Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Доцент с исп. обязанностей
зав.кафедрой ТД
_____ Т.О. Сошина
«28» 02 _____ 2023 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения

Лысьва, 2023

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации «14» июня 2022 г. № 444 по специальности *15.02.16 Технология машиностроения;*

- рабочей программы учебной дисциплины «Техническая механика», утвержденной 28.02.2023 г.

Разработчик:

преподаватель А.А. Волковский

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии ***Технических дисциплин*** **(ПЦК ТД)** «17» февраля 2023 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ТД Л.Н. Гусельникова

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины **Техническая механика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *15.02.16 Технология машиностроения* базовой подготовки следующими результатами обучения: знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции.

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ***ОК 02*** ***ОК 09*** ***ПК 1.2*** ***ПК 1.4*** ***ПК 1.5*** ***ПК 3.1*** ***ПК 4.1*** ***ЛР 5*** ***ЛР 7*** ***ЛР 8*** ***ЛР 9*** ***ЛР 11*** ***ЛР 17*** ***ЛР 18*** ***ЛР 20*** ***ЛР 23***	- анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой; - применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики; - выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него; - определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций; - выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость; - читать кинематические схемы	– основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел; – методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин; – методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе; – методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов; – основы проектирования деталей и сборочных единиц

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ОК	Наименование ОК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ПК	Наименование ПК
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.4	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей

	машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 3.1	Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации
ПК 4.1	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты:

Код ЛР	**Характеристика ЛР**
ЛР 5	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 7	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 8	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
ЛР 9	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации
ЛР 11	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.
ЛР 17	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
ЛР 18	Активно применяющий полученные знания на практике.
ЛР 20	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ЛР 23	Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

– Устный опрос

– Тестирование

– Контрольные работы

– Наблюдение и оценка результатов практических занятий

– Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий

– Экспертная оценка результатов самостоятельной работы

– Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

2 Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине являются: **другая форма контроля (4 семестр), экзамен (5 семестр),** которые проводятся в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

<table>
<tr><th rowspan="2">Элемент учебной дисциплины</th><th colspan="3">Методы и формы контроля и оценивания</th></tr>
<tr><th>Текущий контроль</th><th>Рубежный контроль</th><th>Промежуточная аттестация</th></tr>
<tr><td colspan="3">Раздел 1 Основы теоретической механики</td><td></td></tr>
<tr><td>Тема 1.1
Основные понятия и аксиомы статики.
Плоская система сходящихся сил</td><td>Устный опрос
Наблюдение и оценка результатов практических занятий
Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</td><td rowspan="3">Тестирование
Контрольная работа 1
Контрольная работа 2
Контрольная работа 3
Контрольная работа 4</td><td rowspan="3">Другая форма контроля</td></tr>
<tr><td>Тема 1.2
Пара сил.
Плоская система произвольно расположенных сил</td><td>Устный опрос
Наблюдение и оценка результатов практических занятий
Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>Тема 1.3
Пространственная система сил</td><td>Устный опрос
Наблюдение и оценка результатов практических занятий
Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий</td></tr>
</table>

	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.4 **Центр параллельных сил. Центр тяжести**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.5 **Основные понятия кинематики.** **Простейшие движения точек и твердого тела**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.6 **Сложное движение точек и твердого тела**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.7 **Аксиомы динамики**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.8 **Силы инерции при различных видах движения**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по		

	результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 1.9 **Основные законы динамики**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 2 Сопротивление материалов			
Тема 2.1 **Растяжение и сжатие материалов**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям	**Экзамен**
Тема 2.2 **Практические расчеты на срез и смятие**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.3 **Кручение. Чистый сдвиг**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.4 **Геометрические характеристики плоских сечений**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной		

	дисциплины		
Тема 2.5. **Поперечный изгиб**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.6 **Сложное сопротивление**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.7 **Напряжения, переменные во времени**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.8 **Прочность при динамических нагрузках**	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 3 Детали машин			
Тема 3.1 **Соединения деталей машин**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям	
Тема 3.2 **Фрикционные передачи и вариаторы**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		

Тема 3.3 **Ременные передачи**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.4 **Зубчатые передачи**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.5 **Червячная передача.** **Передача винт-гайка**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.6 **Валы и оси. Опоры валов и осей**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.7 **Муфты**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 3.8 **Характер соединения**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий	Тестирование	

основных сборочных единиц и деталей	Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
контроля			**Другая форма контроля Экзамен**

Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам учебной дисциплины.

Наблюдение и оценка результатов практических занятий

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ЛЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по лабораторным занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

Экспертная оценка результатов самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

— корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);

— констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);

— самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);

— текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);

— промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений проводится в форме тестирования, контрольных работ, защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям после изучения разделов и тем учебной дисциплины.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
Уметь:	
– производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;	Умеет производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц
– читать кинематические схемы;	Умеет читать кинематические схемы
– определять напряжения в конструкционных элементах	Умеет определять напряжения в конструкционных элементах
Знать:	
– основы технической механики;	Знает основы расчетов статически уравновешенных систем, кинематических схем и динамических процессов присущих профессиональной деятельности
– виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	Знает виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики
– методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Знает методику расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при разных видах нагрузки
– основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	Знает основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	**Отлично**
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	**Хорошо**
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	**Удовлетворительно**
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	**Неудовлетворительно**

Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Оценка
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов с получением достоверного результата и формулирования выводов; соблюдены требования государственных стандартов при оформлении графической части контрольной работы	**Отлично**
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов с получением достоверного результата и формулирование выводов; соблюдены требования государственных стандартов при оформлении графической части контрольной работы. Допущены 1-2 недочета исправленные студентом самостоятельно при сдаче контрольной работы.	**Хорошо**
–работы выполнена не в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения расчетов; оформление контрольной работы частично нарушает требования государственных стандартов. Допущены 2-3 недочета несущественного характера	**Удовлетворительно**
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; допущены ошибки в последовательности решения	**Неудовлетворительно**

Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме – проявлен творческий подход – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы – работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	**Отлично**
– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов	**Хорошо**
– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя – продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок; б) не более одной грубой ошибки и одного недочета; в) не более двух-трех негрубых ошибок; г) одна негрубая ошибка и три недочета; д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	**Удовлетворительно**

– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания – если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	**Неудовлетворительно**

Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей	**Отлично**
–работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	**Хорошо**
–работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	**Удовлетворительно**
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	**Неудовлетворительно**

Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100-86	85- 70	69 - 51	50 и менее

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Учебная дисциплина **Техническая механика** изучается в течение 2 семестров.

Промежуточные аттестации проводятся: в ***другой форме контроля*** (4 семестр), в форме ***экзамена*** (5 семестр).

К сдаче промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Основой для определения оценки промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Техническая механика».

Другая форма контроля

Другая форма контроля является промежуточным этапом освоения учебной дисциплины и оценивается по двухбальной шкале: «зачтено», «незачтено» по результатам сдачи всех отчетных работ за семестр.

Экзамен

Экзамен проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины по билетам, содержащим один теоретический вопрос и два практических задания.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки на экзамене служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Техническая механика».

Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100-86	85-70	69 - 51	50 и менее

Критерии оценивания экзамена

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	**Отлично**
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	**Хорошо**
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	**Удовлетворительно**
обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине	**Неудовлетворительно**

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

Типовые задания для оценки освоения Раздела 1

«Основы теоретической механики»

Обучающийся должен

знать:

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

уметь:

- производить расчет механических передач и простейших сборочных единиц
- уметь читать кинематические цепи

Вопросы для устных опросов

Тема 1.1 «Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил»

1. Что изучает статика?
2. Какое твердое тело называют свободным?
3. Какие системы сил называют эквивалентными?
4. Дайте определение равнодействующей системы сил.
5. Какую систему сил называют уравновешенной?
6. Сформулируйте аксиомы статики.
7. Сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил.

Темы 1. 2 «Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил»

1. Дайте определение момента силы относительно точки.
2. Как определить момент силы относительно оси?
3. Какую систему сил называют парой сил? Как определить ее момент?
4. Какие преобразования пары сил не изменяют ее действие на твердое тело?
5. Каковы условия равновесия системы пар сил?

Тема 1.3 «Пространственная система сил»

1. Как сформулировать лемму о параллельном переносе сил?
2. Чему равны главный вектор и главный момент произвольной системы сил?
3. Чем можно заменить произвольную систему сил при приведении ее к заданному центру?
4. Каковы условия равновесия пространственной системы сил?
5. Сформулируйте теорему Вариньона о моменте равнодействующей.

6. Каковы условия равновесия плоской системы сил?

Тема 1.4 «Центр параллельных сил. Центр тяжести»

1. Что такое центр параллельных сил?
2. Как найти координаты центра параллельных сил?
3. Что такое центр тяжести тела?
4. Как найти координаты центра тяжести прямоугольника, треугольника, круга?
5. Как найти координаты центра тяжести плоского составного сечения?

Тема 1.5 «Основные понятия кинематики. Простейшие движения точек и твердого тела»

1. Что изучает кинематика?

2. Что называют траекторией точки?

3. Перечислите способы задания движения точки.

4. Каково направление вектора скорости точки?

5. Как определяют проекции скорости точки на оси неподвижной декартовой системы координат?

6. Как по проекциям скорости определить ее модуль и направление?

7. Чему равна проекция скорости точки на касательную к траектории?

8. Каково направление вектора ускорения точки?

9. Как определяют проекции ускорения точки на оси неподвижной декартовой системы координат?

10. Чему равны проекции ускорения точки на касательную и главную нормаль к траектории? В каких случаях эти проекции равны нулю?

11. Какие движения твердого тела называют простейшими?

12. Каковы основные свойства поступательного движения тела?

13. Каким уравнением задают вращение тела вокруг неподвижной оси?

14. Как связаны между собой угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение тела?

15. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?

16. Как определяют скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?

17. Как определяют ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Чему равны и как направлены его составляющие?

Тема 1.6 «Сложное движение точек и твердого тела»

1Дайте определения относительного, абсолютного и переносного движений точки.

2. Как связаны между собой относительная, абсолютная и переносная скорости?

3. Как определить абсолютное ускорение точки в случае переносного поступательного движения?

4. Чему равно кориолисово ускорение точки? Сформулируйте правило Жуковского для определения кориолисова ускорения?

5. В каких случаях кориолисово ускорение равно нулю?

6. Как определяют абсолютное ускорение точки в случае переносного вращательного движения?

7.Какое движение твердого тела называют плоским?

8. Какие уравнения описывают плоское движение?

9. Какая существует связь между скоростью произвольной точки плоской фигуры и скоростью полюса?

10. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек.

11. Какую точку называют мгновенным центром скоростей плоской фигуры?

11. Как определить положение мгновенного центра скоростей в различных случаях?

12. Как распределяются скорости точек плоской фигуры относительно ее мгновенного центра скоростей?

13. Как определить ускорение произвольной точки плоской фигуры?

Тема 1.7 «Аксиомы динамики»

1. Сформулируйте законы (аксиомы) динамики.

2. Какое уравнение называется основным уравнением динамики?

3. Написать дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси координат (декартовы, естественные).

4. Каковы две основные задачи динамики точки, которые решаются при помощи дифференциальных уравнений движения точки?

5. Сформулируйте первую (прямую) задачу динамики точки.

6. Как определяются произвольные постоянные при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?

7. Сформулируйте вторую (обратную) задачу динамики точки.

8. Приведите формулировку закона независимости действия сил.

9. Дайте определение инерциальной системы отсчета.

Тема 1.8 «Силы инерции при различных видах движения»

1. Чему равна переносная сила инерции?

2. Чему равна кориолисова сила инерции?

3. Какой вид имеет основное уравнение динамики относительного движения материальной точки?

4. Чем объяснить явление размыва берегов рек, текущих вдоль меридиана?

5. Как сформулировать принцип относительности классической механики?

6. Каковы условия относительного покоя?

7. Чему равна сила тяжести материальной точки?

8. Как зависит сила тяжести материальной точки от географической широты?

Тема 1.9 «Основные законы динамики»

1. Какие существуют меры механического движения и меры действия силы?

2. Как определить количество движения материальной точки и механической системы?

3. Как определить элементарный импульс силы и импульс силы за конечный интервал времени?

4. Как сформулировать теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы?

5. Как сформулировать теоремы Эйлера и о движении центра масс механической системы?

Типовые задания для контрольной работы1

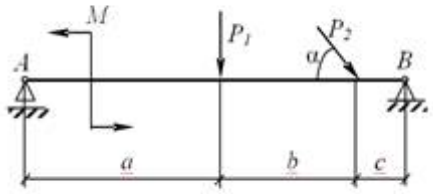
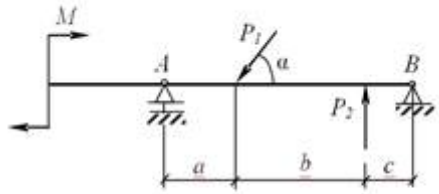
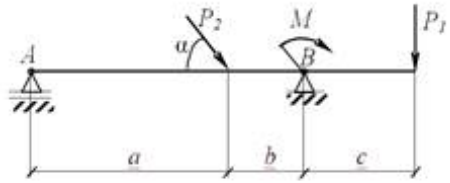
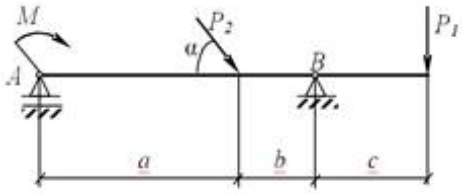
по теме 1.1 « Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил»

по теме 1.2. «Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил»

Определить реакции опор балки

Исходные данные для выполнения индивидуального задания представлены в таблице 1

Таблица 1 - Исходные данные к КР1

Вариант	Схема	P_1, кН	P_2,кН	M,кН·м	α, град	a, м	b, м	c, м
1		2	16	10	30	3	2	2
2		4	2	15	60	3	3	1
3		6	14	20	45	2	3	2
4		8	6	25	30	4	3	2
5		10	12	30	60	4	4	4
6		12	8	35	45	3	3	3
7		14	10	40	30	2	2	2
8		16	12	45	90	3	4	3
9		2	7	5	60	3	2	2
10		4	10	8	30	3	3	1
11		6	14	12	45	2	3	2
12		8	4	15	30	4	3	2
13		10	8	18	60	4	4	4
14		12	7	20	45	3	3	3
15		14	12	24	60	2	2	2
16		16	6	30	90	3	4	3
17		2	7	5	60	3	2	2
18		4	10	10	30	3	3	1
19		6	14	15	45	2	3	2
20		8	4	20	30	4	3	2
21		10	8	25	60	4	4	4
22		12	7	30	45	3	3	3
23		14	12	35	60	2	2	2
24		16	6	40	90	3	4	3
25		2	7	5	60	3	2	2
26		4	10	10	30	3	3	1
27		6	14	15	45	2	3	2
28		8	4	20	30	4	3	2
29		10	8	25	60	4	4	4
30		12	7	30	45	3	3	3
31		14	12	35	60	2	2	2
32		16	6	40	90	3	4	3

Типовые задания для контрольной работы2

по теме 1.3 Пространственная система сил

Определить реакции опор балки если:

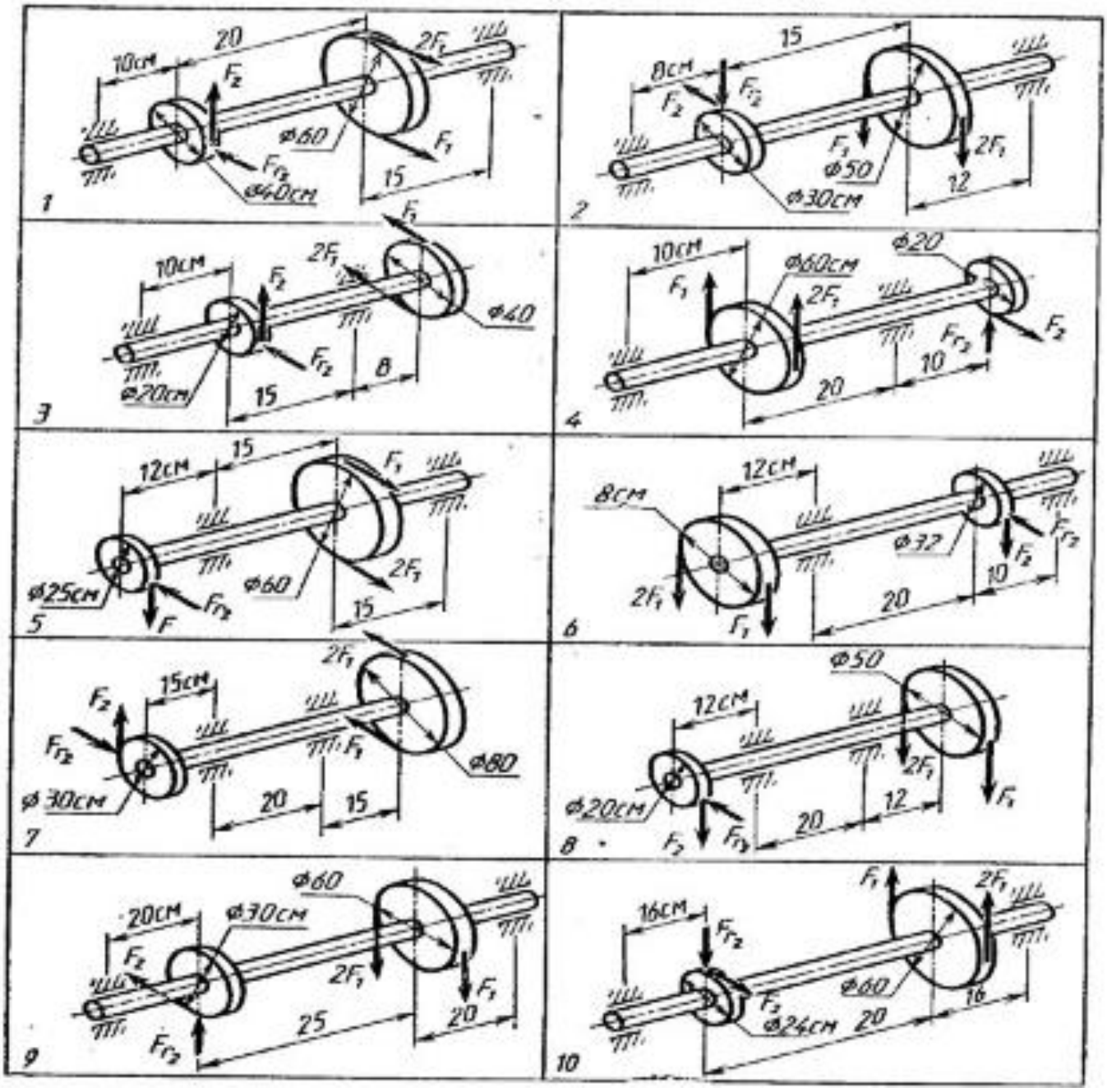
F1 =100 Н

F2=F1*d1/d2

Fr2=0.4F2

Исходные данные для выполнения индивидуального задания представлены в таблице 2

Таблица 2 - Исходные данные к КР2



Типовые задания для контрольной работы 3

по теме 1.5. Основные понятия кинематики. Простейшие движения точек и твердого тела

по теме 1.6. Сложное движение точек и твердого тела

Механизм состоит из ступенчатых колес 1-3, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки 4 и груза 5, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес (рис. К2.0-К2.9, табл. К2). Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса 1 – r1 = 2 см, R1 = 4 см, у колеса 2 – r2 = 6 см, R2 = 8 см, у колеса 3 – r3 =12 см, R3 = 16 см. На ободах колес расположены (в произвольном месте обода) точки А, В и С. В столбце «Дано» таблицы указан закон движения или закон изменения скорости ведущего звена механизма, где ( ) 1 φ t –

закон вращения колеса 1, ( ) 4 s t – закон движения рейки 4, ( ) 2 ω t – закон изменения угловой скорости колеса 2, ( ) 5 V t – закон изменения скорости груза 5 и т. д. (φ выражено в радианах, s – в сантиметрах, t – в секундах). Положительное направление дляφ и ωпротив хода часовой стрелки, для 4 5 s ,s и 4 5 V , V – вниз. Определить в момент времени t1 = 2 с указанные в таблице в столбцах «Найти» скорости (V – линейные, ω – угловые) и ускорения (a – линейные, ε – угловые) соответствующих точек или тел (V5 – скорость груза 5 и т. д.).

Указания. В задаче К2 рассматривается многозвенный механизм, каждое звено которого совершает простое движение – поступательное (рейка 4 и груз 5) или вращение вокруг неподвижной оси (колеса 1-3). Для исследования движения звеньев следует переходить от одного звена к другому, начиная с ведущего. При расчетах нужно учесть, что точки соприкосновения тел имеют одинаковые скорости (так как проскальзывание отсутствует).

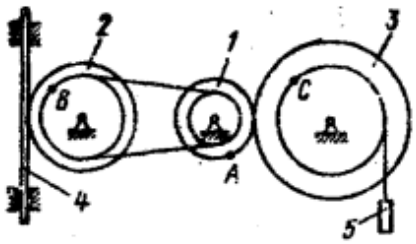


Рис. К2.0

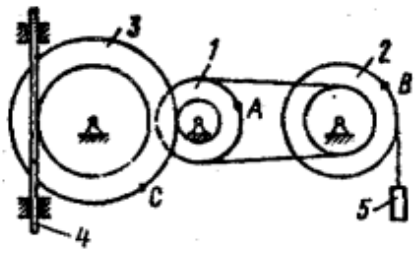


Рис. К2.1

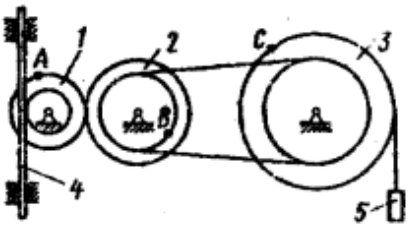


Рис. К2.2

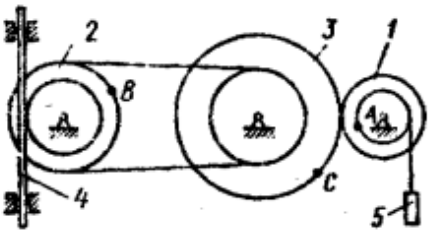


Рис. К2.3

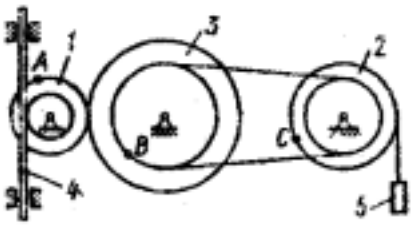


Рис К2.4

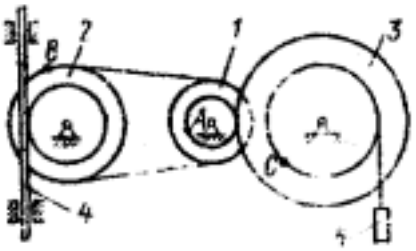


Рис. К2.5

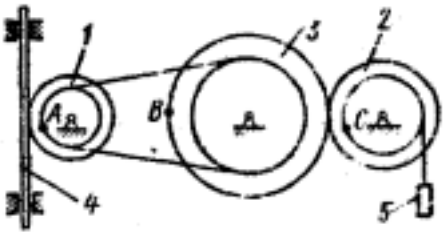


Рис. К2.6

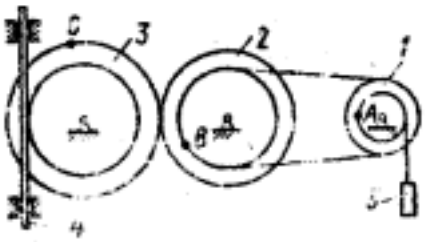


Рис. К2.7

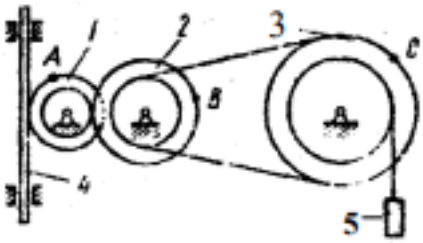


Рис. К2.8

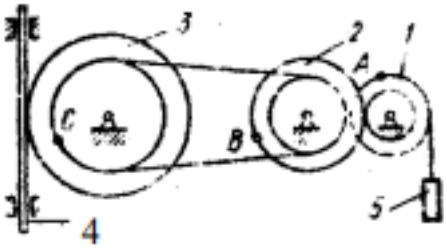


Рис. К2.9

Таблица 3 - Исходные данные к КР3

Номер Условия	Дано	Найти	
		скорости	Ускорения
0	$s_4 = 4(7t - t^2)$	V_B, V_C	ε_2, a_A, a_5
1	$V_5 = 2(t^2 - 3)$	V_A, V_C	ε_3, a_B, a_4
2	$\varphi_1 = 2t^2 - 9$	V_4, ω_2	ε_2, a_C, a_5
3	$\omega_2 = 7t - 3t^2$	V_5, ω_3	ε_2, a_A, a_4
4	$\varphi_3 = 3t - t^2$	V_4, ω_1	ε_1, a_C, a_5
5	$\omega_1 = 5t - 2t^2$	V_5, V_B	ε_2, a_C, a_4
6	$\varphi_2 = 2(t^2 - 3t)$	V_4, ω_1	ε_1, a_C, a_5
7	$V_4 = 3t^2 - 8$	V_A, ω_3	ε_3, a_B, a_5
8	$s_5 = 2t^2 - 5t$	V_4, ω_2	ε_1, a_C, a_4
9	$\omega_3 = 8t - 3t^2$	V_5, V_B	ε_2, a_A, a_4

Типовые задания для контрольной работы4

по теме 1.8. Силы инерции при различных видах движения

по теме 1.9. Основные законы динамики

1. Дм подъёма 5000 мЗ воды на высоту 3 м поставлен насос с двигателем мощностью 2 кВт Сколько времени потребуется для перекачки воды, если КПД насоса равен 0.8?

2. Транспортёр поднимает груз массой 200 кг за время, равное одной секунде. Длина ленты транспортёра 3 м. а угол наклона а=30 . КПД транспортёра составляет &5%. Определить мощность, развиваемую электродвигателем транспортёра.

3. Точильный камень диаметром d = 0.5 м делает 120 об/'мин. Обрабатываемая деталь прижимается к камню с силой F=10 Н. Какая мощность затрачивается на шлифовку, если коэффициент трения камня о деталь f = 0.2.

4. Определить работ.* силы трения скольжения при торможении вращающегося диска диаметром d= 200 мм. сделавшего до остановки два оборота, если тормозная колодка прижимается к диск с силой F=400Н. Коэффициент трения скольжения тормозной колодки по диску f = 035.

5. Скорость самолёта при отрыве от взлётной полосы должна быть 360 км ч. Определить минимальную длину взлётной полосы, нео5ходим\то для того, чтобы лётчик при разгоне испытывал перегрузку, не превышающую его утроенный вес. Движение считать равноускоренным.

6. Вертолёт, масса которого с грузом 6 т. за 2.5 мин. набрал высоту 2250 м. Определить мощность двигателя вертолёта.

7. Транспортёр поднимает груз массой 200 кг за время, равное одной секунде.

8. Длина ленты транспортёра 3 м. а угол наклона а=30. КПД транспортёра составляет 85%. Определить мощность, развиваемою электродвигателем транспортёра.

9. Поезд идет со скоростью 36 км ч. Мощность тепловоза 300 кВт. Сила трения составляет 0.005 веса поезда. Определить вес всего состава.

10. Дм подъёма 5000 мЗ воды на высоту 3 м поставлен насос с двигателем мощностью 2 кВт. Сколько времени потребуется для перекачки воды, если КПД насоса равен 0.8?

11Динамометр, установленный между теплоходом и баржей, показывает силу тяги 30 кН.

скорость буксировки 18 км/ч. мощность двигателя 550 кВт. Определить силу сопротивления воды корпусу буксира, если КПД силовой установки и винта равен 0.4.

12. Транспортёр поднимает груз массой 200 кг на автомашин}," за время t=l с Длина ленты транспортёра 3 м. а угол наклона а=30 . Коэффициент полезного действия транспортёра *5%*. Определить мощность, развиваемую его электродвигателем.

13. Транспортёр поднимает груз массой 200 кг на автомашине за время г=1 с. Длина ленты транспортёра 3 м. а угол наклона а=30 . Коэффициент полезного действия транспортёра 5%. Определить мощность, развиваемую его электродвигателем.

15. Определить работу силы трения скольжения при торможении вращающегося диска диаметром d= 200 мм, сделавшего до остановки два оборота, если тормозная колодка прижимается к диску с силой F= 400Н. Коэффициент трения скольжения тормозной колодки по диску f = 0.35.

16. Колесо зубчатой передачи, передающей мощность Р=12кВт. вращается с угловой скоростью со=20 рад с. Определить окружную силу. действующую на зуб колеса, если диаметр колеса d=360 мм.

17. Маховик вращается вместе с горизонтальным валом, цапфы (участки, опирающиеся на подшипники) которого имеют диаметр d= 100мм. Нагрузка на каждый из двух подшипников F=4 кН. Приведенный коэффициент трения скольжения в подшипниках г=0.05. Определить работу, затрачиваемую на преодоление трения за два оборота маховика

18. Начав двигаться из состояния покоя, автомобиль развил скорость 40км ч за время 7 с. Определить величину силы тяги, считая её постоянной, если сила сопротивления движению составляет 0.1 от веса автомобиля, а масса автомобиля 1200 кг

19. Автомобиль двигался вниз по уклону с углом а=15°. осуществил экстренное торможение, и пройдя путь 55 м остановился. Сила сопротивления движению составляет 0.5 от веса автомобиля. Определить, с какой скоростью двигался автомобиль в начале торможения.

20. Автомобиль двигался вниз по уклону с утлом а=15°. осуществил экстренное торможение, и пройдя путь 90 м остановился. Сила сопротивления движению составляет 0.5 от веса автомобиля. Определить, с какой скоростью двигался автомобиль в начале торможения.

21. При резком торможении колёса автомобиля заклинились и он через 6 с остановился. С какой скоростью двигался автомобиль в начале торможения, если коэффициент трения между поверхностью дороги м колесами автомобиля t=0.6? Поверхность горизонтальная.

22. Тягач развивал мощность 120 кВт, тянет сани вверх по уклону, угол которого 10°со скоростью v=10 км/ч, масса саней с грузом т=16 т. Определить коэффициент трения между санями и полотном дороги. Какую работ, совершает тягач на одном километре пути?

23. Автомобиль двигался вниз по уклону, угол которого а=10°. со скоростью 75 км/ч. Водитель начинает экстренно тормозить, отключив двигатель. Определить время движения автомобиля до полной остановки и его тормозной путь, если коэффициент трения заторможенных колес о дорогу 0,3.

Типовой тест по Разделу 1

1. Что изучает статика?

_____

2. На какие разделы делится теоретическая механика?

_____

3. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют

_____

4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это

_____

5. Материальной точкой называется

_____

6 Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются:

_____

7.Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется

_____

8. На чем базируются все теоремы и уравнения статики?

_____

9. Что называется изгибом?

1) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения

2)Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты

3) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы

4) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы

10. Как называется брус, работающий на изгиб?

_____

11. Назовите единицу измерения силы?

_____

12. Какой прибор служит для статистического измерения силы?

_____

13. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?

1)Произведение модуля этой силы на время её действия.

2) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.

3) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).

4) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

14.Когда момент силы считается положительным?

1)Когда под действием силы тело движется вперёд.

2)Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
3)Когда под действием силы тело движется назад.
4)Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки

15. Трением скольжения называют:

_____

16. Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости скольжения

_____

17. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это

_____

18. Основной закон динамики
1) устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой
2) Масса является мерой инертности материальных тел в их поступательном движении
3)Всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие

19. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?
1)8,3
2) 0,83
3) 1,2
4)0,12

20.Единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это

_____

21.отношение полезной работы к полной затраченной работе – это

_____

Типовые задания для оценки освоения Раздела 2

«Сопротивление материалов»

Обучающийся должен

знать:

- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

уметь:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

- определять напряжения в конструкционных элементах

Вопросы для устных опросов

Тема 2.1«Растяжение и сжатие материалов»

1. Введение в сопротивление материалов – тела абсолютно жесткие и деформируемые, гипотезы о свойствах материалов, силы – внешние(сосредоточенные и распределенные) и внутренние, формы тел, изучаемых в сопротивлении материалов.

2. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.

3 Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние.

4. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальных размеров, принцип независимости действия сил,

5. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Зависимости между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Виды нагружения стержня.

6. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Вывод основных зависимостей(формул) для определения напряжений, деформаций и перемещений.

7. Потенциальная энергия деформации и работа внешних сил при растяжении(сжатии) прямого стержня. Удельная потенциальная энергия деформации.

8. Механические характеристики пластичных материалов при растяжении.

9. Механические характеристики хрупких материалов при растяжении.

10. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов при сжатии.

11. Технические (условные) характеристики материалов при растяжении и сжатии: предел упругости, предел пропорциональности, предел текучести.

12. Характеристики пластичности материалов при растяжении.

13. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии: коэффициент запаса, допускаемое напряжение, нормативный коэффициент запаса, условия прочности.

14. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.

Тема 2.2 «Практические расчеты на срез и смятие»

1. В каком случае брус испытывает деформацию растяжения или сжатия?
2. Каков закон изменения нормальных напряжений по площади поперечного сечения при растяжении и сжатии?
3. Что называется эпюрой нормальных напряжений?
4. для чего строятся N и σ ? Какое поперечное сечение бруса называется опасным?
5. Что такое модуль продольной упругости материала и какова его размерность?

6. Какова связь между продольной и поперечной деформациями?

7. какова цель механических испытаний материалов?

8. Что называется пределами пропорциональности, упругости, текучести, прочности?

9. Каковы характеристики пластических свойств материалов?

10. Что такое коэффициент запаса прочности детали или элемента?

11. Что такое требуемый (нормативный) запас прочности? От каких факторов зависит его величина?

12. Что такое напряжение рабочее, предельное, допускаемое и от каких факторов они зависят?

13. Как изменится вес конструкции, если ее выполнить с меньшим запасом прочности?

14. Диаметр стержня, работающего на растяжение, изменили в два раза. Во сколько раз изменится напряжение?

Тема 2.3 «Кручение. Чистый сдвиг»

1. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения - вывод формул для определения напряжений и перемещений.

2. Напряженное состояние – чистый сдвиг. Характеристика материала при чистом сдвиге. Свойство парности касательных напряжений. Следствия из свойства парности касательных напряжений.

3. Расчет на прочность при чистом сдвиге по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса.

4. Кручение стержня прямоугольного поперечного сечения (закон распределения напряжений по сечению, зависимости для определения напряжений и перемещений).

Тема 2.4 «Геометрические характеристики плоских сечений»

1. Геометрические характеристики плоских фигур – основные понятия, определение положения центра фигуры.

2 Изменение моментов инерции плоской фигуры при параллельном переносе осей.

3 Моменты инерции простейших фигур (формула для круга, прямоугольника, треугольника).

Тема 2.5«Поперечный изгиб»

1. Прямой чистый изгиб. Вывод зависимостей для определения напряжений в поперечном сечении стержня и кривизны оси изогнутого стержня.

2. Дифференциальные зависимости между q, Q, Мизг при изгибе стержня.

3. Расчёт на прочность стержня при изгибе по допускаемым напряжениям. Рациональные формы поперечного сечения изогнутого стержня.

4. Внецентренное растяжение (сжатие) жёсткого стержня. Определение напряжений и перемещений.

Тема 2.6 «Сложное сопротивление»

1. В каких точках сечения сочетание напряжений получается наиболее опасным для прочности вала?

2. Как находится опасное сечение вала, работающего на изгиб и кручение?

3. Как определяется скручивающий момент по мощности, передаваемой валом, и по числу оборотов в минуту?

Тема 2.7 «Напряжения, переменные во времени»

1.Как называется механическая характеристика материала, определяющая его сопротивление переменным напряжениям?

2.Какой цикл изменения напряжений с точки зрения прочности более опасен: симметричный или от нулевой?

3.Что такое концентрация напряжений?

4.Какие факторы влияют на снижение предела выносливости?

5.Как определяется коэффициент запаса прочности вала, работающего на изгиб с кручением при переменных напряжениях?

Тема 2.8 «Прочность при динамических нагрузках»

1. Чем отличается динамическое нагружение от статического?

2. Что такое динамический коэффициент и чему он равен при подъеме груза с постоянным ускорением?

3. Что такое удар? Какие допущения используются при определении динамического коэффициента при ударе?

4. Запишите формулу для динамического коэффициента при ударе.

Типовой тест по Разделу 2

1 Что такое эпюра?

_____

1 Какие существуют формы тела?

_____

2 Прочность - это..

_____

3 Жесткость - это...

_____

4 Упругость - это...

_____

5 В чем заключается метод сечений (РОЗУ)?

_____

6 Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - нормальная сила Nz

_____

7 Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - крутящий момент T

_____

8 Вид деформации бруса , при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент Mx, My

_____

9 Вид деформации бруса, при котором в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент и поперечная сила.

_____

10 Напряжение, при котором происходит рост пластической деформации при неизменной нагрузке - это

_____

11 При прямом поперечном изгибе возникают...

_____

12 Когда поперечная сила положительна?

_____

13 Когда поперечная сила отрицательна?

_____

14 Изгибающий момент Мх положителен, если

_____

15 Изгибающий момент Мх отрицателен, если

_____

17Для двухопорной балки необходимо определить в начале реакции опор, а затем строить эпюры?

1) Да
2) Нет
3) Это зависит от конструкции балки

18Знак изгибающего момента зависит от внешних сил?

1) Да
2) Нет
3) Зависит от конструкции балок

19В поперечном сечении балки возникли изгибающий момент Мх и поперечная сила Qy. Укажите вид изгиба.

_____

Типовые задания для оценки освоения Раздела 3

«Детали машин»

Обучающийся должен

знать:

- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

уметь:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

- читать кинематические схемы;

- определять напряжения в конструкционных элементах

Вопросы для устных опросов

Тема 3.1 «Соединения деталей машин»

1. Показать и обозначить вид справа и слева изображения резьбы на коническом стержне. Показать и обозначить вид справа и слева изображения резьбы в коническом отверстии.
2. Что называется шагом резьбы? Какие бывают шаги резьбы?
3. Что называется ходом резьбы? Какие бывают резьбы по числу ходов?
4. Какой профиль имеет метрическая, трапецеидальная и круглая резьба? Привести несколько характерных параметров.
5. К каким соединениям относится соединения с использованием болта, шпильки, гайки, шайбы.
6. Как определить левую резьбу с натуры?
7. Какими методами определяется шаг резьбы, коротко сущность?
8. Как определяется табличное значение шпилек общего назначения?
9. Какие типы шпилек вы знаете, в чем разница?
10. Расшифруйте условные обозначения:

а) Болт М 12 х 1,25 х 60 ГОСТ7798-70;

б) Шайба 20 ГОСТ 11371-68;

в) Гайка М 8 Н ГОСТ 5915-70;

г) Шпилька М 14 х 1,25 х 100 ГОСТ 22034-76.

11. Как изображаются и обозначаются швы сварных соединений.
12. Покажите структуру условного обозначения стандартного шва.
13. Какие основные типы и способы сварки вы знаете.
14. Какие дополнительные знаки используют для обозначения сварных швов.
15. Как показывают и обозначают видимые и невидимые сварные швы.
16. Как показывают и обозначают одинаковые сварные швы.
17. Какие виды соединений сварных швов вы знаете.
18. Какую информацию содержит буквенно-цифровое обозначение сварного шва.
19. Какие конструктивные элементы сварных швов вы знаете.
20. Какова толщина линий вспомогательных знаков и их размеры.

Тема 3.2 «Фрикционные передачи и вариаторы»

1. Какая передача называется фрикционной , из чего она состоит?
2. Перечислите основные характеристики фрикционной передачи.
3. Назовите основные достоинства и недостатки фрикционных передач
4. Запишите формулу для расчета фрикционной передачи на прочность?

5. Как изменится нагрузочная способность цилиндрической фрикционной передачи при замене ведущего колеса из стали на колесо с резиновым покрытием, если ведомое колесо стальное и усилие прижатия колеса не меняется. Коэффициент трения сталь по стали 0,15 , коэффициент трения резина по стали – 0,25.

6. Почему фрикционные передачи с непосредственным контактом не используют в точных механизмах станков?

7.Какова основная причина выхода из строя фрикционных передач?

Тема 3.3 «Ременные передачи»

1.Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?

2.Перечислите основные типы приводных ремней и дайте их краткую характеристику (сравнительную).

3.Объясните сущность упругого скольжения ремня. Чем оно отличается от буксования?

4.От каких факторов зависит долговечность ремня? Каковы преимущества передачи с натяжным роликом перед открытой передачей?

Тема 3.4 «Зубчатые передачи»

1.Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?

2.Как классифицируются зубчатые передачи?

3.Какие передачи называются открытыми и какие закрытыми?

4.Какие основные требования предъявляются к профилям зубьев?

5.Почему преимущественно применяется эвольвентное зацепление?

6.Что такое модуль зубчатого зацепления?

7.Какая окружность зубчатого колеса называется делительной? Как определяются диаметры делительных окружностей для прямозубых и косозубых зубчатых колес?

8.На чем основан метод обкатки при обработке зубьев?

9. Какое минимальное число зубьев допускается для шестерен, нарезанных без смещения для различных видов зубчатых передач?

10.Каковы возможные причины выхода из строя зубчатых колес?

11.Как обеспечивается условие равнопрочности зубьев шестерни и колеса?

12.В чем заключаются преимущества и недостатки косозубых передач по сравнению с прямозубыми?

13.Что называется нормальным и торцовым модулями зацепления и какова зависимость между ними?

14.В каких случаях применяются конические зубчатые передачи? Каковы недостатки передачи коническими зубчатыми колесами?

15.Отчего зависит и каковы примерные значения КПД зубчатой передачи?

16.Как различаются зубчатые колеса по конструкции?

Тема 3.5 «Червячная передача. Передача винт-гайка»

1.Укажите область применения передачи винт — гайка.

2.Как определить выигрыш в силе, получаемый винтовой парой?

3.Из каких материалов изготовляются гайки передач?

4.Укажите критерии работоспособности и расчета деталей передачи винт — гайка.

5.Назовите достоинства и недостатки червячных передач по сравнению с зубчатыми. В каких случаях применяется червячная передача?

6.Из каких материалов изготовляются червяки и венцы червячных колес?

7.Какие усилия возникают в червячном зацеплении и по каким формулам они вычисляются?

8.Какова зависимость КПД червячной передачи от числа витков червяка?

9.Укажите причины выхода из строя червячных передач и назовите критерии их работоспособности.

10.По каким критериям ведется расчет червячных передач?

11.Почему для червячных передач, работающих более или менее длительное время без перерывов, обязателен тепловой расчет?

12.Назовите существенные способы охлаждения червячных передач.

Тема 3.6 «Валы и оси. Опоры валов и осей»

1.В чем заключается разница между валом и осью?

2.Какие различают виды валов?

3.Что называется шипом, шейкой и пятой?

4.Как рассчитываются валы на прочность?

5.Как производится расчет осей на прочность?

Тема 3.7 «Муфты»

1. Каково назначение и по каким признакам разделяют муфты приводов?

2. Чем обусловлена необходимость применения компенсирующих муфт?

3. Как в общем случае подбирают муфты?

4. Почему глухие муфты требуют строгой соосности валов?

5. Как устроена зубчатая муфта? Для чего применяют смазку и почему изнашиваются зубья?

6. Что представляют из себя шарнирная муфта и карданный вал?

7. Почему муфты называют упругими? Каковы их основные характеристики?

8. Каково устройство муфты со звездочкой и втулочно-пальцевой?

9. Каковы разновидности муфт с торообразной оболочкой?

10. Что дает конусная поверхность в муфте с резиновой конусной шайбой?

11. В чем разница между кулачковой и зубчатой сцепными муфтами?

12. Какое преимущество сцепной муфте дает применение синхронизатора?

13. Почему среди фрикционных муфт наибольшее распространение получили многодисковые?

14. Каким образом настраивают предохранительные муфты на срабатывание при определенном вращающем моменте?

15. На что рассчитывают штифт в предохранительной муфте?

16. С какой целью применяют центробежные муфты?

17. Как устроена обгонная муфта? Почему муфта передает вращение только в одном направлении?

Тема 3.8 «Характер соединения основных сборочных единиц и деталей»

1. Для чего нужны резьбовые соединения в технических объектах?

2. Какое соединение называют резьбовым, по каким признакам его можно отличить от других соединений?

3. Какими положительными качествами можно объяснить распространённость резьбовых соединений?

4. Влияние каких качеств резьбовых соединений желательно компенсировать при проектировании машин?

5. Назовите классификационные признаки резьбовых соединений.

6. Назовите типы резьб, применяемых в неподвижных соединениях

7. Какие резьбы применяются в механизмах, преобразующих движение?

8. Как определить передаточное число винтового механизма, в чём заключается его особенность.

9. Покажите связь силовых параметров входного и выходного звеньев винтового механизма?

10. Почему в качестве крепёжной применяют треугольную резьбу, а не прямоугольную?

11. Какие параметры винтового механизма влияют на качество передачи энергии в процессе его работы?

12. Какое свойство резьбы называют самоторможением?

13. Почему необходимо стопорение крепёжных резьб?

14. Какие принципы используются при стопорении резьбовых соединений?

15. Для каких резьбовых изделий назначаются классы прочности, что входит в состав класса прочности?

16. Какие виды напряжений могут возникать в резьбовых соединениях?

17. Как подобрать болт для соединения, нагруженного растягивающей силой?

18. Как подобрать болт для соединения, нагруженного поперечной силой?

19. Назовите главный принцип, используемый при расчете статически неопределимых резьбовых соединений.

20. Почему при расчете статически неопределимых резьбовых систем проверяются коэффициенты запаса прочности?

21. Какое соединение называют шпоночным, какой признак отличает его от других соединений?

22. Какие разновидности шпоночных соединений Вы знаете?

23. Какими положительными качествами обладают шпоночные соединения?

24. Каковы недостатки шпоночных соединений?

25. Назовите основные материалы, необходимые для изготовления шпонок.

26. Назовите разновидности призматических шпонок.

27. Какие параметры призматических шпонок стандартизованы?

28. В чём заключаются преимущества сегментных шпонок перед призматическими.

29. Назовите предпочтительные места валов для установки призматических и сегментных шпонок?

30.Как выполняется проектный расчёт призматических и сегментных шпонок?

31.Что можно предпринять, если призматическая или сегментная шпонка не удовлетворяет заданным условиям работы?

32. Что называют цилиндрической шпонкой?

33. Расскажите о тангенциальных шпонках, почему их так называют?

34. Какие особенности клиновых шпоночных соединений, в чем их достоинства и недостатки?

35. Назовите главный признак шлицевых соединений.

36. Какие виды шлицевых соединений Вы знаете?

37. Назовите основные достоинства и недостатки шлицевых соединений.

38. Как осуществляется центрирование деталей шлицевого соединения?

39. Как обозначить прямобочное шлицевое соединение?

40. Каковы особенности и достоинства эвольвентного шлицевого соединения.

41. Как обозначить эвольвентное шлицевое соединение?

42. Каковы особенности и достоинства треугольного шлицевого соединения.

43. Как назначить параметры прямобочного шлицевого соединения? А как эвольвентного?

44. Какое шлицевое соединение необходимо проверять на прочность по износу?

45. Назовите главные особенности профильного соединения.

46. Назовите главные особенности призматического соединения.

47. Назовите основные особенности клеммового соединения.

48. Можно ли повысить несущую способность клеммового соединения за счёт удлинения ступицы?

49. Назовите параметры, за счёт изменения которых можно увеличить несущую способность прессового соединения.

50. Каким способом создаётся необходимый натяг в конусных соединениях?

51. Назовите виды повреждений и критерии работоспособности прессового соединения.

52. Что понимается под термином сварные соединения?

53. Назовите достоинства и недостатки сварных соединений.

54. В чём заключается основное различие соединений, выполненных электродуговой и контактной сваркой?

55. Кто и где изобрёл электродуговую сварку?

56. Назовите 4 основных типа соединений, выполняемых электродуговой сваркой.

57. Что называют сварочным швом, а что свариваемыми кромками?

58. Как можно классифицировать сварочные швы по функциональному назначению?

59. Какая разница между стыковым и угловым швами?

60. Как делятся швы по расположению относительно рабочей нагрузки, а по условиям её восприятия?

Типовой тест по Разделу 3

1 Цепная передача по сравнению с ременной может обеспечить...

_____

2 Передача винт-гайка в основном применяется для...

_____

3 Основное кинематическое условие, которому должны удовлетворять профили зубьев зубчатой передачи...

_____

4 Главными критериями работоспособности фрикционной передачи являются...

_____

5 По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...

_____

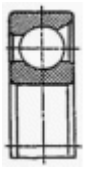
6 На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

_____

7 Редуктор должен обладать свойством самоторможения. Следует применить передачу

_____

8 Тип изображённого подшипника качения...

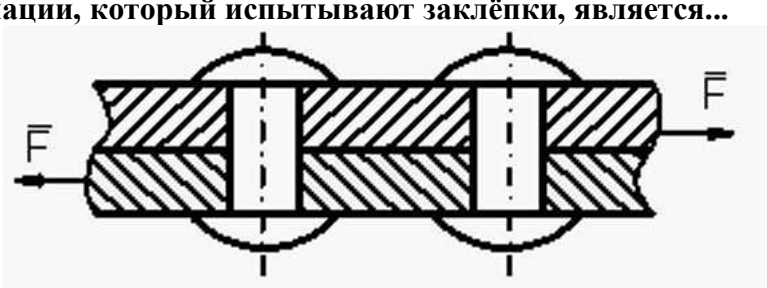


_____

9 Шарикоподшипник радиальный воспринимает...

_____

10 Видом деформации, который испытывают заклёпки, является...

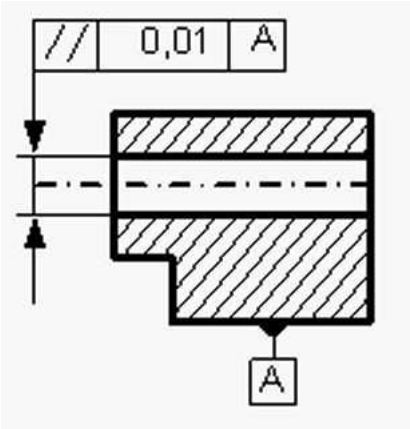


_____

11 Межосевое расстояние *a* червячной передачи с модулем *m*, числом зубьев колеса z_2, числом заходов червяка z_1 и коэффициентом диаметра червяка *q*...

1)	$a = m(q + z)$
2)	$a = \frac{m(q + z_2)}{2}$
3)	$a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$
4)	$a = m(z_2 - q)$

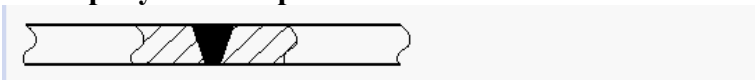
12 На чертеже втулки вала указан контроль за...



13 Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

14 Роликоподшипникимеетобозначение 7311. Диаметр вала для подшипника равен ...

15 На рисунке изображён шов...



16 Тип роликовых подшипников, который не должен быть поставлен в опорный узел при наличии осевых нагрузок, это...

17 Стандартное эвольвентное зацепление зубчатых колес с числами зубьев z_1и z_2, и с делительным шагом p. Модуль зацепления mравен ...

1)	$m = \frac{p}{\pi}$
2)	$m = \pi p$
3)	$m = \frac{z_2}{z_1}$
4)	$m = \pi z_1$

18 Основными достоинствами фрикционных передач являются...

19 Шаг резьбы это...

20 Редуктор имеет мощность на быстроходном валу 10 кВт и КПД- 0.95. Тогда потерянная мощность в _____ кВт будет потрачена на _____.

21 Передачей, к основным характеристикам которой относятся передача вращения на большие расстояния, плавность, малошумность, большие допустимые скорости, зашита от колебаний нагрузки, простота, малая стоимость, является...

_____

22 Группа муфт, предохраняющих машины от перегрузок...

_____

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Учебная дисциплина **Техническая механика** изучается в течение 2 семестров.

Промежуточные аттестации проводятся: в ***другой форме контроля*** (4 семестр),в форме ***экзамена*** (5 семестр).

Другая форма контроля

Другая форма контроля является промежуточным этапом освоения учебной дисциплины и оценивается по двухбальной шкале: «зачтено», «незачтено» по результатам сдачи всех отчетных работ за семестр.

Экзамен

Экзамен проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины по билетам, содержащим один теоретический вопрос и два практических задания.

Вопросы для подготовки к экзамену

Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний

1. Что изучает статика?
2. Какое твердое тело называют свободным?
3. Какие системы сил называют эквивалентными?
4. Дайте определение равнодействующей системы сил.
5. Какую систему сил называют уравновешенной?
6. Сформулируйте аксиомы статики.
7. Сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил.
8. Дайте определение момента силы относительно точки.
9. Как определить момент силы относительно оси?
10. Какую систему сил называют парой сил? Как определить ее момент?
11. Какие преобразования пары сил не изменяют ее действие на твердое тело?
12. Каковы условия равновесия системы пар сил?
13. Чем можно заменить произвольную систему сил при приведении ее к заданному центру?
14. Каковы условия равновесия пространственной системы сил?
15. Каковы условия равновесия плоской системы сил?
16. Что такое центр параллельных сил?

17. Как найти координаты центра параллельных сил?
18. Что такое центр тяжести тела
19. Что изучает кинематика?
20. Что называют траекторией точки?
21. Перечислите способы задания движения точки.
22. Каково направление вектора скорости точки?
23. Как определяют проекции скорости точки на оси неподвижной декартовой системы координат?
24. Как по проекциям скорости определить ее модуль и направление?
25. Чему равна проекция скорости точки на касательную к траектории?
26. Каково направление вектора ускорения точки?
27. Как определяют проекции ускорения точки на оси неподвижной декартовой системы координат?
28. Какие движения твердого тела называют простейшими?
29. Каковы основные свойства поступательного движения тела?
30. Каким уравнением задают вращение тела вокруг неподвижной оси?
31. Как связаны между собой угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение тела?
32. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?
33. Дайте определения относительного, абсолютного и переносного движений точки.
34. Как связаны между собой относительная, абсолютная и переносная скорости?
35. Как определить абсолютное ускорение точки в случае переносного поступательного движения?
36. Чему равно кориолисово ускорение точки? Сформулируйте правило Жуковского для определения кориолисова ускорения?
37. В каких случаях кориолисово ускорение равно нулю?
38. Какие уравнения описывают плоское движение?
39. Какое движение твердого тела называют плоским?
40. Какую точку называют мгновенным центром скоростей плоской фигуры?
41. Как распределяются скорости точек плоской фигуры относительно ее мгновенного центра скоростей?
42. Как определить ускорение произвольной точки плоской фигуры?
43. Сформулируйте законы (аксиомы) динамики.
44. Какое уравнение называется основным уравнением динамики?

45. Каковы две основные задачи динамики точки, которые решаются при помощи дифференциальных уравнений движения точки?

46. Сформулируйте вторую (обратную) задачу динамики точки

47. Чему равна переносная сила инерции?

48. Чему равна кориолисова сила инерции?

49. Как сформулировать принцип относительности классической механики?

50. Каковы условия относительного покоя?

51. Чему равна сила тяжести материальной точки?

52. Какие существуют меры механического движения и меры действия силы?

53. Как определить количество движения материальной точки и механической системы?

54. Как сформулировать теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы?

55. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.

56. Понятия – деформации линейные и угловые, деформированное состояние.

57. Основные принципы в сопротивлении материалов: принцип начальныхразмеров, принцип независимости действия сил,

58. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии: коэффициент запаса, допускаемое напряжение, нормативный коэффициент запаса, условия прочности.

59. В каком случае брус испытывает деформацию растяжения или сжатия?

60. Каков закон изменения нормальных напряжений по площади поперечного сечения при растяжении и сжатии?

61. Какова связь между продольной и поперечной деформациями?

62. какова цель механических испытаний материалов?

63. Что называется пределами пропорциональности, упругости, текучести, прочности?

64. Что такое коэффициент запаса прочности детали или элемента?

65. Что такое требуемый (нормативный) запас прочности? От каких факторов зависит его величина?

66. Что такое напряжение рабочее, предельное, допускаемое и от каких факторов они зависят?

67. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения - вывод формул для определения напряжений и перемещений.

68. Напряженное состояние – чистый сдвиг. Характеристика материала при чистом сдвиге

69. Свойство парности касательных напряжений. Следствия из свойства парности касательных напряжений

70. Геометрические характеристики плоских фигур – основные понятия, определение положения центра фигуры.

71. Изменение моментов инерции плоской фигуры при параллельном переносе осей.

72. Моменты инерции простейших фигур (формула для круга, прямоугольника, треугольника).

73. Прямой чистый изгиб. Вывод зависимостей для определения напряжений в поперечном сечении стержня и кривизны оси изогнутого стержня.

74. Расчёт на прочность стержня при изгибе по допускаемым напряжениям. Рациональные формы поперечного сечения изогнутого стержня

75. Как называется механическая характеристика материала, определяющая его сопротивление переменным напряжениям?

76. Что такое концентрация напряжений?

77. Какие факторы влияют на снижение предела выносливости?

78. Чем отличается динамическое нагружение от статического?

79. Что такое динамический коэффициент и чему он равен при подъеме груза с постоянным ускорением?

80. Качество изделий. Критерии качества.

81. Работоспособность. Основные критерии работоспособности: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, вибростойкость.

82. Экономичность. Надежность. Критерии экономичности и надежности.

83. Допускаемые значения критериев. Запас прочности. Факторы, влияющие на выбор запаса прочности. Допускаемые напряжения.

84. Определение запаса прочности при переменной нагрузке.

85. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Сварные соединения встык, внахлест, втавр. Способы осуществления, расчет.

86. Соединение с гарантированным натягом. Технологические приемы сборки. Расчет.

87. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбы.

88. Типы резьб и их применение. Типовые детали с резьбой.

89. Соотношение сил в винтовой паре. КПД винтовой пары. Условие самоторможения. Момент сил в винтовой паре. Прочность резьб.

90. Расчет одиночных болтов при различных случаях нагружения: а) ненапряженное болтовое соединение; б) напряженное болтовое соединение; в) соединение, нагруженное силами, сдвигающими детали в стыке;

91. Болтовое соединение, нагруженное внешними силами, раскрывающими стык деталей. Групповое болтовое соединение, нагруженное: а) осевой силой; б) крутящим моментом;

92. Шпоночные соединения. Достоинства, недостатки. Классификация. Клиновые шпонки. Призматические и сегментные шпонки. Расчет.

93. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет.

94. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Материалы и конструкции ремней. Силы в ременной передаче.

95. Упругое скольжение ремня. Напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет ремня по тяговой способности. Расчет ремня на долговечность.

96. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Критерии работоспособности. Фрикционные вариаторы скоростей. Скольжение во фрикционных передачах.

97. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Конструкции приводных цепей. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности. Расчет цепной передачи.

98. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Критерии работоспособности и расчет зубчатых передач. Определение нагрузки в зубчатых передачах.

99. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия и кинематика. Особенности геометрии косозубых колес. Силы в зацеплении. Расчет цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям. Расчет цилиндрических передач на выносливость по напряжениям изгиба.

100. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.

101. КПД зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых колес.

102. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация. Принцип передачи вращения. Скорость скольжения. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчет на прочность. Тепловой расчет. Материалы червяка и колеса. Допускаемые напряжения.

103. Валы и оси. Различие. Сходство. Материалы. Проектировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на прочность, жесткость.

104. Цапфы. Классификация. Шипы и шейки. Конструкция и расчет.

105. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы сепаратора, колец и тел качения.

106. Классификация подшипников качения. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.

107. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Основные элементы. Материалы вкладышей.

108.Смазка подшипников скольжения, способы подвода жидкой смазки. Виды разрушения. Расчет подшипников скольжения, работающих в режиме смешанного и жидкостного трения.

109.Муфты механические. Основные типы. Принцип работы.

Перечень заданий для оценивания освоенных умений

1 Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости (рис. С1.0-С1.9, табл. С1) закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках. В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом Р=25 кН. На раму действуют пара сил с моментом М = 100 м и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны·кН в таблице (например, в условиях № 1 на раму действуют сила F2 под углом 15° к горизонтальной оси, приложенная в точке D, и сила F3 под углом 60° к горизонтальной оси, приложенная в точке Е, и т. д.) Определить реакции связей в точках А и В, вызываемые заданными нагрузками. При окончательных подсчетах принять а = 0,5 м.

Таблица С1

Сила	$\bar{F}_1$, α_1		$\bar{F}_2$, α_2		α_3, $\bar{F}_3$		α_4, $\bar{F}_4$	
Номер условия	F_1 = 10 кН		F_2 = 20 кН		F_3 = 30 кН		F_4 = 40 кН	
	Точка прилож.	α_1, град.	Точка прилож.	α_2, град.	Точка прилож.	α_3, град.	Точка прилож.	α_4, град.
0	H	30	-	-	-	-	K	60
1	-	-	D	15	E	60	-	-
2	K	75	-	-	-	-	E	30
3	-	-	K	60	H	30	-	-
4	D	30	-	-	-	-	E	60
5	-	-	H	30	-	-	D	75
6	E	60	-	-	K	15	-	-
7	-	-	D	60	-	-	H	15
8	H	60	-	-	D	30	-	-
9	-	-	E	75	K	30	-	-

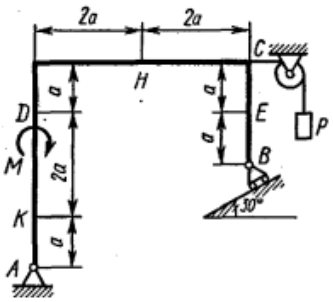


Рис. С1.6

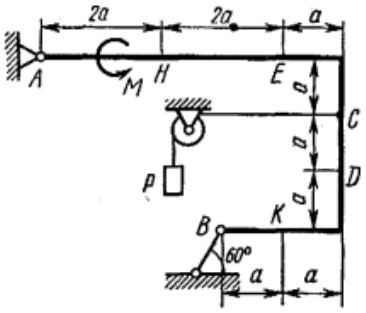


Рис. С1.7

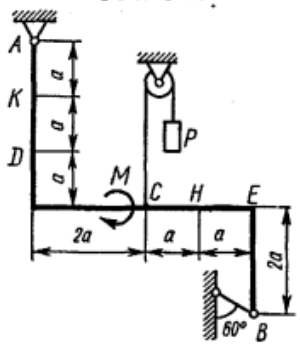


Рис. С1.8

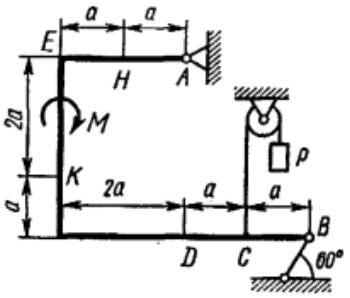


Рис. С1.9

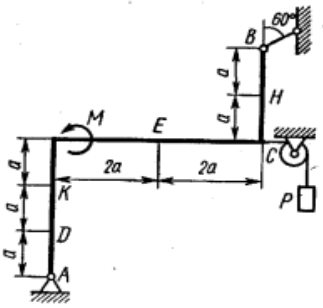


Рис. С1.0

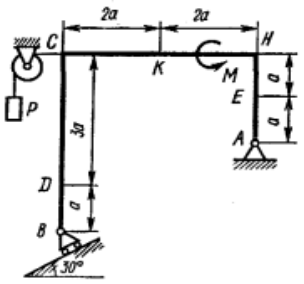


Рис. С1.1

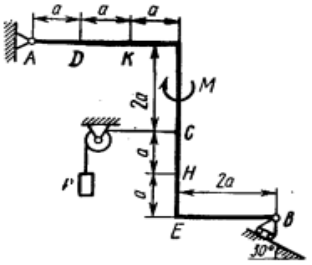


Рис. С1.2

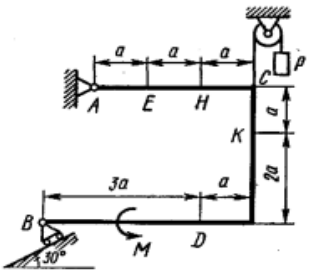


Рис. С1.3

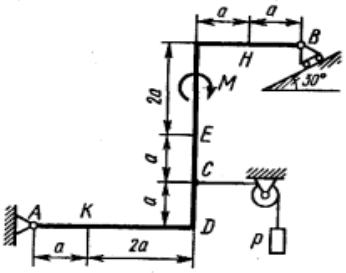


Рис. С1.4

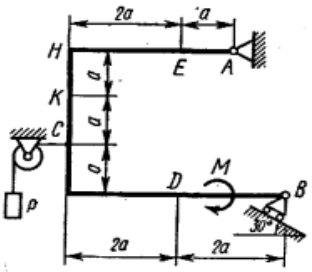


Рис. С1.5

2 Механизм состоит из ступенчатых колес 1-3, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки 4 и груза 5, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес (рис. К2.0-К2.9, табл. К2). Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса 1 – r1 = 3 см, R1 = 6 см, у колеса 2 – r2 = 4 см, R2 = 8 см, у колеса 3 – r3 =10 см, R3 = 20 см.

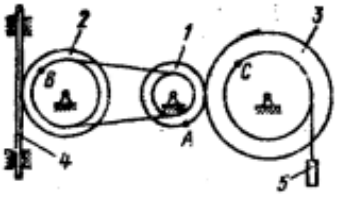


Рис. К2.0

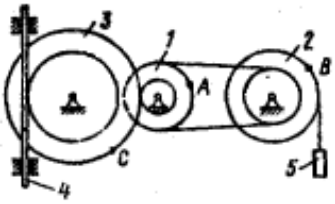


Рис. К2.1

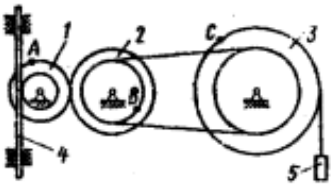


Рис. К2.2

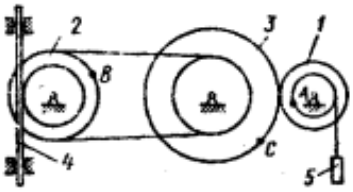


Рис. К2.3

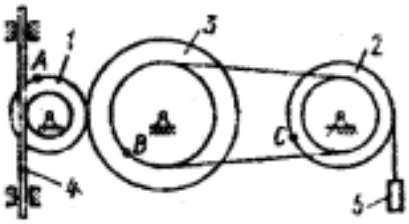


Рис К2.4

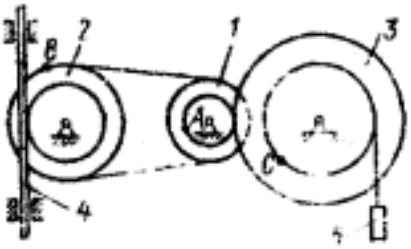


Рис. К2.5

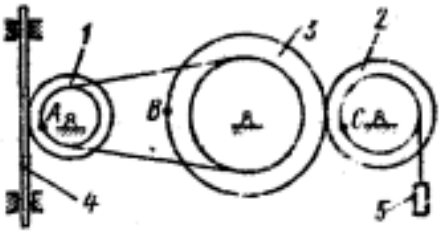


Рис. К2.6

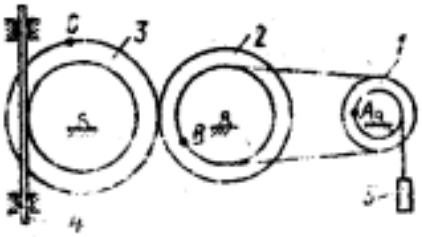


Рис. К2.7

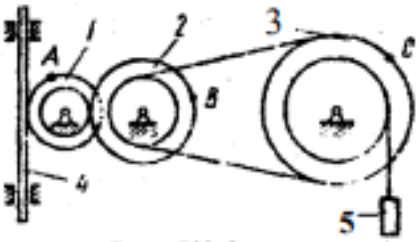


Рис. К2.8

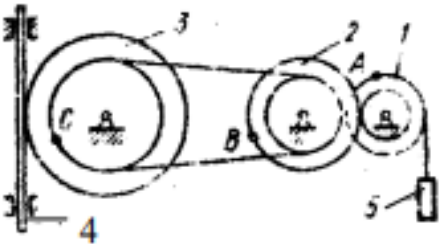


Рис. К2.9

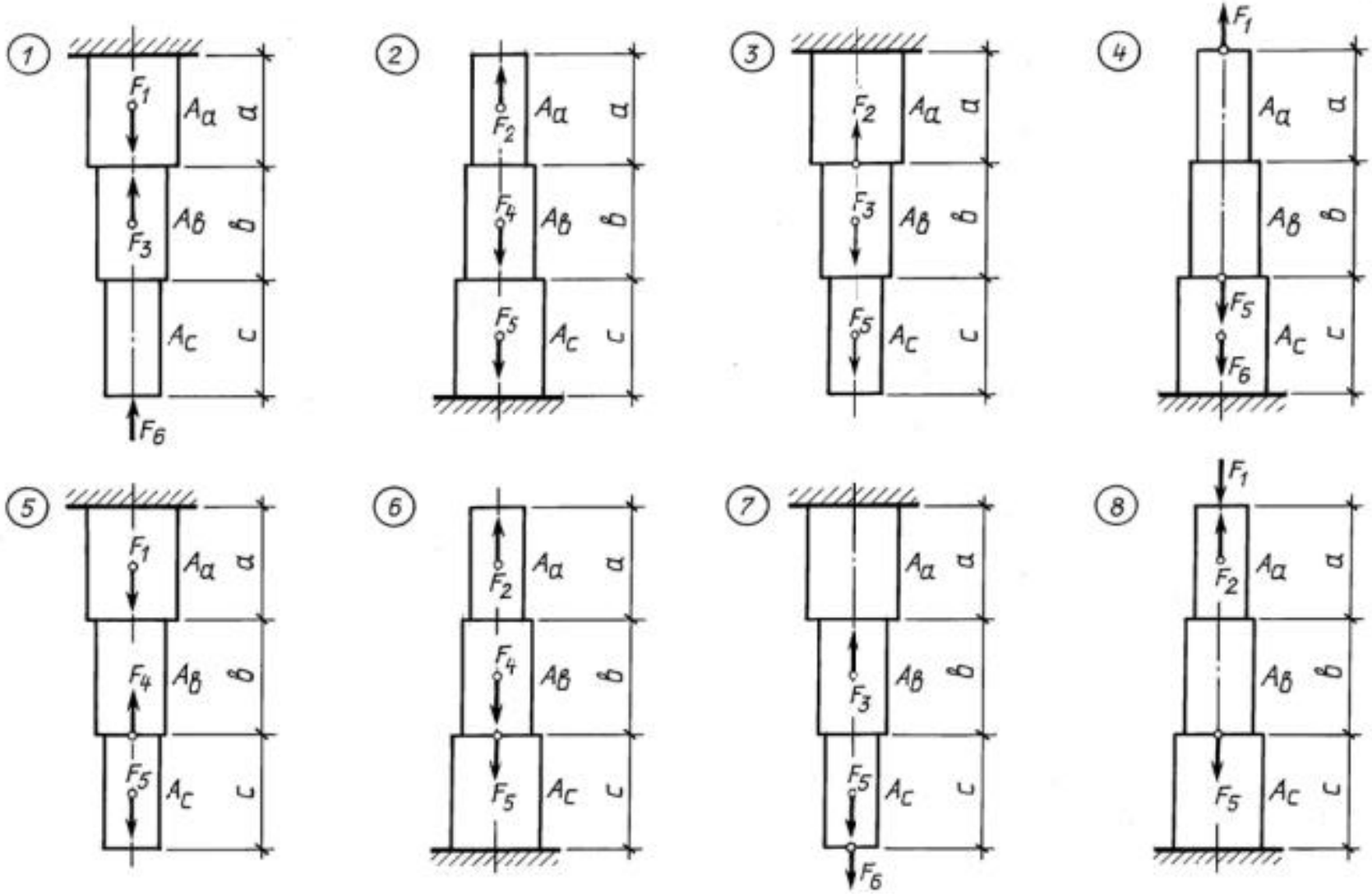
Таблица К2

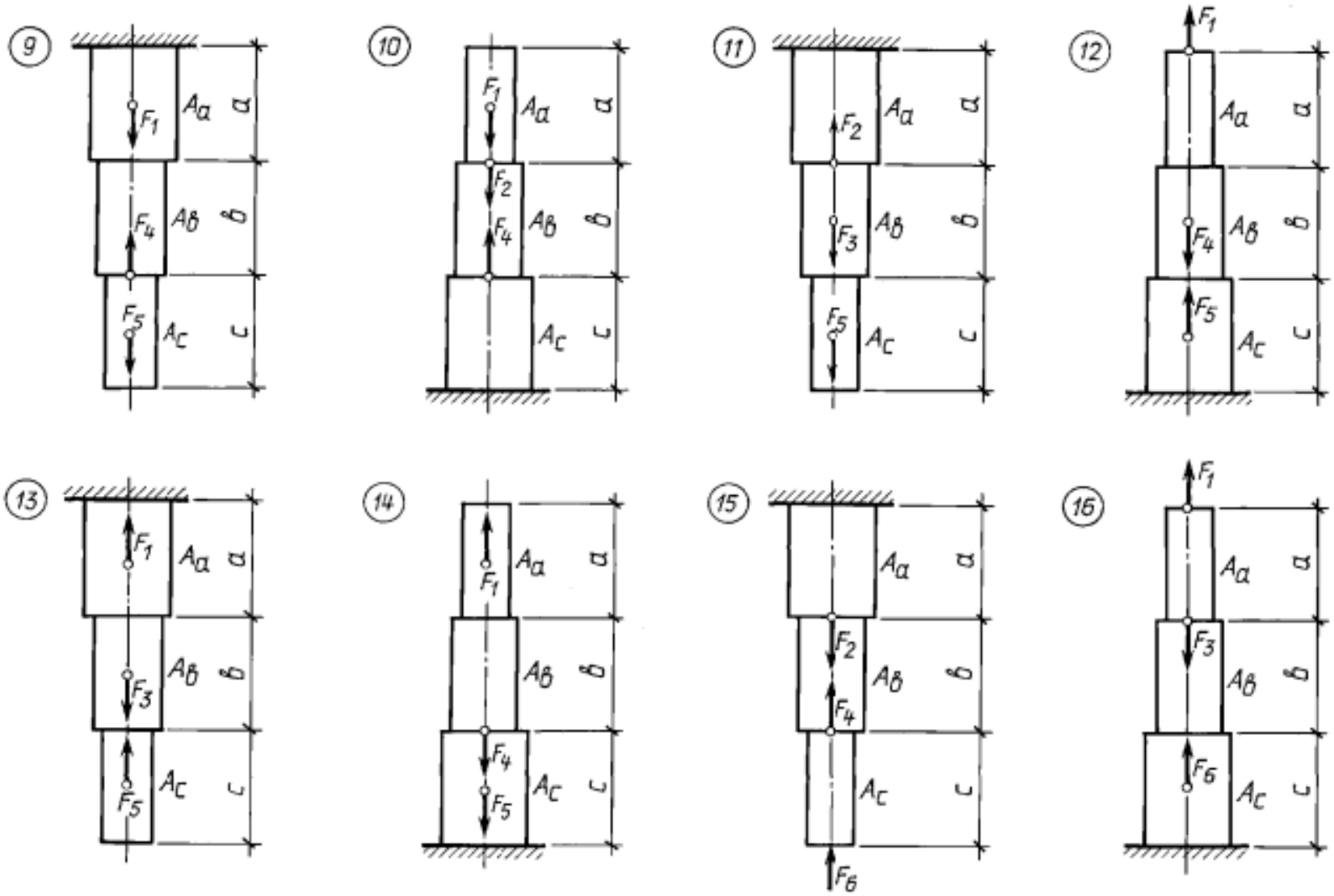
Номер Условия	Дано	Найти	
		скорости	Ускорения
0	$s_4 = 4(7t - t^2)$	V_B, V_C	ε_2, a_A, a_5
1	$V_5 = 2(t^2 - 3)$	V_A, V_C	ε_3, a_B, a_4
2	$\varphi_1 = 2t^2 - 9$	V_4, ω_2	ε_2, a_C, a_5
3	$\omega_2 = 7t - 3t^2$	V_5, ω_3	ε_2, a_A, a_4
4	$\varphi_3 = 3t - t^2$	V_4, ω_1	ε_1, a_C, a_5
5	$\omega_1 = 5t - 2t^2$	V_5, V_B	ε_2, a_C, a_4
6	$\varphi_2 = 2(t^2 - 3t)$	V_4, ω_1	ε_1, a_C, a_5
7	$V_4 = 3t^2 - 8$	V_A, ω_3	ε_3, a_B, a_5
8	$s_5 = 2t^2 - 5t$	V_4, ω_2	ε_1, a_C, a_4
9	$\omega_3 = 8t - 3t^2$	V_5, V_B	ε_2, a_A, a_4

3 Ступенчатый стержень находится под действием внешних сил F. Материал стержня – сталь с модулем продольной упругости E = 200 ГПа. Требуется построить эпюры продольных сил, напряжений и перемещений

Таблица 3

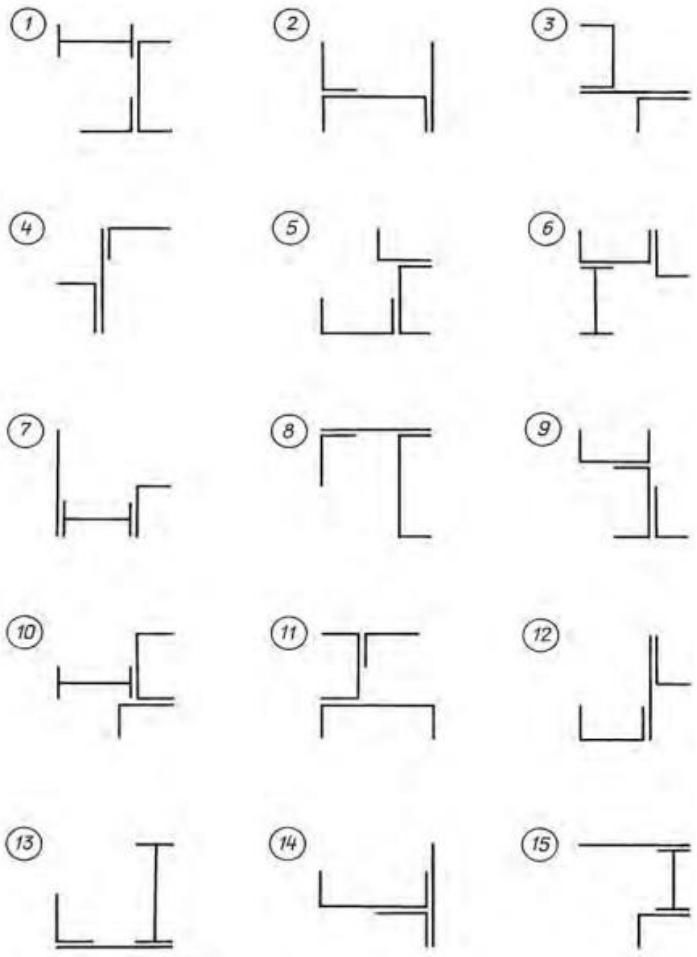
№ вари-анта	Длина участка, см			Площадь поперечного сечения, см^2			Нагрузка, кН					
	a	b	c	A_a	A_b	A_c	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
1	80	50	20	12	6	10	60	20	40	60	50	100
2	60	20	70	10	8	6	100	40	140	80	60	120
3	20	80	60	6	8	10	80	90	100	110	40	80
4	50	70	40	6	10	12	160	110	40	60	80	90
5	70	40	80	8	10	14	150	40	90	60	70	110
6	30	60	50	12	8	10	100	120	60	130	40	100
7	80	40	50	16	12	10	110	180	140	50	80	120
8	60	30	50	10	14	12	80	190	50	60	120	100
9	70	60	80	8	12	14	100	50	110	80	90	120
10	50	30	60	10	14	12	60	120	80	110	100	90


1
F1
F3
F6
Aa
Aв
Ac
a
в
c
2
F2
F4
F5
Aa
Aв
Ac
a
в
c
3
F2
F3
F5
Aa
Aв
Ac
a
в
c
4
F1
F5
F6
Aa
Aв
Ac
a
в
c
5
F1
F4
F5
Aa
Aв
Ac
a
в
c
6
F2
F4
F5
Aa
Aв
Ac
a
в
c
7
F3
F5
F6
Aa
Aв
Ac
a
в
c
8
F1
F2
F5
Aa
Aв
Ac
a
в
c


9
10
11
12
13
14
15
16
F_1
F_2
F_3
F_4
F_5
F_6
A_a
$A_в$
A_c
a
в
c

4 Для заданного сечения, состоящего из листа и прокатных профилей требуется вычислить главные центральные моменты инерции, определить их положение; вычертить сечение в масштабе 1 : 2, показать все оси и размеры.

№ варианта	Лист		Уголок равнополочный	Уголок неравнополочный	Двутавр	Швеллер
	h	*b*				
	см		мм	мм		
1	18	1,4	80 × 80 × 6	–	16	22
2	18	1,6	–	90 × 56 × 6	18	22
3	20	1,8	100 × 100 × 8	–	18	20
4	22	2,0	–	125 × 80 × 8	20	20
5	24	2,2	125 × 125 × 10	–	20	18
6	16	2,4	–	100 × 63 × 7	22	18
7	18	1,4	90 × 90 × 7	–	22	16
8	20	1,6	–	110 × 70 × 8	24	18
9	22	1,8	110 × 110 × 8	–	24	18
10	24	2,0	–	125 × 80 × 10	16	20



Ключи к тестам

Раздел 1

№ Вопроса	Правильный ответ	№ Вопроса	Правильный ответ
1	Статика изучает силы, их действия, разложение и их равновесие	11	Ньютон
2	Статика, кинематика и динамика	12	динамометр
3	Абсолютно твердое тело	13	4 ответ
4	сила	14	4 ответ
5	абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке	15	сопротивление, возникающие при относительном перемещение одного тела по поверхности другого
6	эквивалентными	16	Закон Кулона
7	равнодействующей	17	Динамика
8	на законах статики	18	1 ответ
9	3 ответ	19	4 ответ
10	Балка	20	Джоуль
		21	КПД

Раздел 2

№ Вопроса	Правильный ответ	№ Вопроса	Правильный ответ
1	график, показывающий, как изменяются внутренние усилия в сечениях	11	Предел текучести
2	Брус Оболочка Массив	12	Поперечные силы
3	Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь	13	Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки против часовой стрелки
4	Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций	14	Если внешние силы стремятся повернуть рассматриваемую часть балки по часовой стрелке
5	Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия	15	нагрузка стремится повернуть брус против часовой стрелки
6	Разрезаем, отбрасываем, заменяем, уравновешиваем	16	нагрузка стремится повернуть брус по часовой стрелке
7	Растяжение (сжатие)	17	1
8	Кручение	18	1
9	Кручение	19	Поперечный изгиб
10	Прямой поперечный изгиб		

Раздел 3

№ Вопроса	Правильный ответ	№ Вопроса	Правильный ответ
1	**меньшие габариты, меньшие нагрузки на валы, отсутствие проскальзывания**	15	стыковой
2	**преобразования вращательного движения в поступательное**	16	радиальный подшипник с бортами на обоих кольцах
3	**постоянство передаточного отношения**	17	1
4	**прочность, износостойкость, теплостойкость**	18	2
5	**передавать больший вращающий момент**	19	Расстояние между одноименными точками профиля резьбы
6	**прочность и износостойкость**	20	0,5кВт на нагрев
7	**червячную однозаходную**	21	Ременная
8	шариковый радиально-упорный	22	1
9	только радиальные нагрузки и небольшие осевые нагрузки		
10	**деформация среза**		
11	3		
12	3		
13	**долбяк**		
14	55мм		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 20___-20___ учебный год

1		_____ № _____ Председатель ПЦК ТД _____/_____