяет определить ...

		положение, скорости и ускорения звеньев
		реакции в кинематических парах, силы инерции
		силы полезного сопротивления и движущие силы
		углы давления в кинематических парах и силы трения

Тема: Кинематический анализ зубчатых механизмов

Зубчатые механизмы, в которых происходит уменьшение угловых скоростей при передаче движения от входного звена к выходному, называют ...

		понижающими передачами, редукторами
		повышающими передачами
		мультипликаторами
		самотормозящими

Тема: Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам

Положение звена механизма, в котором оно может начать движение только в одном направлении, называется ...

		крайним
		начальным
		конечным

		стартовым

Тема: Трение и КПД механизмов

Коэффициент механических потерь механизма ξ вычисляется по формуле

_____ ($A_{\text{пс}}$ – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла; $A_{\text{д}}$ – работа сил движущих за время одного цикла; $A_{\text{т}}$ – работа, связанная с преодолением сил трения в кинематических парах и сил сопротивления среды).

		$\xi = \frac{A_{\text{т}}}{A_{\text{д}}}$
		$\xi = \frac{A_{\text{д}}}{A_{\text{тс}}}$
		$\xi = A_{\text{д}} - A_{\text{тс}}$
		$\xi = A_{\text{д}} \cdot A_{\text{тс}}$

Тема: Основные понятия ТММ

Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение других звеньев, называется ...

		ВХОДНЫМ
		ВЫХОДНЫМ
		неподвиж- НЫМ
		незамкну- ТЫМ

Раздел 4. «Детали машин»

Тема: Критерии работоспособности, влияющие на них факторы

Факторами, наиболее существенно снижающими циклическую прочность (выносливость) деталей, являются ...

- шероховатость поверхности
- концентраторы нагрузки
- концентраторы напряжений
- масштабный фактор

Для повышения прочности изображенной детали следует ...



- использовать сталь с большими значениями пределов прочности
- применить объемную закалку
- использовать серый чугун
- применить механическую обработку со снятием слоя металла

Основным критерием работоспособности изображенной на рисунке детали является ...



- прочность
- теплостойкость
- коррозионная стойкость
- виброустойчивость

Свойство материала деталей сопротивляться разрушению от усталости называется ...

- выносливостью
- жесткостью
- твердостью
- износостойкостью

Основным критерием работоспособности неподвижных под нагрузкой соединений является ...

- прочность

жесткость
виброустойчивость
износостойкость

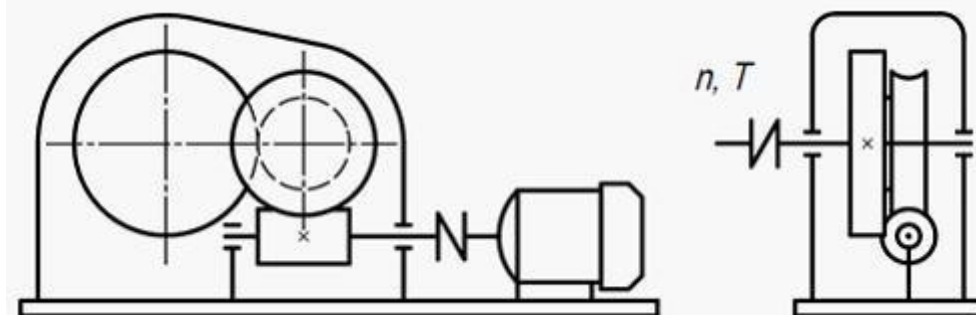
Критерием работоспособности изображенной на рисунке детали **не является** ...



коррозионная стойкость
прочность
жесткость
виброустойчивость

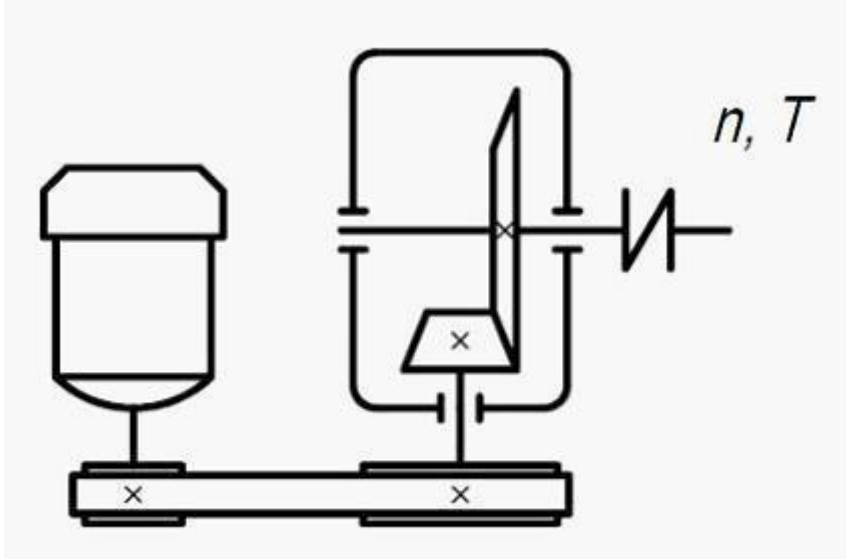
Тема: Механические передачи

На рисунке изображена схема привода, в состав которого входит _____ редуктор.



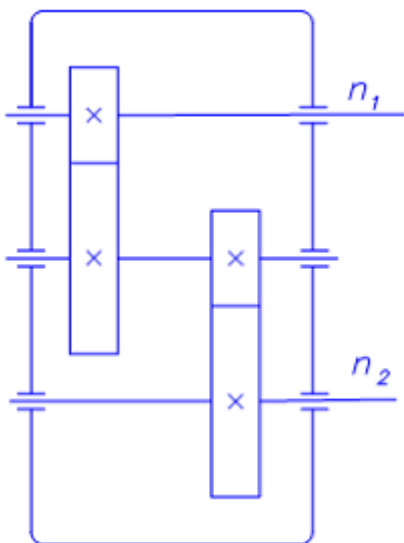
червячно-цилиндрический
двухчервячный
коническо-цилиндрический
волновой

На рисунке изображена схема привода, состоящего из _____ передач.



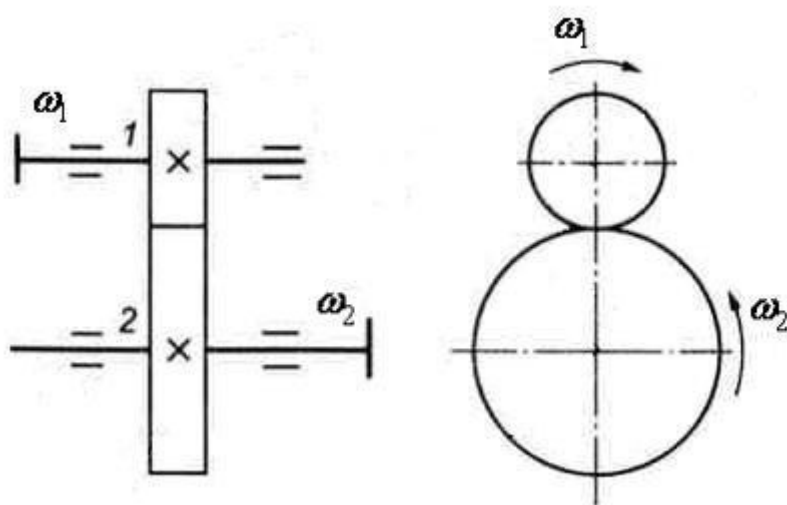
ременной и конической
цепной и цилиндрической
цилиндрической и червячной
волновой и планетарной

Если скорость вращения ведущего вала n_1 больше, чем n_2 , то на схеме изображен ...



редуктор цилиндрический
редуктор конический
редуктор червячный
мультипликатор цилиндрический

Передаточное отношение i механической передачи при известных угловых скоростях вращения ω_1 и ω_2 рассчитывается по формуле ...



$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

$$i = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1}$$

$$i = \frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_2}$$

Тема: Подшипники

В условном обозначении подшипника качения _____ цифры при отсчете справа налево обозначают его внутренний диаметр, деленный на 5.

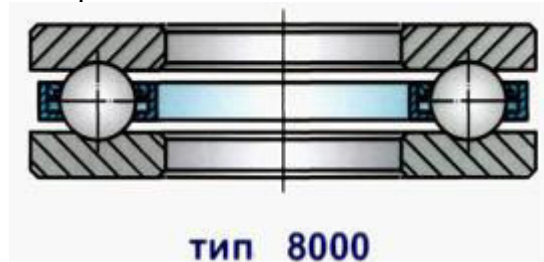
первая и вторая

третья и четвертая

пятая и шестая

вторая и третья

Изображенный подшипник может воспринимать нагрузку ...

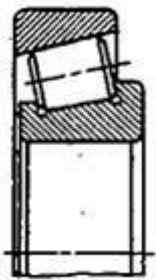


осевую одного направления

радиальную и частично осевую

только радиальную
комбинированную

Изображенный подшипник по направлению воспринимаемой нагрузки относится к типу ...



радиально-упорных
радиальных
упорных
скольжения

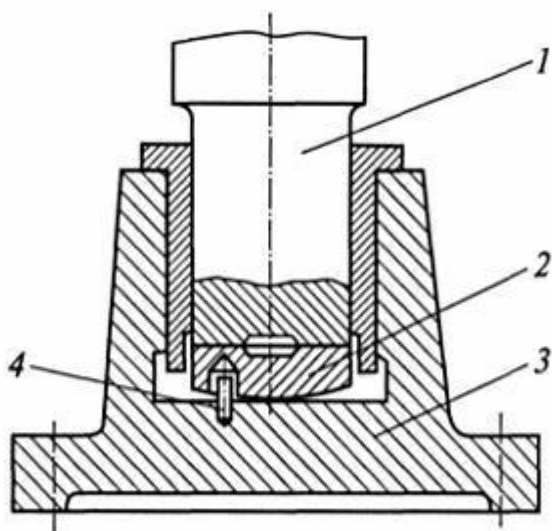
Критериями работоспособности и расчета подшипников качения являются ...

статическая и динамическая грузоподъемность
жесткость и коррозионная стойкость
теплостойкость и водостойкость
износостойкость и виброустойчивость

Основными элементами подшипника скольжения являются ...

вкладыш, втулка
кольца, иглы
шарики, ролики
кольца, шарики

В конструкции опоры скольжения подпятник обозначен позицией ...



Подпятник

2

1
3
4

Тема: Валы и оси.

Наибольшим вращающим моментом нагружен _____ вал редуктора.

- тихоходный, выходной
- быстроходный, входной
- промежуточный
- соединенный с двигателем

Лучшее сопротивление усталости оказывает ступенчатый вал редуктора с ...

- меньшим числом и меньшей разницей диаметров ступеней
- большим числом и большей разницей диаметров ступеней
- меньшим числом и большей разницей диаметров ступеней
- большим числом и меньшей разницей диаметров ступеней

Увеличение радиуса галтели способствует ...

- снижению концентрации напряжений
- снижению массы вала
- снижению расхода материала
- повышению износостойкости

Расчет на статическую прочность вала выполняют по ...

- наибольшей длительно действующей нагрузке
- наименьшей кратковременной нагрузке
- наибольшей кратковременной нагрузке
- контактным напряжениям

Расчет на прочность валов выполняют для ...

- мест концентрации напряжений и наибольших нагрузок
- гладких участков между опорами
- наибольших нагрузок на гладких участках
- концевых участков валов

Установка шпонок на вал повлечет ...

- увеличение сопротивления нагрузкам
- снижение сопротивления нагрузкам
- увеличение мощности
- увеличение прочности вала

3.2 Вопросы

К разделу 1. Теоретическая механика.

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и реакции связей.
3. Сложение системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Условия и уравнения равновесия.
4. Теорема о трех непараллельных силах.
5. Момент силы относительно точки. Алгебраическое и векторное выражение этого момента.
6. Пара сил. Теорема о моменте пары сил относительно произвольного центра. Условия равновесия системы пар сил.
7. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Вычисление равнодействующей системы параллельных сил.
8. Равновесие системы сочлененных тел. Определение реакций связей.
9. Равновесие тел при наличии силы трения. Коэффициент трения.
10. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов.
11. Различные способы задания движения точки.
12. Определение скорости точки при естественном способе задания ее движения. Проекция скорости на касательную.
13. Определение ускорения точки при естественном способе задания ее движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
14. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
15. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.
16. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающих поступательное движение.
17. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Вычисление скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры.
19. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.

20. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости, координатных осей. Взаимосвязь между моментами инерции.
21. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Работа силы. Мощность.
22. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных видах его движения.
23. Работа сил, приложенных к твердому телу при различных видах его движения.
24. Принцип Даламбера для несвободной материальной точки и несвободной механической системы.
25. Возможные перемещения. Принципы возможных перемещений для статической и динамической системы. Общее уравнение динамики.

К разделу 2. Сопротивление материалов.

26. Задача курса сопротивление материалов
27. Основные понятия и определения СМ.
28. Гипотезы и допущения курса СМ.
29. Внутренние силовые факторы (суть метода сечений). Виды деформаций.
30. Понятие о напряжении.
31. Растяжение и сжатие (суть процессов).
32. Определение нормальной силы при растяжении (сжатии).
33. Нормальные напряжения и деформации при растяжении (сжатии).
34. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма.
35. Расчет на прочность. Запас прочности. Допускаемые напряжения.
36. Сдвиг (сущность). Чистый сдвиг.
37. Закон Гука.
38. Кручение.
39. Изгиб.
40. Правило знаков при изгибе.
41. Правило знаков при кручении.
42. Методика определения реакций опор.
43. Правила построения эпюр (на любом примере)
44. Расчет на прочность при изгибе.

К разделу 3. Теория механизмов и машин

45. Предмет ТММ. Задачи курса. Классификация машин. Понятия механизма, звена, кинематической пары.
46. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи.
47. Степень свободы механизма. Формулы Сомова-Малышева, Чебышева.
48. Принцип образования механизмов. Группа Ассура. Классификация групп Ассура.
49. Планы механизма, построение траекторий точек звеньев. Масштабные коэффициенты.
50. Планы скоростей и ускорений. Свойства планов.
51. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма с помощью планов скоростей и ускорений
52. Общие сведения о зубчатых передачах. Основная теорема зацепления. Понятие передаточного отношения.
53. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями. Определение передаточного отношения зубчатого механизма.
54. Планетарные механизмы. Расчет передаточного отношения.

К разделу 4. Детали машин.

55. Основные понятия курса детали машин. Основные требования к деталям машин.
56. Основные критерии работоспособности деталей машин. Прочность. Износостойкость.
57. Основные критерии работоспособности деталей машин. Жесткость. Виброустойчивость. Теплостойкость.
58. Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, область применения. Достоинства и недостатки.
59. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
60. Конические передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.
61. Червячные передачи. Геометрические параметры. Оценка и применение. Глобоидные передачи.
62. Ременные передачи. Классификация. Оценка и применение.
63. Цепные передачи. Оценка и применение.
64. Фрикционные передачи. Классификация. Оценка и применение.
65. Валы и оси. Классификация. Проектный расчет валов.

66. Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Область применения подшипников скольжения. Принцип работы подшипников скольжения.
67. Подшипники качения. Классификация. Область применения. Условное обозначение подшипников качения.
68. Муфты. Назначение. Классификация.
69. Резьбовые соединения. Классификация, геометрия, область применения. Расчет резьбы на прочность.
70. Шпоночные соединения. Классификация. Расчет шпоночных соединений.
71. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет шлицевого соединения.
72. Заклепочные соединения. Конструкции, область применения. Расчет заклепочных соединений.
73. Сварные соединения.

3.3 Билеты

Билет №1

1. Связи и реакции связей.
2. Растяжение и сжатие: нормальная сила, напряжения и деформации, закон Гука.
3. Сварные соединения, достоинства и недостатки. Разновидности, область применения.
4. Задача.

Билет №2

1. Основные аксиомы классической механики.
2. Гипотезы, применяемые в науке о сопротивлении материалов.
3. Резьбы, классификация, характеристика и область применения. Расчет резьбы на прочность.
4. Задача.

Билет №3

1. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.
2. Внутренние силовые факторы (суть метода сечений). Виды деформаций.
3. Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Современные тенденции в развитии конструкций и расчета деталей машин. Основные критерии надежности и работоспособности деталей машин.
Задача.

Билет №4

1. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Вычисление равнодействующей системы параллельных сил.
2. Понятие о кручении. Крутящие и скручивающие моменты.
3. Роль передаточного механизма в приводах машин. Классификация передач. Определение мощности двигателя.
4. Задача.

Билет №5

1. Момент силы относительно точки. Алгебраическое и векторное выражение этого момента.
2. Напряжения и деформации при кручении. Правило знаков при кручении.
3. Шпоночные соединения. Назначение, классификация. Расчет шпоночных соединений.
4. Задача.

Билет №6

1. Сложение системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Условия и уравнения равновесия.
2. Определение нормальной силы при растяжении (сжатии). Построение эпюры (показать на примере).
3. Муфты. Назначение. Классификация.
4. Задача.

Билет №7

1. Равновесие тел при наличии силы трения. Коэффициент трения.
2. Диаграмма растяжения и сжатия. Физико-механические характеристики. Диаграмма напряжений.
3. Подшипники качения. Классификация. Область применения. Условное обозначение подшипников качения.
4. Задача.

Билет №8

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
2. Расчет на прочность. Запас прочности. Допускаемые напряжения.

3. Определение исходных данных для расчета передач привода.
4. Задача.

Билет №9

1. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Работа силы. Мощность.
2. Определение нормальных напряжений при поперечном изгибе. Условие прочности.
3. Ременная передача. Достоинства и недостатки. Классификация.
4. Задача.

Билет №10

1. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающих поступательное движение.
2. Определение внутренних усилий в сечениях балки при изгибе и построение их эпюр. Правило знаков при изгибе.
3. Цепные передачи. Устройство, область применения, достоинства и недостатки.
4. Задача.

Билет №11

1. Пара сил. Теорема о моменте пары сил относительно произвольного центра. Условия равновесия системы пар сил.
2. Правила построения эпюр (на любом примере).
3. Валы и оси. Классификация. Проектный расчет валов.
4. Задача.

Билет №12

1. Теорема о трех непараллельных силах.
2. Сдвиг (сущность). Чистый сдвиг.
3. Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, область применения. Достоинства и недостатки.
4. Задача.

Билет №13

1. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Вычисление скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
2. Изгиб балок. Основные понятия.

3. Червячные передачи. Геометрические параметры. Оценка и применение. Глобоидные передачи.

Задача.

Билет №14

1. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов.
2. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Связь модуля нормальной упругости и модуля сдвига.
3. Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Область применения подшипников скольжения. Принцип работы подшипников скольжения.

Задача.

Билет №15

1. Определение скорости точки при естественном способе задания ее движения. Проекция скорости на касательную.
2. Растяжение и сжатие (суть процессов).
3. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
4. Задача.

Билет №16

1. Работа сил, приложенных к твердому телу при различных видах его движения.
2. Определение нормальной силы при растяжении (сжатии).
3. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
4. Задача.

Билет №17

1. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
2. Понятие о напряжении.
3. Червячные передачи. Достоинства и недостатки.
4. Задача.

Билет №18

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Задача курса сопротивление материалов.
3. Червячные передачи. Геометрические параметры. Оценка и применение. Глобоидные передачи.
4. Задача.

Билет №19

1. Связи и реакции связей.

2. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма.
3. Валы и оси. Материалы, способы упрочнения валов и осей.
4. Задача.

Билет №20

1. Определение ускорения точки при естественном способе задания ее движения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
2. Расчет на прочность при изгибе.
3. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет шлицевого соединения.
4. Задача.

Билет №21

1. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающих поступательное движение.
2. Внутренние силовые факторы (суть метода сечений). Виды деформаций.
3. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
4. Задача.

Билет №22

1. Равновесие твердого тела, закрепленного в одной точке. Определение реакций связей.
2. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости, координатных осей. Взаимосвязь между моментами инерции.
3. Муфты, назначение, классификация.
4. Задача.

Билет №23

1. Теорема о трех непараллельных силах.
2. Обобщенный закон Гука.
3. Компенсирующие муфты, назначение.
4. Задача.

Билет №24

1. Возможные перемещения. Принципы возможных перемещений для статической и динамической системы. Общее уравнение динамики.
2. Нормальные напряжения и деформации при растяжении (сжатии).
3. Упругие муфты, назначение.
4. Задача.

Билет №25

1. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов.

2. Изгиб рам (показать на примере).
3. Заклепочные соединения. Конструкции, область применения. Расчет заклепочных соединений.
4. Задача.

Билет №26

1. Равновесие системы сочлененных тел. Определение реакций связей.
2. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма.
3. Предохранительные муфты приводов, назначение.
4. Задача.

Билет №27

1. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Вычисление скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
2. Гипотезы, применяемые в науке о сопротивлении материалов.
3. Конические передачи. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.
4. Задача.

Билет №28

1. Работа сил, приложенных к твердому телу при различных видах его движения.
2. Диаграмма растяжения и сжатия. Физико-механические характеристики. Диаграмма напряжений.
3. Червячные передачи. Достоинства и недостатки.
4. Задача.

Билет №29

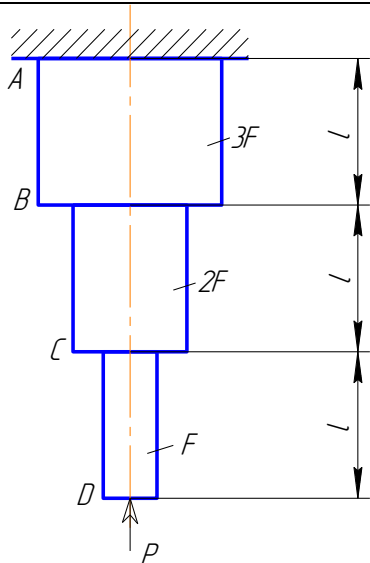
1. Связи и реакции связей.
2. Правила построения эпюр при изгибе (на любом примере).
3. Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Область применения подшипников скольжения. Принцип работы подшипников скольжения.
4. Задача.

Билет №30

1. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Вычисление равнодействующей системы параллельных сил.
2. Растяжение и сжатие (суть процессов).
3. Фрикционные передачи. Классификация. Оценка и применение.
4. Задача.

3.4 Задачи

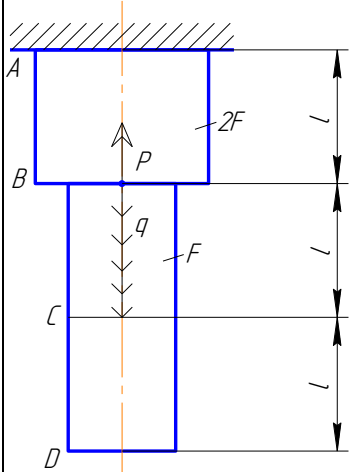
Задача №1



Дано:
 P, l, E, F

Построить:
 $\varepsilon N, \varepsilon \sigma, \varepsilon \Delta l$

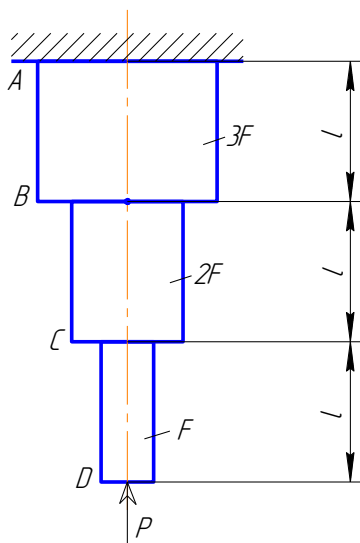
Задача №2



Дано:
 $q, l, P=0,5ql, E, F$

Построить:
 $\varepsilon N, \varepsilon \Delta l$

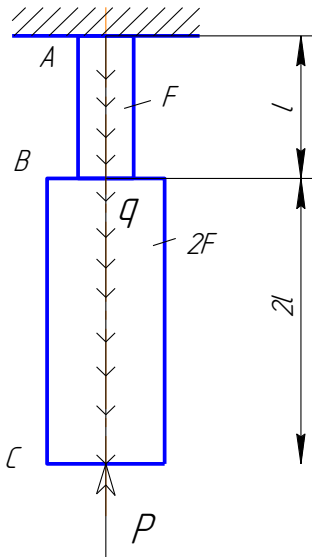
Задача №3



Дано:
 $P=10\text{кН}, E=2 \times 10^5\text{МПа}, l=0,5\text{м}, [\sigma]=200\text{ МПа}.$

Найти:
 $[F], \Delta l$

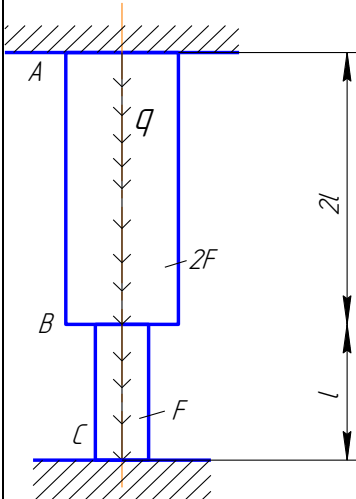
Задача №4



Дано:
 $q=5\text{кН/м}$, $l=0,5\text{м}$, $P=q\cdot l$, $\sigma_T=160\text{МПа}$, $n=2$, $E=2\times 10^5\text{МПа}$.

Определить:
 $[F]$, Δl

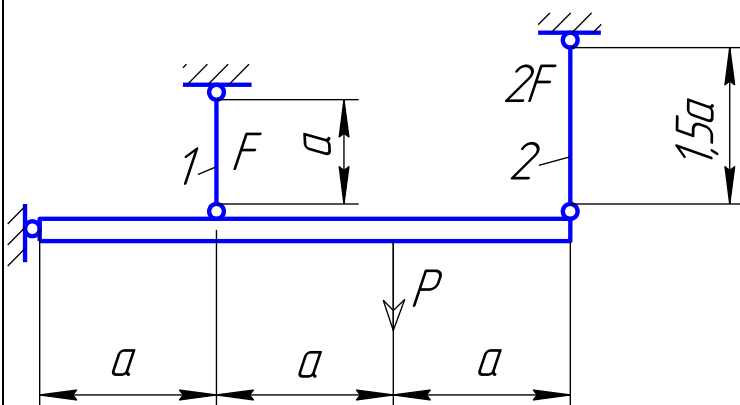
Задача №5



Дано:
 q , l , E , F .

Построить:
 ε_N , ε_σ , $\varepsilon_{\Delta l}$

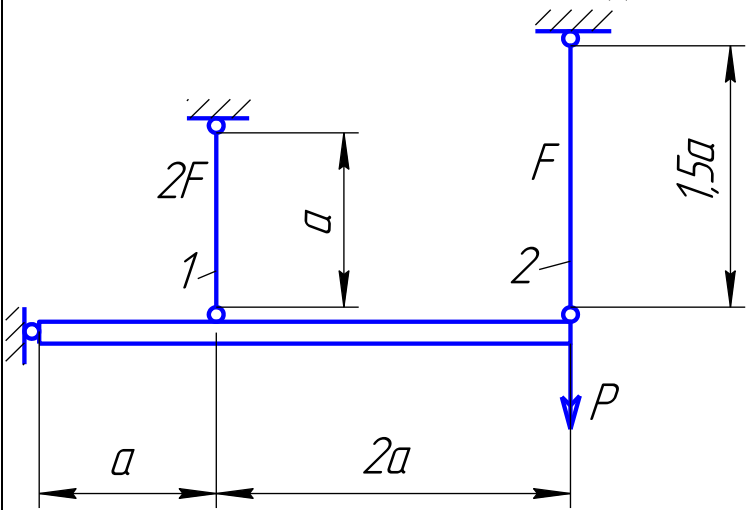
Задача №6



Дано:
 P , a , F .

Найти:
 σ_1 , σ_2 .

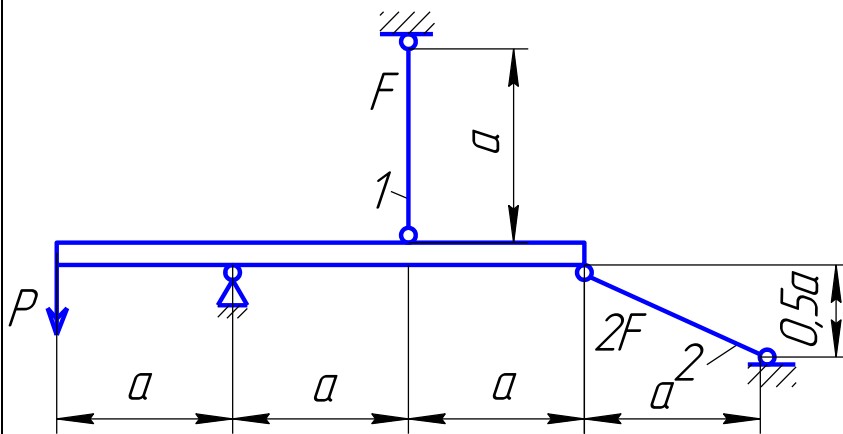
Задача №7



Дано:
 $P=10\text{кН}$, $a=0,5\text{м}$, $[\sigma]=200\text{ МПа}$.

Найти:
 [F]

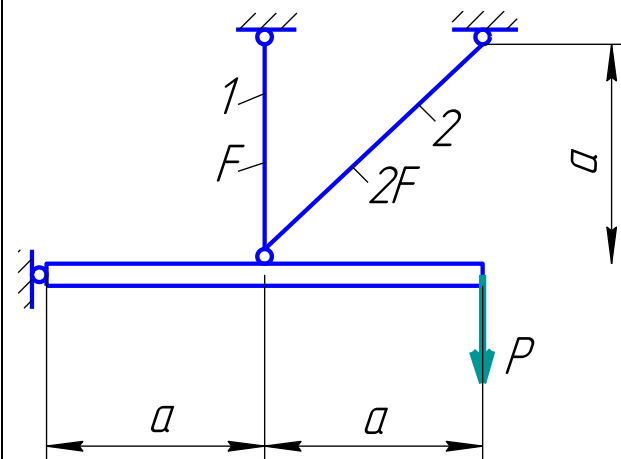
Задача №8



Дано:
 P , a , F .

Найти:
 σ_1 , σ_2 .

Задача №9



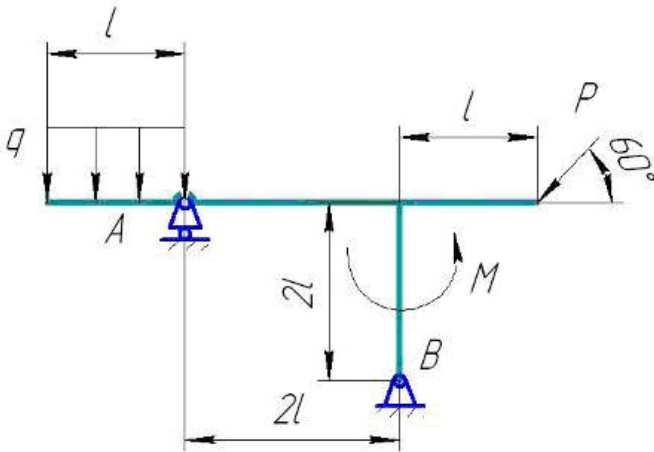
Дано:
 P , a , F .

Найти:
 σ_1 , σ_2

Задача №10

Дано:
 $P, q, l, M=ql^2$.

Найти: реакции в опорах.



Задача №11

Произвести кинематический расчет привода

Дано:

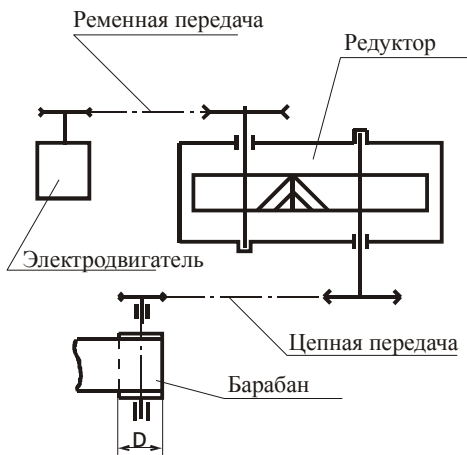
Диаметр барабана 200 мм;

Тяговая сила 3000 Н;

Скорость ленты 1,1 м/с.

Определить:

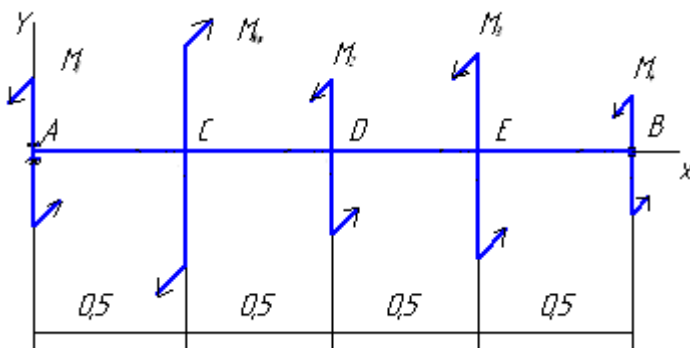
Марку асинхронного электродвигателя; передаточное отношение всего привода и частные передаточные отношения каждой передачи.



Задача №12

Стальной вал длиной $\lambda = 2\text{ м}$ загружен внешними парами, моменты которых равны: $M_1 = 2,5\text{ кНм}$; $M_2 = 2\text{ кНм}$; $M_3 = 3,3\text{ кНм}$; $M_4 = 2\text{ кНм}$ соответственно.

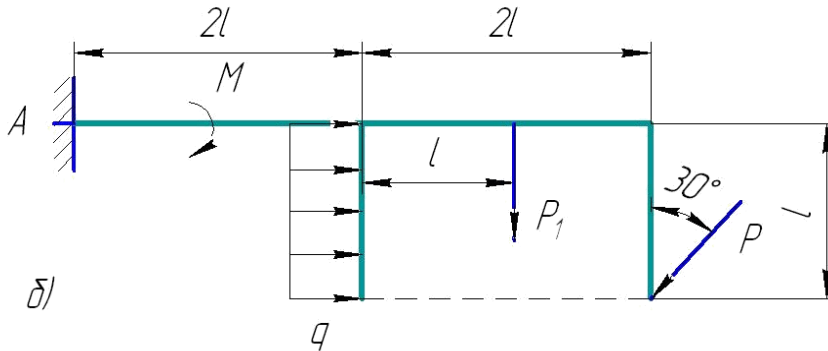
Вычислить диаметр круглого вала сплошного сечения из условия прочности и жесткости при кручении. Принять: $[\tau] = 350\text{ МПа}$; $G = 8 \cdot 10^4\text{ МПа}$; $[\varphi] = 2^\circ/\text{м}$.



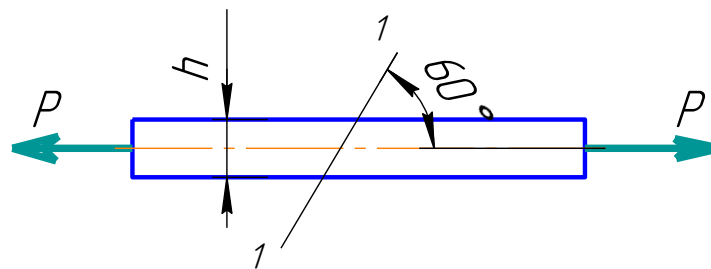
Задача №13

Дано: $q, l, M=ql^2, P, P_1=2P$.

Определить: *реакции в опоре*

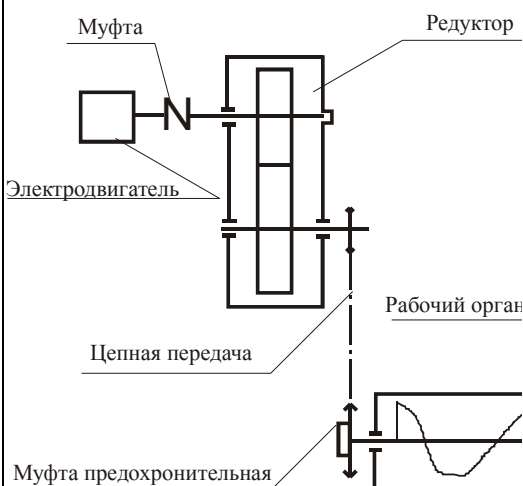


Задача №14



Определить нормальные и касательные напряжения в сечении 1-1 прямоугольного стержня $b \times h = 2 \times 3 \text{ см}$, если сила $P = 80 \text{ кН}$.

Задача №15



Произвести кинематический расчет привода

Дано:

Крутящий момент на рабочем органе 1000 Нм

Угловая скорость р.о. 0,5 рад/с.

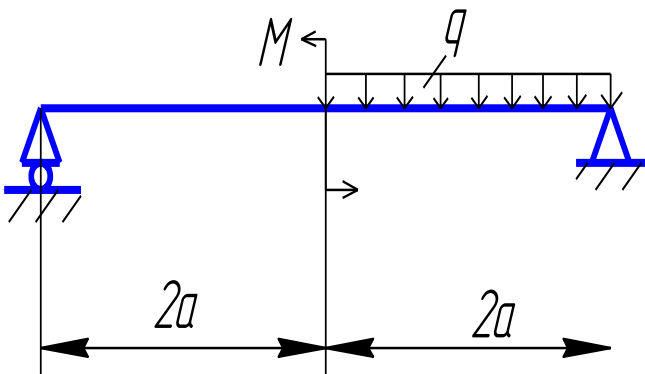
Определить:

Марку асинхронного электродвигателя; передаточное отношение всего привода и частные передаточные отношения каждой передачи.

Задача №16

Дано:
 $q, a, M=2qa^2$

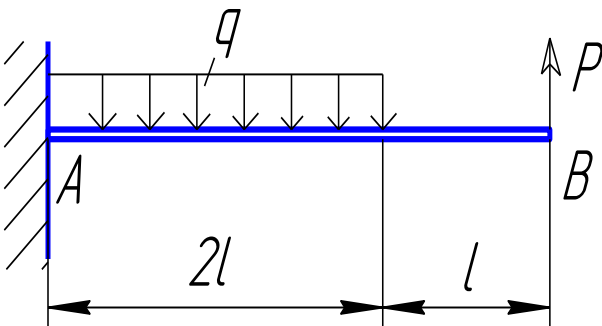
Построить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M.$



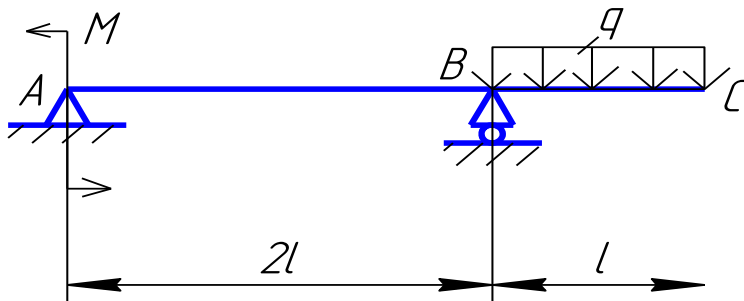
Задача №17

Дано:
 $q, l, P=ql$

Построить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$



Задача №18

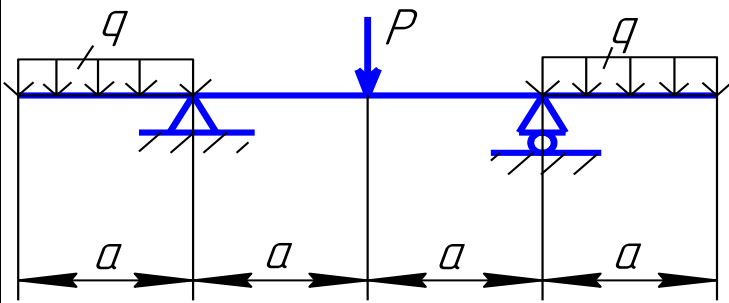


Дано: $q, l, M=ql^2$

Определить: $\varepsilon Q, \varepsilon M$

..

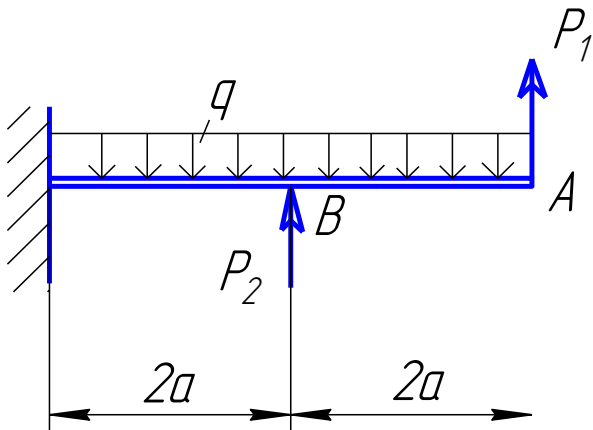
Задача №19



Дано:
 $q, a, P=2qa$

Построить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

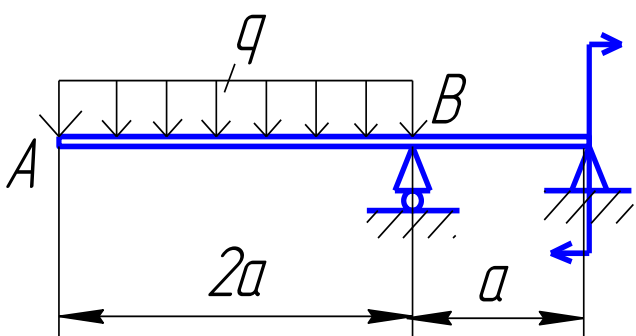
Задача №20



Дано:
 $q, a, P_1=qa, P_2=2qa$

Определить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

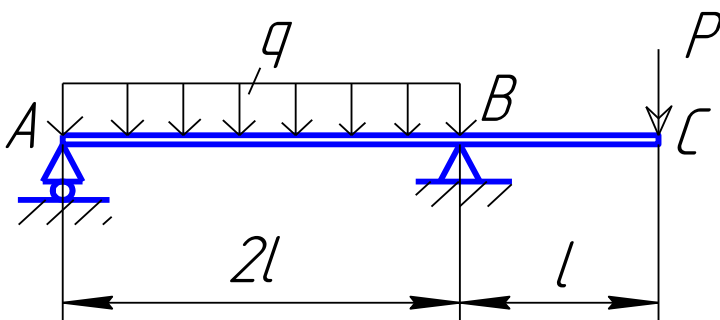
Задача №21



Дано:
 $q, a, M=qa^2$

Определить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

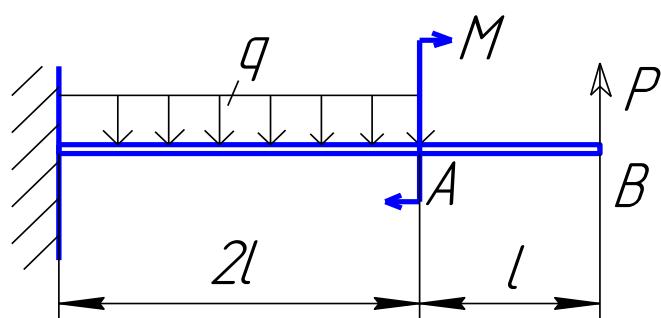
Задача №22



Дано:
 $q, l, P=ql$

Построить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

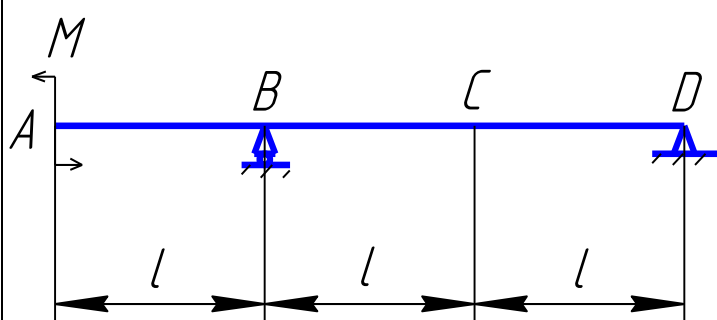
Задача №23



Дано:
 $q, l, P=ql, M=ql^2, E, I$

Определить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

Задача №24



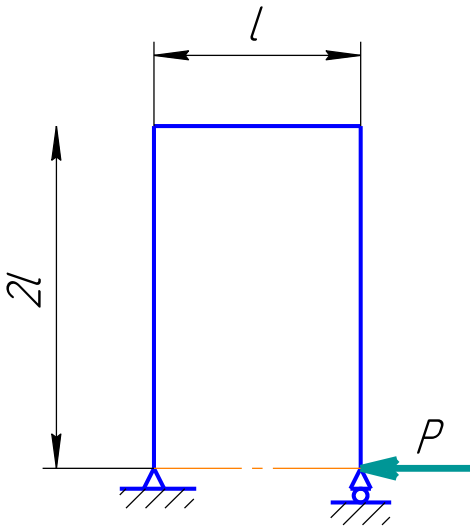
Дано:
 M, l

Определить:
 $\varepsilon Q, \varepsilon M$

Задача №25

Дано:
 P, l

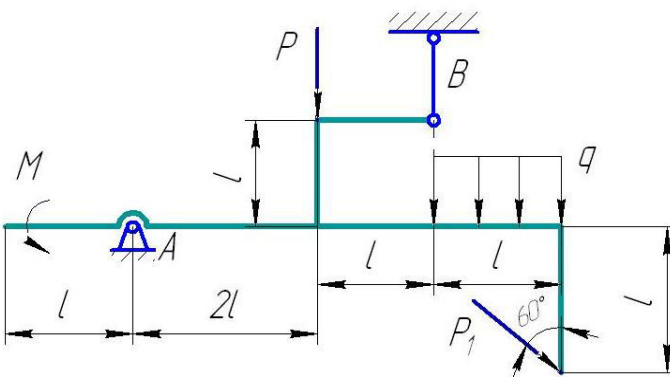
Построить:
 $\varepsilon_N, \varepsilon_Q, \varepsilon_M$



Задача №26

Дано:
 $q, l, M=ql^2, P, P_1=3P$

Определить: реакции в опорах



Задача №27

Произвести кинематический расчет привода

Дано:

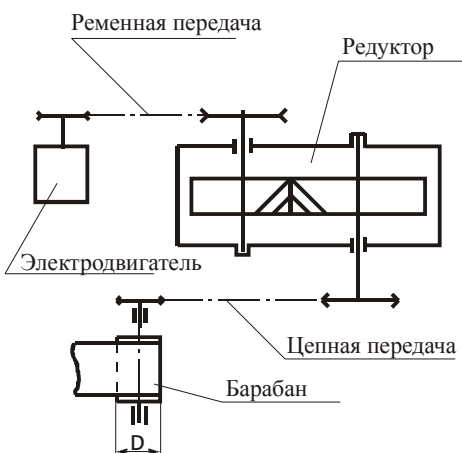
Диаметр барабана 500 мм;

Тяговая сила 4000 Н;

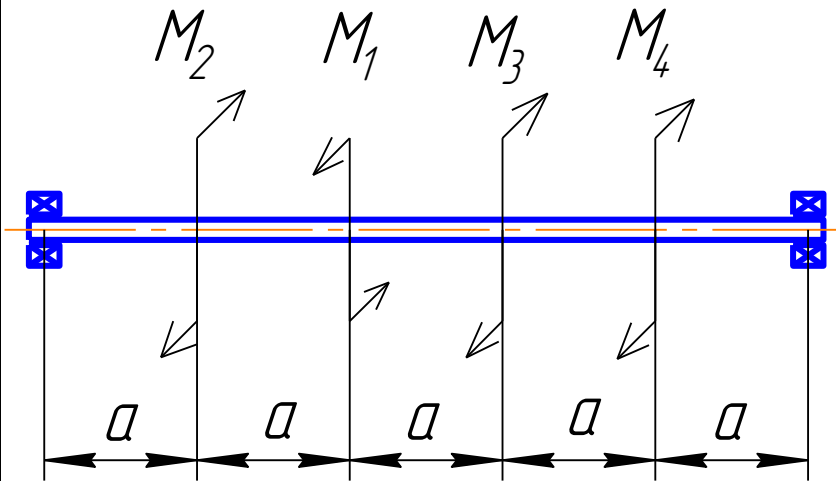
Скорость ленты 0,8 м/с.

Определить:

Марку асинхронного электродвигателя; передаточное отношение всего привода и частные передаточные отношения каждой передачи.



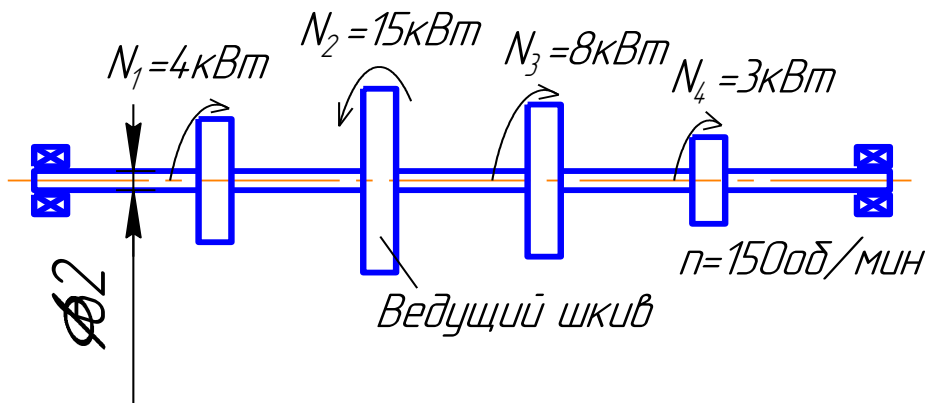
Задача №28



Дано:
 $M_1=M$, $M_2=M/4$, $M_3=M/2$,
 a , I_p

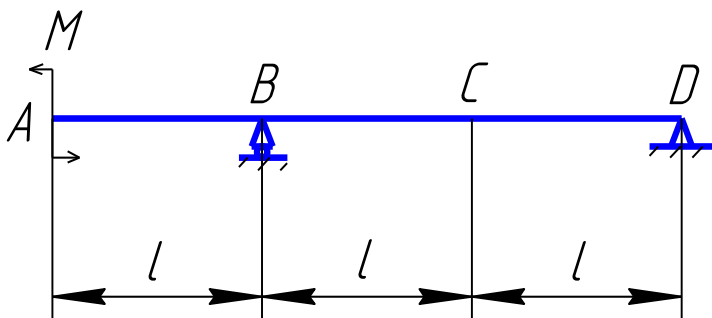
Найти:
 M_4
 Построить:
 εM_{κ} , $\varepsilon \Delta \varphi$.

Задача №29



Проверить прочность и жесткость вала постоянного сечения, если $[\tau]=20$ МПа, $[\theta]=0,4$ град/м, $G=8 \times 10^4$ МПа.


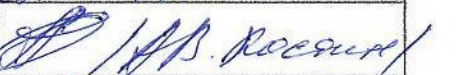
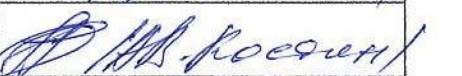
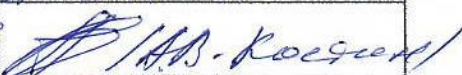
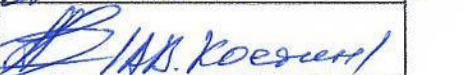
Задача №30



Дано:
 M , l

Построить:
 εM

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	22-25	29.08.2017 №1	 I.A.B. Koshchik
2	3, 7, 9, 16, 22-25	28.08.2018 №1	 I.A.B. Koshchik
3	22-25	27.08.2019 №1	 I.A.B. Koshchik
4	22-25	25.08.2020 №1	 I.A.B. Koshchik
5	24-25	20.11.2020 №3	 I.A.B. Koshchik
6			