

**Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Чистопольский сельскохозяйственный техникум имени Г.И. Усманова»**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**программы подготовки специалистов среднего звена (СПССЗ)**

**по специальности: 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок  
профиль: технологический**

Чистополь, 2022 г.

РАССМОТРЕНО:

УТВЕРЖДЕНО:

Председатель ПЦК:

 А.А. Сибгатова

Протокол заседания ПЦК

№ 1 от « 29 » августа 2022г.

Заместитель директора по НМР:

 Г.А. Сатунина

Заместитель директора по УР

 И.М. Котельникова

Протокол заседания НМС

№ 1 от "31" "августа" 2022г.

Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика созданы в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины разработанной на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 ноября 2020г. №674.

**Организация - разработчик:** ГАПОУ «Чистопольский сельскохозяйственный техникум им. Г.И. Усманова»

**Разработчик:** Сибгатова Альбина Альбертовна – преподаватель Государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Чистопольский сельскохозяйственный техникум имени Г.И.Усманова»

**Эксперты:**

---

---

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств учебной дисциплины ОП.02 Механика пройдена.

## Содержание

1. Общие положения.....	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке .....	4
2.1. Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) и элементов общих компетенций (ОК).....	4
2.2. Освоение умений и усвоение знаний .....	4
2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания по специальности .....	8
3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины по разделам, темам .....	9
4. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины .....	11
4.1. Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....	11
4.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины .....	11
5. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	12
5.1. Задания для текущего контроля .....	12
5.2. Задания для промежуточной аттестации .....	58
6. Рекомендуемая литература и иные источники. ....	76

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика.

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме <sup>1</sup> экзамена

КОС разработаны в соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок (базовой подготовки) и разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности среднего профессионального образования 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок (базовой подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 26 ноября 2020г. № 674, зарегистрированный в Минюсте России 3 февраля 2021 г. №62346

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:**

### 2.1. Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) и элементов общих компетенций (ОК)

#### **Профессиональные компетенции:**

ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.

#### **Общие компетенции:**

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

### 2.2. Освоение умений и усвоение знаний

Результаты обучения <sup>2</sup> (освоенные умения, усвоенные знания)	основные показатели оценки результатов
Уметь: – анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; – производить статический, кинематический и динамический расчёты механизмов и машин; – определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; – распознавать задачу и/или проблему в	Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом. Расчет передач выполнен точно и в соответствии с алгоритмом Проектировочный и проверочный расчеты выполнены точно и в соответствии с алгоритмом

профессиональном и/или социальном контексте;

– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

– определять этапы решения задачи;

– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

– составлять план действия;

– определять необходимые ресурсы;

– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

– реализовывать составленный план;

– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

– определять задачи для поиска информации;

– определять необходимые источники информации;

– планировать процесс поиска;

– структурировать получаемую информацию;

– выделять наиболее значимое в перечне информации;

– оценивать практическую значимость результатов поиска;

– оформлять результаты поиска;

– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

– применять современную научную профессиональную терминологию;

– определять и выстраивать траектории профессионального развития и

<p>самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> <li>– описывать значимость своей специальности;</li> <li>– понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> </ul> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие законы статики и динамики жидкостей и газов;</li> <li>– основные законы термодинамики;</li> <li>– основные аксиомы теоретической механики;</li> <li>– кинематику движения точек и твёрдых тел;</li> <li>– динамику преобразования энергии в механическую работу;</li> </ul>	<p>Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.          Обоснованный выбор методики выполнения расчета.          Сформулированы основные понятия и принципы конструирования деталей</p>

- законы трения и преобразования качества движения;
- способы соединения деталей в узлы и механизмы;
- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- структуру плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приёмы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современную научную и профессиональную терминологию;
- возможные траектории профессионального развития и самообразования;
- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;

<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы проектной деятельности;</li> <li>– особенности социального и культурного контекста;</li> <li>– правила оформления документов и построения устных сообщений;</li> <li>– сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>– значимость профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>– особенности произношения;</li> <li>правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul>	
--	--

### 2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания по специальности

Код ЛР	Личностные результаты реализации программы воспитания	Формы и методы контроля и оценки результатов
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	Оценка демонстрации полученных знаний
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	Оценка демонстрации знаний, работы в группах
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Оценка расчетов лабораторно- практических заданий
ЛР 19	Демонстрирующий уровень подготовки,	Оценка умений производить расчет и выбор наиболее экономически эффективных



	соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка и цифровой экономики	показателей
ЛР 22	Демонстрирующий способность использования информационных технологии в профессиональной деятельности, умеющий пользоваться профессиональной документацией	Оценка правильного поиска и решения задач на практических занятиях с использованием информационных технологий, применения ассортимента
ЛР 23	Умеющий успешно выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам и осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Оценка решения расчетно-графических работ
ЛР 24	Проявляющий ответственность, дисциплинированность, трудолюбие, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.	Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы

### 3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины по разделам, темам

Наименование раздела, темы	Показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
<b>Раздел 1.</b>		
Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 7	Устный опрос
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Тесты, практическая работа
Тема 1.3. Пара сил	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос, Тесты
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 7	Устный опрос практическая работа
Тема 1.5. Пространственная система сил	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 1.6. Центр тяжести	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 7, ЛР 23	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 1.7. Основные понятия кинематики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты
Тема 1.8. Кинематика точки	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты
Тема 1.9. Простейшие движения твердого тела	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК	Устный опрос тесты, практическая работа

	1.2, ПК 3.4	
Тема 1.10. Сложное движение точки	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты
Тема 1.11. Сложное движение твердого тела.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 1.12. Основные понятия и аксиомы динамики. Трение.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 14	Устный опрос тесты
Тема 1.13. Движение материальной точки. Метод кинетостатики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 14	Устный опрос тесты
Тема 1.14. Работа и мощность. КПД. Общие теоремы динамики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 14	Устный опрос тесты
<b>Раздел 2.</b>		
Тема 2.1. Основные положения. Гипотезы и допущения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09	Устный опрос тесты,
Тема 2.2. Растяжение и сжатие.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 2.3. Внутренние силовые факторы, напряжения. Построение эпюр.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема № 2.4. Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09	Устный опрос тесты,
Тема 2.5. Кручение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 22	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 2.6. Изгиб	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 18	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 2.7. Гипотезы прочности	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос , тест
Тема 2.8. Сопротивление усталости	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 2.9. Устойчивость сжатых стержней	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты, практическая работа
<b>Раздел 3.</b>		
Тема 3.1. Основные положения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты
Тема 3.2. Общие сведения о передачах	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 23	Устный опрос тесты, практическая работа

Тема 3.3. Фрикционные передачи	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.4. Зубчатые передачи	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 24	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 3.5. Передача винт-гайка	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.6. Червячные передачи	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты
Тема 3.7. Общие сведения о редукторах	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 24	Устный опрос тесты
Тема 3.8. Ременные передачи	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.9. Цепные передачи	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.10. Общие сведения о некоторых механизмах	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.11. Валы и оси	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4, ЛР 24	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 3.12. Муфты.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09	Устный опрос тесты
Тема 3.13. Неразъемные соединения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты, практическая работа
Тема 3.14. Разъемные соединения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.4	Устный опрос тесты

#### 4. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

##### 4.1. Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Учебная дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
ОП.02 Механика	Экзамен

##### 4.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины

В период обучения по образовательной программе СПО осуществляется текущий контроль успеваемости студентов, промежуточная и итоговая аттестация по учебным дисциплинам.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебную дисциплину, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы дисциплины, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения

контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: экзамена.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов техникум реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ГАПОУ «Чистопольский сельскохозяйственный техникум имени Г.И. Усманова».

## **5. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

### **5.1. Задания для текущего контроля**

#### **5.1.1. Устный опрос**

Цель устного опроса – оценить знания и кругозор обучающегося по дисциплине, умение логически построить ответ, грамотность речи, уровень развития пространственного мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий, при подготовке к зачету, и определении способов коррекции «пробелов» в знаниях и умениях обучающихся.

Условия проведения устного опроса: опрос проводится фронтально или индивидуально с целью проверки отдельных знаний обучающихся, полученных при изучении дисциплины ОП 02 Техническая механика. При устном опросе обучающиеся дают развернутые ответы на поставленные вопросы. По окончании опроса преподавателем делается анализ ответов обучающихся.

#### Критерии оценки устного опроса:

*Оценка «5» (отлично)* – ответ полный и правильный на все вопросы на основании ранее изученных знаний; материал изложен в определенной логической последовательности технически грамотным языком;

*Оценка «4» (хорошо)* – ответ полный и правильный на все вопросы на основании ранее изученных знаний; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2–3 несущественные ошибки;

*Оценка «3» (удовлетворительно)* – ответы на вопросы даны не в полном объеме, материал изложен несвязно, при этом допущены существенные ошибки;

*Оценка «2» (неудовлетворительно)* – при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или отсутствует ответ.

#### **Вопросы по разделу 1 Статика**

##### **Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики**

*Время выполнения:* 15–20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Дайте определение понятию - материальная точка.
2. Дайте определение понятию - абсолютно твердое тело.

3. Назовите единицы измерения силы в Международной системе (СИ).
4. Перечислите признаки, характеризующие силу.
5. Дайте определение понятию - система сил.
6. Приведите примеры сосредоточенных и распределенных сил.
7. Назовите уравнивающую силу.
8. Дайте определение внешней и внутренней силы.
9. Сформулируйте аксиому о равновесии двух сил.

### **Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Дайте определение понятию - система сил.
2. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
3. Объясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
4. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
5. Поясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
6. Перечислите, какие системы сил называются статически эквивалентными.
7. Сформулируйте формулировку аксиомы равенства действия и противодействия.
8. Назовите связь, наложенную на твердое тело.
9. Дайте определение понятию - реакция связи. 10. Поясните, что называется силой реакции связи. 11. Сформулируйте принцип освобождаемости от связей.
12. Расскажите, в чем заключаются аналитические условия равновесия системы сил на плоскости и в пространстве.

### **Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Назовите плоскую систему произвольно расположенных сил.
2. Назовите отличие сходящихся сил от произвольно расположенных.
3. Сформулируйте и запишите основное уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
4. Поясните, что такое главный вектор и чему он равен.
5. Расскажите, зависит ли главный вектор сил от выбора центра приведения.
6. Сформулируйте правило знаков момента силы относительно точки.
7. Перечислите, сколько реакций и какие дают шарнирно-подвижную и шарнирно-неподвижную опоры.
8. Перечислите, сколько реакций и какие дают жесткую заделку (защемление).
9. Объясните, какую точку на балке обычно берут за центр моментов. 10. Расскажите, сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил.
11. Дайте определение понятию - консольная балка.

### **Тема 1.4. Центр тяжести**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Дайте определение понятию центр тяжести тела.
2. Объясните, как определяются координаты центра тяжести тела.

3. Перечислите способы определения положения центра тяжести твердого тела.
4. Расскажите, в каком случае упрощается определение центра тяжести плоско- го тела.
5. Дайте определение понятию сила тяжести.
6. Объясните, можно ли рассматривать силу тяжести как равнодействующую параллельных сил.
7. Объясните, может ли располагаться центр тяжести вне самого тела.
8. Расскажите, как можно определить положение центра тяжести опытным путем.
9. Приведите примеры, как необходимо рационально производить разбиение пластины сложной формы на простые фигуры при определении центра тяжести всей пластины.
10. Сформулируйте метод симметрии при решении задач.
11. Дайте понятие определению статического момента сечения.

### **Вопросы по разделу 2 Кинематика**

#### **Тема 2.1. Основные понятия кинематики, кинематика точки**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Назовите задачи кинематики точки и абсолютно твердого тела.
2. Перечислите способы для задания движения точки.
3. Расскажите, как определяют скорость точки при различных способах задания ее движения.
4. Перечислите примеры ускорения точки при различных способах задания ее движения.
5. Поясните, имеет ли материальная точка ускорение при равномерном движе- нии по криволинейной траектории.
6. Объясните, могут ли точки тела, движущегося поступательно, иметь криво- линейные траектории.
7. Дайте определение понятиям равномерное, равнопеременное и неравномер- ное движения.
8. Перечислите, какими способами задается «закон движения точки».
9. Дайте определение нормального и касательного ускорения.
10. Объясните, как определить числовое значение и направление скорости точки в данный момент.
11. Назовите виды равнопеременного движения.
12. Дайте понятие определению средняя скорость движения.

#### **Тема 2.2. Кинематика тела**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Дайте определение поступательного движения твердого тела.
2. Дайте определение вращательному движению твердого тела.
3. Дайте определение понятию ось вращения.
4. Дайте определение сложному движению твердого тела.
5. Перечислите методы определения мгновенного центра скоростей.
6. Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.
7. Назовите вращательное движение твердого тела.
8. Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.

9. Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения. 10. Объясните, какая связь существует между линейными и угловыми характеристиками.

### **Вопросы по разделу 3 Динамика**

#### **Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Объясните, что изучает предмет динамика.
  2. Объясните, какая система отсчета называется инерциальной.
  3. Объясните, как формулируется основной закон динамики.
  4. Объясните, в чем заключается принцип Даламбера.
  5. Расскажите, при каком условии материальная точка, на которую действует несколько сил, будет двигаться прямолинейно и равномерно.
  6. Назовите в каком виде движения возникает сила инерции.
  7. Поясните, в чем заключается принцип Даламбера (кинетостатики).
  8. Объясните, что такое центробежная сила и куда она направлена.
  9. Расскажите, по какой формуле необходимо определять центробежную силу.
10. Объясните, когда возникает касательная составляющая силы инерции и куда она направлена.

#### **Тема 3.2. Работа и мощность**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33*

1. Объясните, что называется движущими силами и силами сопротивления.
2. Расскажите, что такое работа и когда она производится.
3. Объясните, как определяется работа при поступательном и вращательном движениях твердого тела.
4. Объясните, по какой формуле можно определить мощность.
5. Объясните, чему равен коэффициент полезного действия.
6. Расскажите, как определить коэффициент полезного действия многоступенчатой передачи.

### **Вопросы по разделу 4 Сопротивление материалов**

#### **Тема 4.1. Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения 31,33*

1. Перечислите основные задачи раздела «Сопротивление материалов».
2. Объясните, что такое расчетная схема объекта.
3. Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.
4. Объясните, что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и момент.
5. Перечислите, какие усилия включают в себя полная система внешних сил.
6. Перечислите внутренние силовые факторы.
7. Объясните понятие о деформации и упругом теле.

8. Поясните основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформаций.

#### **Тема 4.2. Растяжение и сжатие**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

1. Поясните суть метода сечений.
2. Перечислите простые виды сопротивления стержня.
3. Дайте определение понятию «напряжения» и перечислите его виды.
4. Поясните, что такое линейная и угловая деформация.
5. Сформулируйте закон Гука и принцип независимости действия внешних сил.
6. Дайте определение понятию упругое тело.
7. Дайте определение равновесного состояния стержня называемого простым растяжением или сжатием.
8. Назовите принцип Сен-Венана. Дайте пояснение на конкретном примере.
10. Поясните, Какое правило знаков принято для усилия и напряжения, возникающих при простом сжатии и растяжении.
11. Дайте определение статически определимых и неопределимых систем.

#### **Тема 4.3. Срез и смятие**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

- 1 Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.
- 2 Объясните, зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия.
- 3 Перечислите формулы для расчёта на срез и смятия.
- 4 Расскажите, по какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки.
- 5 Объясните, на каких допущениях основаны расчёты на смятие.
- 6 Объясните, как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская.
- 7 Поясните понятие смятия. Объясните, как определяется напряжение при смятии.

#### **Тема 4.4. Кручение**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

1. Поясните, чему равен модуль упругости материала при кручении для стали. В каких единицах он измеряется.
2. Объясните, какая связь между углом сдвига и углом закручивания.
3. Объясните, как распределяется касательное напряжение при кручении.
4. Поясните, чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения.
5. Напишите формулу для расчета напряжения в любой точке поперечного сечения.
6. Назовите полярный момент инерции. Поясните, какой физический смысл имеет эта величина и в каких единицах измеряется.



7. Напишите формулу для расчета напряжения на поверхности вала при кручении. Объясните, как изменится напряжение, если диаметр вала увеличится в два раза.

8. Поясните, почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение.

9. Объясните, в чем заключается расчет на прочность.

10. Объясните, в чем заключается расчет на жесткость.

#### **Тема 4.5. Изгиб**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Опишите, какой вид равновесного состояния стержня называется изгибом.

2. Дайте определения чистого и поперечного изгиба соответственно.

3. Поясните правило принятия знаков для изгибающего момента и поперечной силы.

4. Поясните суть основных дифференциальных соотношений теории изгиба.

5. Поясните формулу по определению нормальных напряжений, возникающих в поперечных сечениях при чистом и поперечном изгибе.

6. Поясните суть и предназначения метода начальных параметров.

7. Поясните суть формы равновесного состояния называемой косым изгибом.

8. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.

9. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.

#### **Тема 4.6. Сопротивление усталости**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Опишите циклы напряжений.

2. Опишите усталостное разрушение, его причины и характер.

3. Дайте определение кривой усталости и пределу выносливости.

4. Опишите факторы, влияющие на величину предела выносливости.

5. Дайте определение коэффициента запаса.

6. Дайте определение усталостному разрушению.

#### **Тема 4.7. Прочность при динамических нагрузках**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Дайте определения предмета статической и динамической теории механических систем.

2. Приведите примеры динамических нагрузок.

3. Укажите детали и узлы подвижного состава железнодорожного транспорта, в которых возникают динамические нагрузки.

4. Охарактеризуйте силы инерции при расчете на прочность.

5. Дайте определение понятиям динамическое напряжение и динамический коэффициент.

#### **Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Объясните, в чем заключается суть задачи Эйлера.

2. Перечислите, какие закономерности обнаруживаются между различными формами потери устойчивости систем.

3. Объясните, зависит ли величина критических значений внешних сил от характера закрепления стержня.

4. Перечислите, от каких факторов зависит гибкость стержней.

5. Дайте квалификацию стержней, в зависимости от величины гибкости.

6. Опишите влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.

7. Объясните пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.

### **Вопросы по разделу 5 Детали машин**

#### **Тема 5.1. Основные понятия и определения**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,32

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.

2. Дайте определение понятию механизм.

3. Опишите известные вам кинематические пары.

4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.

5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам

6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.

7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной. Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа трущихся деталей.

#### **Тема 5.2. Соединения деталей. Разъемные и неразъемные соединения**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, 32

1. Скажите, в чем преимущества сварных соединений перед заклепочными.

2. Поясните, в каких случаях заклепочные соединения в настоящее время незаменимы.

3. Поясните, по каким условиям прочности рассчитывают заклепочные соединения.

4. Укажите, какие профили резьбы применяют для резьбовых крепежных изделий.

5. Расскажите, какая резьба более надежна в отношении самоторможения: а) с крупным шагом; б) однозаходная или двухзаходная (при равном ходе резьбы).

6. Расскажите, во сколько раз увеличится прочность стержня болта при увеличении его диаметра вдвое (при прочих равных условиях).

7. Назовите назначение шпоночных и шлицевых соединений.

8. Объясните, как определяют размер поперечного сечения призматической шпонки.

9. Объясните, в чем заключаются достоинства шлицевых соединений в сравнении со шпоночными.

10. Укажите, какие профили резьбы применяют для грузовых винтов.

#### **Тема 5.3. Передачи вращательного движения**

*Время выполнения:* 10–25 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, 32, У2

1. Поясните, обеспечивает ли фрикционная передача строгое постоянство передаточного отношения.

2. Поясните, обеспечивает ли зубчатые передачи постоянство передаточного отношения.

3. Объясните постоянство высоты зуба конического колеса по его длине.
4. Назовите, какой модуль, средний или внешний (старый термин «максимальный»), служит для определения геометрических размеров конического колеса.
5. Расскажите, можно ли, зная только значение передаточного числа, определить углы делительных конусов обоих колес конической передачи.
6. Расскажите, чем объясняется применение червячной передачи в рулевом механизме.
7. Объясните, какое звено червячной передачи (червяк или червячное колесо) обычно бывает ведущим.
8. Поясните, правильно ли будет для червячной передачи назвать величину  $Z_1$  числом зубьев.
9. Приведите пример, как изменится передаточное число червячной передачи, если, сохранив число зубьев колеса неизменным, изменить с 1 на 4 число витков (заходов) червяка.
10. Объясните, как влияет число витков (заходов) червяка на значение КПД червячной передачи.
11. Расскажите, какую величину помимо модуля выбирают по стандарту при расчете червячной передачи.
12. Перечислите, из каких материалов изготавливают червяк и венец червячного колеса.
13. Объясните, обеспечивает ли ременная передача строгое постоянство передаточного отношения.

#### **Тема 5.4. Валы и оси, опоры**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У2*

1. Объясните, какой вид опор (скольжения или качения) следует применить при наличии значительной ударной или вибрационной нагрузке.
2. Расскажите, от каких факторов зависит в основном износ вкладышей подшипников скольжения коленчатого вала.
3. Поясните, с какой целью на рабочей поверхности вкладыша делают смазочные канавки.
4. Дайте сравнительную оценку подшипников качения и скольжения.
5. Объясните, в каких случаях применяют самоустанавливающиеся подшипники.
6. Назовите, какие подшипники (качения или скольжения) могут нормально работать при бедной смазке.
7. Перечислите, какие (по форме) тела качения применяют в подшипниках.
8. Перечислите, какие подшипники (шариковые или роликовые) имеют более высокую грузоподъемность (при прочих равных условиях).
9. Объясните, что гарантирует расчет подшипников на долговечность. 10. Укажите виды несносности (смещения) валов.

#### **Тема 5.5. Муфты**

*Время выполнения: 10–25 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У2*

1. Дайте определение понятию муфта
2. Дайте ответ – передают ли жесткие или упругие муфты вибрацию, толчки и удары.
3. Дайте ответ – что является основной характеристикой муфты.
4. Опишите, каково назначение центрирующего кольца муфты.

5. Дайте характеристику основного недостатка продольно-свертной муфты.
6. Опишите, за счет чего происходит компенсация осевого, радиального и углового смещения в зубчатой муфте.
7. Опишите назначение и принцип работы кулачковой муфты.
8. Опишите устройство предохранительной муфты с разрушающимся элементом.
9. Назовите недостатки предохранительной муфты.

### **5.1.2. Письменный опрос**

*Условия выполнения письменного опроса:* письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, решение задач, отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям. Обучающимся раздаются заранее подготовленные вопросы и задачи (карточки), на которые они дают письменные ответы. Письменный опрос позволяет на одном уроке оценивать знания всех обучающихся.

*Критерии оценки письменного опроса:*

Оценка «5» (*отлично*) – на все вопросы даны полные и правильные ответы на основании ранее полученных знаний и умений, материал изложен в определенной логической последовательности, технически грамотным языком;

Оценка «4» (*хорошо*) – на все вопросы даны полные и правильные ответы материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки;

Оценка «3» (*удовлетворительно*) – ответы на вопросы даны не в полном объеме, материал изложен несвязно, при этом допущены существенные ошибки;

Оценка «2» (*неудовлетворительно*) – при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или отсутствует ответ.

**Вопросы по разделу 1 Статика Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики** *Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Перечислите основные задачи разделов, изучаемые дисциплиной.
2. Перечислите и опишите основные понятия и аксиомы статики.
3. Дайте определение следующим понятиям несвободное тело, связи и реакции связей.
4. Опишите принцип освобожденности от связей.
5. Опишите частные случаи проекции силы на взаимно перпендикулярные оси.
6. Опишите аналитический способ определения величины и направления равнодействующей силы.
7. Опишите геометрический способ определения равнодействующей по правилу силового многоугольника.

### **Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил**

*Время выполнения:* 5 – 10 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Опишите условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
2. Опишите частные случаи систем сходящихся сил.

### **Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
2. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.

3. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.

4. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.

5. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.

6. Приведите плоской системы сил к данной точке.

7. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.

#### **Тема 1.4. Центр тяжести**

*Время выполнения:* 10 – 15 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Опишите понятия центра параллельных сил.

2. Опишите понятия центра тяжести тела.

3. Выпишите известные Вам формулы для определения координат центра тяжести плоской фигуры, объемного тела.

### **Вопросы по разделу 2 Кинематика**

#### **Тема 2.1. Основные понятия кинематики, кинематика точки**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Поясните, что такое кинематические графики.

2. Опишите способы задания движения материальной точки.

3. Запишите и объясните уравнения движения точки в декартовых координатах.

4. Опишите частные случаи движения материальной точки.

#### **Тема 2.2. Кинематика тела**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Опишите и вычертите схематический рисунок вращательного движения относительно неподвижной оси.

2. Напишите и объясните уравнения вращательного движения тела.

3. Опишите и объясните формулу определения угловой скорости и углового ускорения тела.

4. Опишите частные случаи вращательного движения тела.

5. Дайте определение понятию – мгновенный центр скоростей.

### **Вопросы по разделу 3 Динамика**

#### **Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33

1. Опишите основные понятия и аксиомы динамики.

2. Дайте определение понятию о силах инерции.

3. Поясните, в чем состоит метод кинетостатики.

4. Расскажите, в чем суть принципа Д'Аламбера.

5. Сформулируйте первый закон динамики.

6. Сформулируйте второй закон динамики.

7. Сформулируйте третий закон динамики.

8. Сформулируйте четвертый закон динамики.

### **Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,

33 Запишите формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях тела.

1. Опишите работу сил, приложенных к вращающемуся твердому телу.
2. Дайте ответ, чему равна работа силы тяжести и зависит ли она от вида траектории точки приложения силы.
3. Поясните, для чего введено понятие коэффициента полезного действия.

### **Вопросы по разделу 4 Сопротивление материалов**

#### **Тема 4.1. Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов**

*Время выполнения:* 15-20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31

1. Дайте ответ, чем отличаются упругие деформации от остаточных.
2. Перечислите и дайте определения основным механическим свойствам материалов.
3. Опишите допущения о характере деформации.
4. Охарактеризуйте виды нагрузок.

#### **Тема 4.2. Растяжение и сжатие**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

1. Опишите понятие продольной деформации при растяжении (сжатии).
2. Дайте характеристику модулю продольной упругости.
3. Опишите порядок определения жёсткости сечения бруса при растяжении (сжатии).
4. Дайте определение понятию поперечной деформации и коэффициенту Пуассона.
5. Опишите методику построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
6. Вычертите диаграмму растяжения материалов.
7. Дайте характеристики прочности и пластичности материалов.

#### **Тема 4.3. Срез и смятие**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

1. Укажите основные расчетные предпосылки, расчетные формулы и условие прочности для среза и смятия.
2. Поясните условности расчета формул и условий прочности.
3. Дайте определение допускаемым напряжениям для среза и смятия.

#### **Тема 4.4. Кручение**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31, У1

1. Расскажите о кручении прямого бруса круглого сечения.
2. Дайте определение скручивающему и крутящему моментам.
3. Укажите порядок расчёта на прочность и жёсткость при кручении.
4. Опишите три вида задач при расчете на прочность и жёсткость при кручении.
5. Расскажите о порядке построения эпюр крутящих моментов.

#### **Тема 4.5. Изгиб**

*Время выполнения:* 15 – 20 мин.

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Опишите основные понятия изгиба.
2. Дайте классификацию видов изгиба.
3. Дайте определение поперечным силам и изгибающим моментам.
4. Поясните правило знаков при построении эпюр изгибающих моментов.
5. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.
6. Расскажите о порядке построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.
7. Опишите зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса.
8. Расскажите про построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам.

#### **Тема 4.6. Сопротивление усталости**

*Время выполнения: 15 – 20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Опишите все виды циклов напряжений.
2. Объясните появление усталостного разрушения, его причины и характер.
3. Опишите, что представляет собой кривая усталости, предел выносливости.
4. Перечислите все факторы, влияющие на величину предела выносливости.
5. Изобразите графики симметричного и от нулевого циклов изменения напряжений при повторно-переменных напряжениях?
6. Перечислите характеристики циклов, покажите на графиках среднее напряжение и амплитуду цикла.
7. Объясните, что характеризует коэффициент асимметрии цикла?
8. Дайте определение понятию коэффициент запаса.

#### **Тема 4.7. Прочность при динамических нагрузках**

*Время выполнения: 15 – 20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Объясните, что такое динамическая нагрузка?
2. Поясните, к чему приводит действие динамической нагрузки.
3. Расскажите, каким образом учесть действие динамической нагрузки ?
4. Запишите условие прочности с учетом действия динамической нагрузки.
5. Поясните, что такое динамический коэффициент.

#### **Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней**

*Время выполнения: 15 – 20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: З1, У1*

1. Опишите, какое равновесие называют устойчивым.
2. Расскажите о причинах, вызывающих потерю устойчивости.
3. Объясните, какие брусья следует рассчитывать на устойчивость.
4. Опишите силу, которую при расчетах на устойчивость называют критической.
5. Напишите, что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии?
6. Перечислите и опишите критерии устойчивости стержней в зависимости от гибкости.
7. Поясните, от каких параметров стержня зависит предельная гибкость.
8. Поясните, в чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость.

## **Вопросы по разделу 5 Детали машин**

### **Тема 5.1. Основные понятия и определения**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2*

1. Опишите понятия машина и механизм.
2. Опишите современные направления в развитии машиностроения.
3. Объясните основные задачи научно-технического прогресса в машиностроении.
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям.

### **Тема 5.2. Соединения деталей. Разъемные и неразъемные соединения**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2*

1. Опишите достоинства, недостатки, область применения разъемных соединений.
2. Опишите достоинства, недостатки, область применения неразъемных соединений.
3. Перечислите и схематично изобразите виды сварных швов.
4. Перечислите виды резьб и их назначение и представьте их сравнительные характеристики.
5. Дайте описание шпоночным и шлицевым соединениям, перечислите их достоинства и недостатки, область применения.

### **Тема 5.3. Передачи вращательного движения**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2*

1. Проклассифицируйте все известные вам механические передачи.
2. Опишите назначение, область применения, достоинства и недостатки фрикционных передач.
3. Перечислите достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор?
4. Перечислите передачи, в которых крутящий момент передается посредством сил трения. Укажите их основные достоинства и недостатки.
5. Перечислите основные достоинства и недостатки червячной передачи. Передаточное число червячной передачи.
6. Запишите условие работоспособности фрикционной передачи и поясните его суть.
7. Перечислите, какие еще передачи, кроме фрикционных, передают крутящий момент посредством сил трения? Каковы основные достоинства и недостатки передач, работающих посредством трения?

### **Тема 5.4. Валы и оси, опоры**

*Время выполнения: 15–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2*

1. Опишите назначение, конструкцию материалов валов, осей применяемых в настоящее время на железнодорожном транспорте.
2. Опишите конструкцию опор качения, их классификация и область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки.
3. Опишите конструкцию опор скольжения, их классификация и область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки.

### **Тема 5.4. Муфты**

*Время выполнения: 15–20 мин.*



Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2

1. Дайте классификацию муфт, перечислите муфты применяемые на железно- дорожном транспорте.
2. Опишите устройство и принцип действия основных типов муфт.
3. Опишите методику подбора муфт и их расчета.

### 1.1.3. Решение задач

Условия выполнения решение задач: обучающимся выдается условие задачи. Задание выполняется индивидуально и сдается для проверки преподавателю в пись- менном виде.

Критерии оценки решения задач:

**Оценка «5» (отлично)**– проведено теоретическое обоснование решения; зада- ча решена рациональным способом, вычисления выполнены подробно, без ошибок; проведена проверка полученных результатов; решение оформлено аккуратно;

**Оценка «4» (хорошо)** – в логических рассуждениях и решении нет существен- ных ошибок, но задача решена нерациональным способом, либо

допущено не более двух несущественных ошибок, проведена проверка полученных результатов; решение оформлено аккуратно;

**Оценка «3» (удовлетворительно)** – в логических рассуждениях нет суще- ственных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах, не проведена проверка полученных результатов; в оформлении допущены исправ- ления;

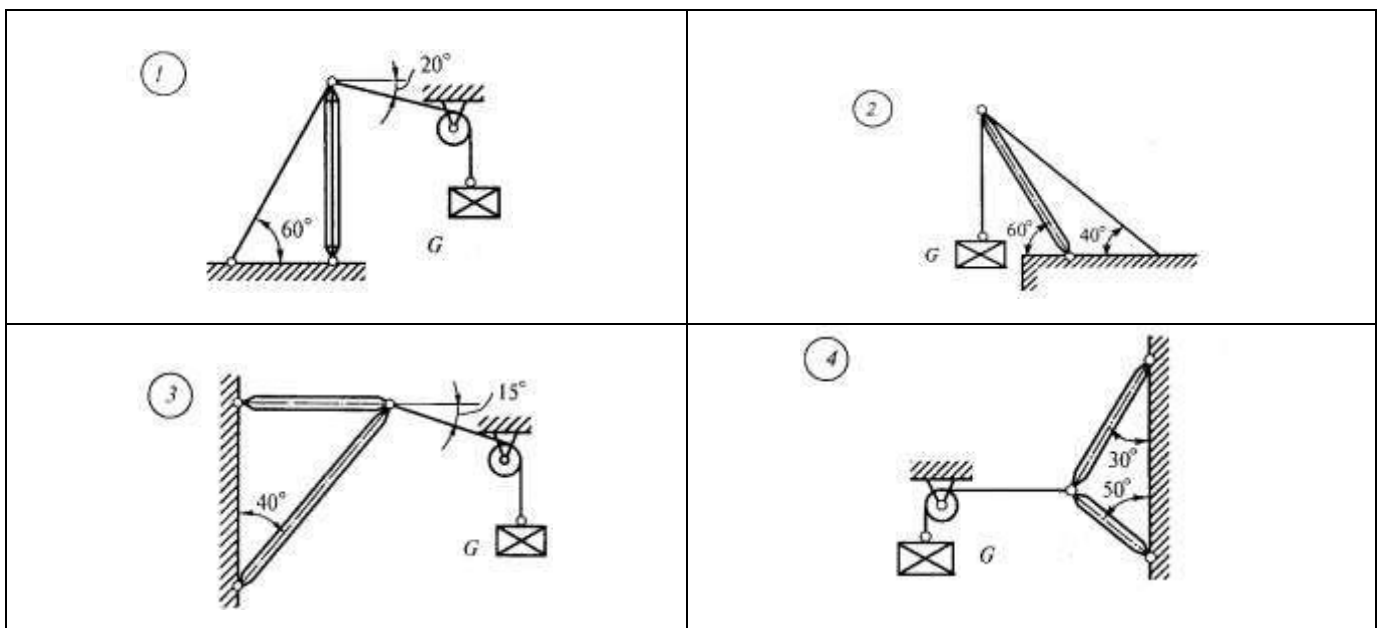
**Оценка «2» (неудовлетворительно)**–имеются существенные ошибки в логи- ческих рассуждениях и в решении, либо отсутствует ответ на задание.

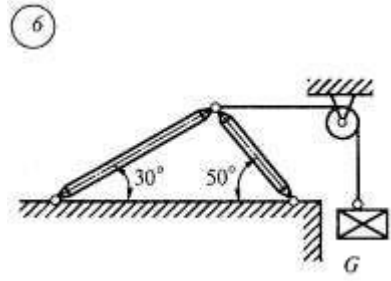
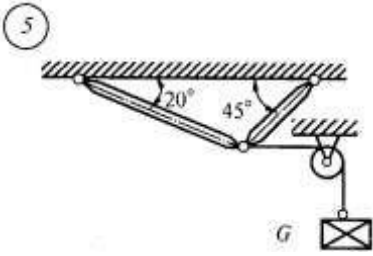
### Задачи по разделу 1 Статика

Время выполнения: 20-50 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33 У1

Задача 1: Определить реакции стержней, удерживающих груз  $G$ . Массой стержней пренебречь (рисунок 1, таблица 7) (вариант берется в соответствии поряд- кового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда  $1+3=4$ , вариант задачи 4).





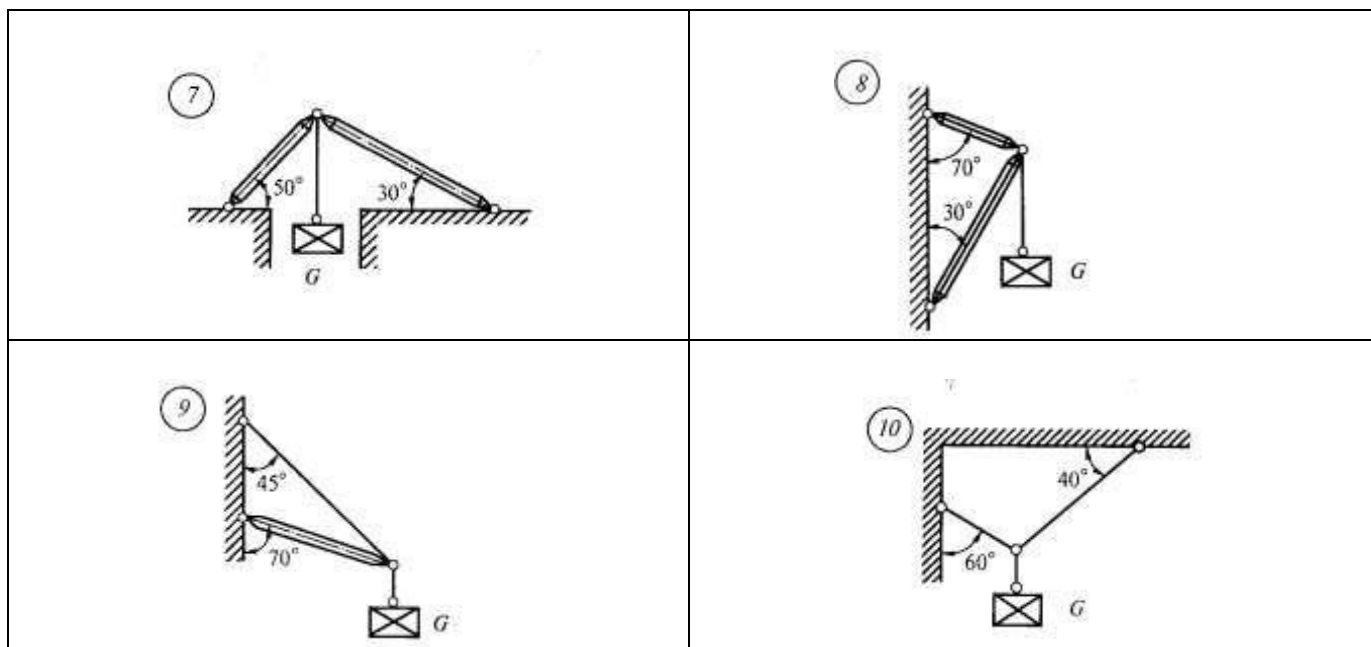
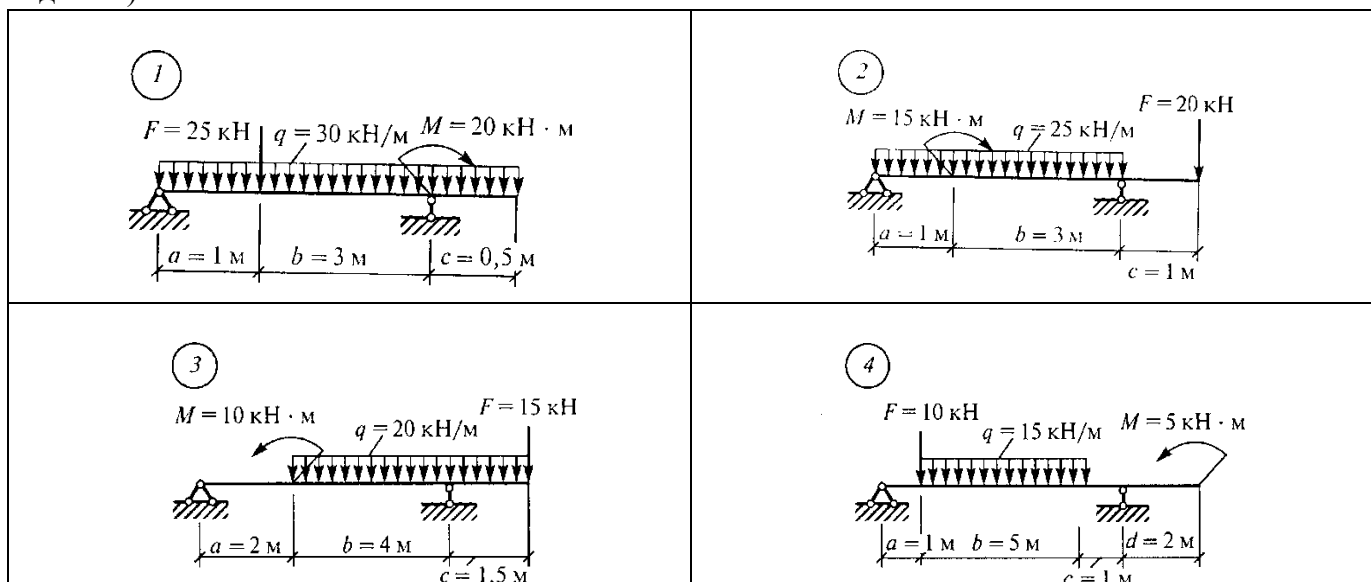


Рисунок 1

Таблица 7

№ задачи и № схемы	G, кН
1	0,4
2	0,6
3	0,5
4	0,4
5	0,8
6	0,3
7	0,2
8	0,8
9	1,2
10	0,9

Задача 2: Определить реакции опор двухопорной балки, нагруженной со- гласно схемы ( рисунок 2) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по при- меру: порядковый номер 13, тогда 1+3=4, вариант задачи 4)



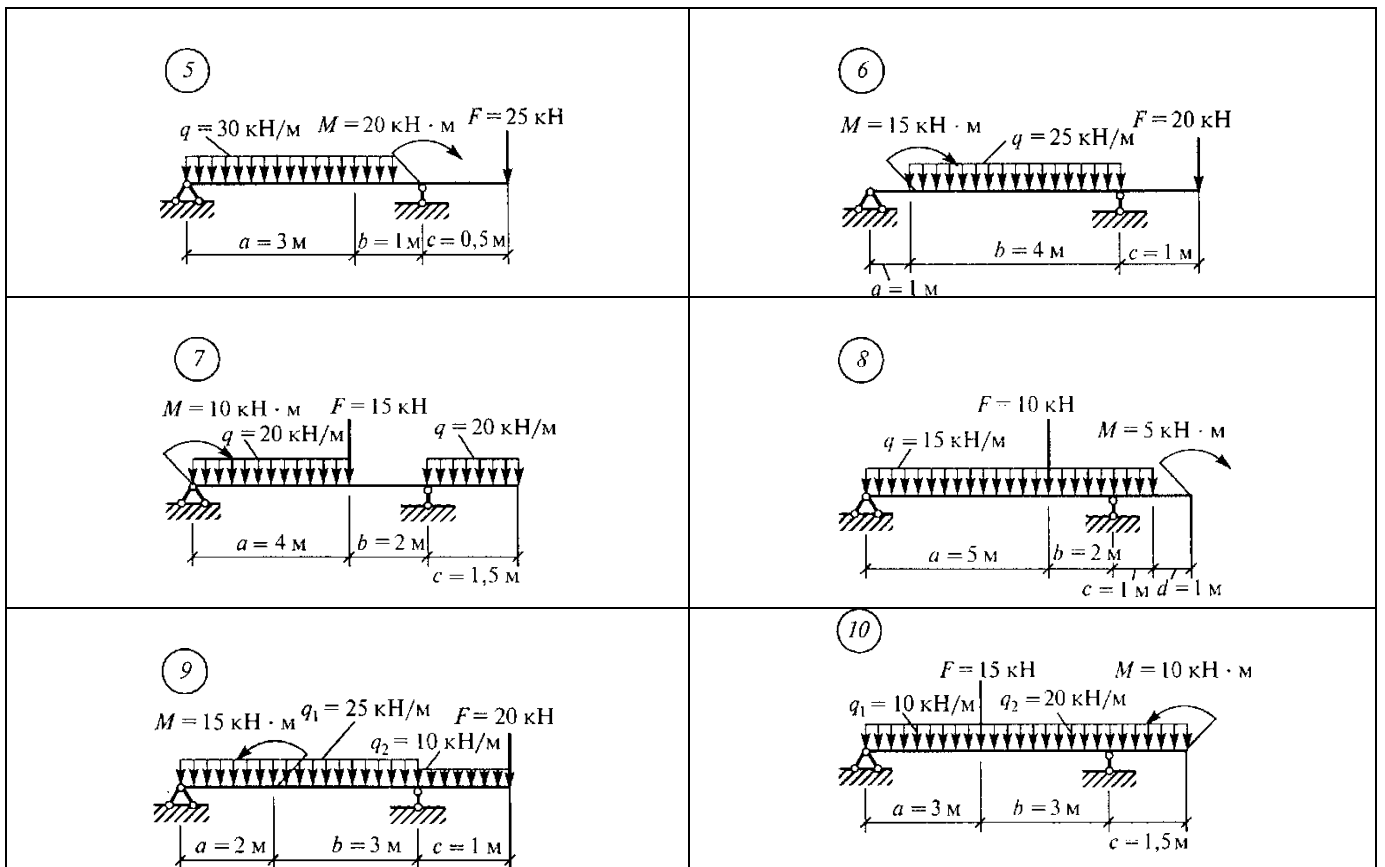
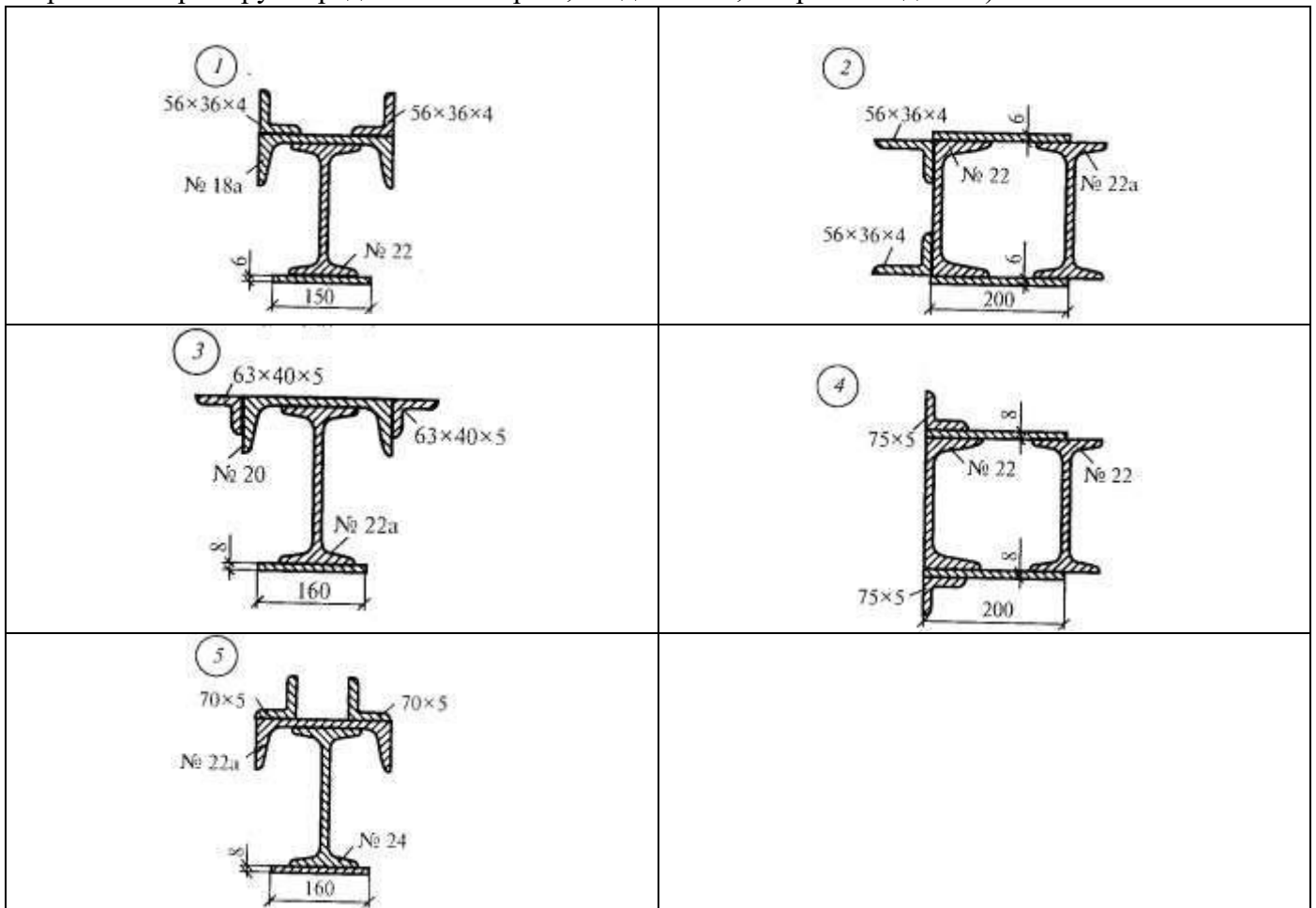


Рисунок 2

Задача 3: Определить координаты центра тяжести сечения сварной конструкции, являющейся частью рамы кузова локомотива (рисунок 3), (вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда  $1+3=4$ , вариант задачи 4)



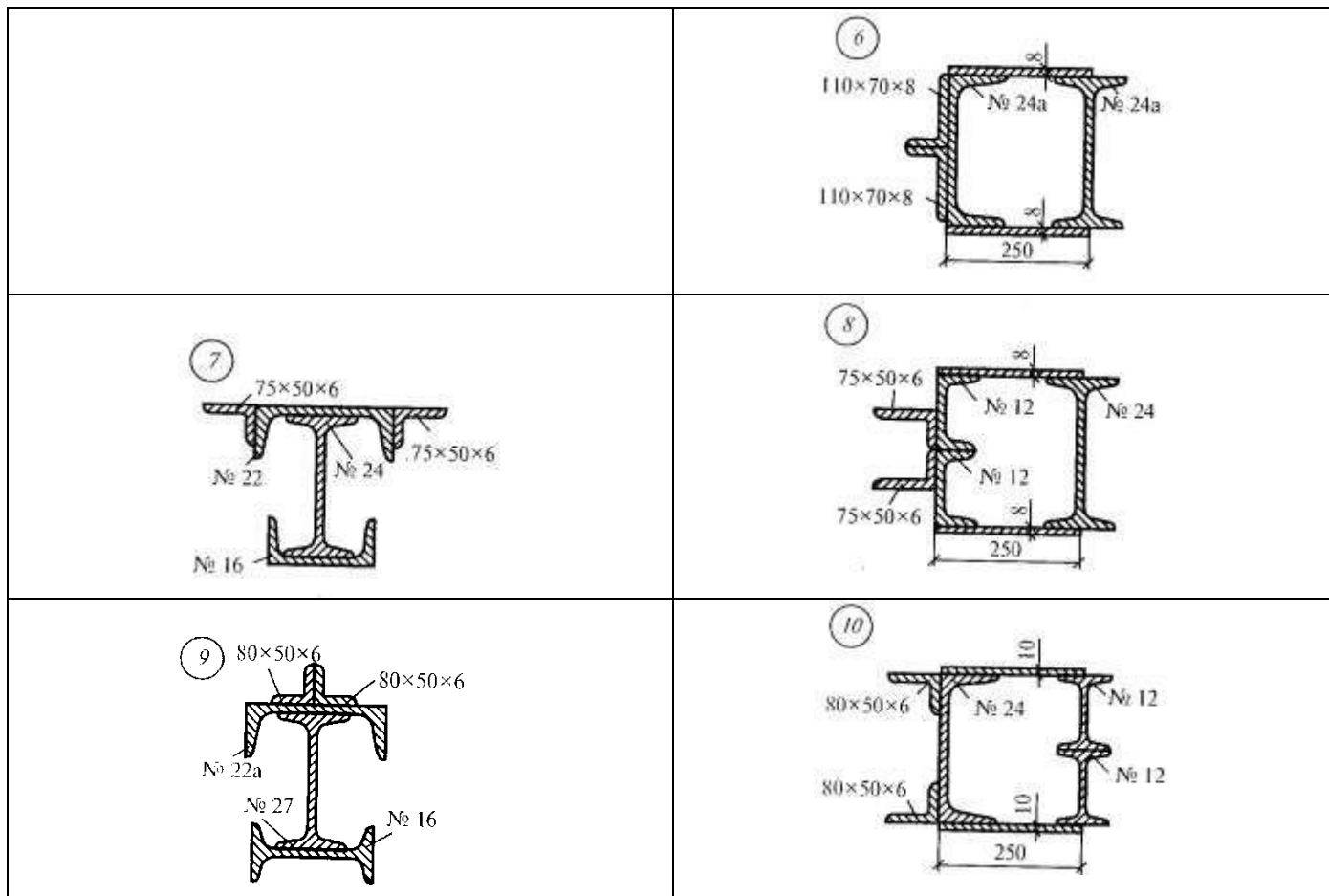


Рисунок 3

### Задачи по разделу 2 Кинематика

Время выполнения: 20-50 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33 У1

Задача 1: Колесо вращается равноускоренно с угловым ускорением  $3 \text{ рад/с}^2$ . Определить, какой угловой скорости достигнет тело после 3 секунд своего вращения? Сколько оборотов оно при этом совершит?

Задача 2: Точка движется по окружности радиусом 4 м. Начальная скорость точки равна 3 м/с, касательное ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ . Для момента времени 2 секунды определить: а) длину пути, пройденного точкой, б) модуль перемещения; в) линейную и угловую скорости; г) нормальное, полное и угловое ускорения.

Задача 3: Автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, проходит закругленное шоссе с радиусом кривизны 200 м. На повороте шофер тормозит машину, сообщая ей ускорение  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Найти нормальное и полное ускорения автомобиля на повороте. Найти угол между вектором полного ускорения автомобиля на повороте и вектором его скорости. Каковы угловая скорость и ускорение автомобиля в момент вхождения машины в поворот?

Задача 4: Построить графики пути, скорости и ускорения точки, движущейся прямолинейно согласно закону для первых пяти секунд движения. Данные из своего варианта взять из таблицы 8. (вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если

порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда  $1+3=4$ , вариант задачи 4)

Таблица 8

Вариант	Уравнение движения точки	Вариант	Уравнение движения точки
1.	$S = 20t - 5t^2$	16.	$S = 16t - 5t^2$
2.	$S = 20t - 4t^2$	17.	$S = 16t - 4t^2$
3.	$S = 20t - 3t^2$	18.	$S = 16t - 3t^2$
4.	$S = 20t - 2t^2$	19.	$S = 16t - 2t^2$
5.	$S = 19t - 5t^2$	20.	$S = 15t - 5t^2$
6.	$S = 19t - 4t^2$	21.	$S = 15t - 4t^2$
7.	$S = 19t - 3t^2$	22.	$S = 15t - 3t^2$
8.	$S = 19t - 2t^2$	23.	$S = 15t - 2t^2$
9.	$S = 18t - 5t^2$	24.	$S = 14t - 5t^2$
10.	$S = 18t - 4t^2$	25.	$S = 14t - 4t^2$

### Задачи по разделу 3 Динамика

*Условия выполнения:* вариант определяется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда  $1+3=4$ , вариант задачи 4.

*Время выполнения:* 20-50 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33 VI

Задача 1: К нити подвешен груз массой 1 кг. Найти силу натяжения нити  $T$ , если 1) нить с грузом покоится; 2) движется вниз с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ ; 3) движется вверх с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$

Задача 2: Груз массой 50 кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы 300 Н, направленной под углом  $30^\circ$  к горизонтали. Коэффициент трения груза о плоскость 0,1. Определить ускорение, с которым движется груз.

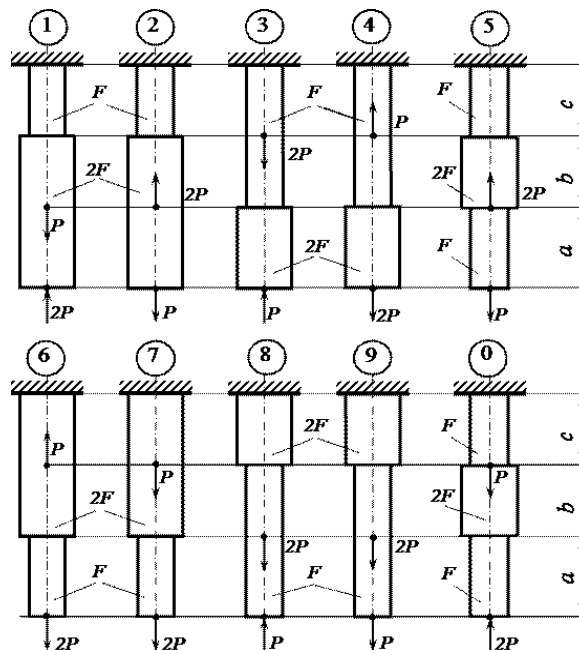
Задача 3: Две гири массами 2 кг и 1 кг соединены нитью и перекинуты через невесомый блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити. Трением в блоке пренебречь.

Задача 4: Стальной шарик массой 10 г, летящий со скоростью 100 м/с по нормали к стенке, ударяется о нее и упруго отскакивает без потери скорости. Найти импульс, полученный стенкой за время удара.

Задача 5: С какой скоростью мотоциклист должен проехать по выпуклому мосту, радиус кривизны которого задан, чтобы в самой верхней точке моста сила давления мотоциклиста на мост была в  $n$  раз меньше (из таблицы) его общей с мотоциклистом силы тяжести. Данные своего варианта взять из таблицы 9.

Таблица 9

Вариант	$r, м$	$n$	Вариант	$r, м$	$n$
1	25	2	16	20	3
2	22	3	17	21	2



3	24	2	18	23	3
4	23	3	19	24	2
5	20	2	20	25	3
6	21	3	21	20	2
7	24	2	22	21	3
8	23	3	23	22	2
9	22	2	24	24	3
10	20	3	25	23	2

### Задачи по разделу 4 Соппротивление материалов

Время выполнения: 20-50 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, У1

Задача 1: Для заданного бруса построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений в поперечном сечении бруса, а также определить удлинение или укорочение бруса, если модуль продольной упругости  $E=2 \times 10^5$  МПа. Вес бруса не учитывать (рисунок 3, таблица 10)

Таблица 10

№ схемы и № задачи	$F, см^2$	$a, м$	$b, м$	$c, м$	$P, кН$
1	2	1,2	1,4	1,6	11
2	2,2	1,4	1,6	1,4	12
3	2,4	1,6	1,6	1,2	13
4	2,6	1,8	2	1	14
5	2,8	2	1,8	1,2	15
6	3	2,2	1,6	1,4	16
7	3,2	2,4	1,4	1,6	17
8	3,4	2,6	1,2	1,8	18
9	3,6	2,8	1	2	19
10	3,8	3	1,6	2,2	20

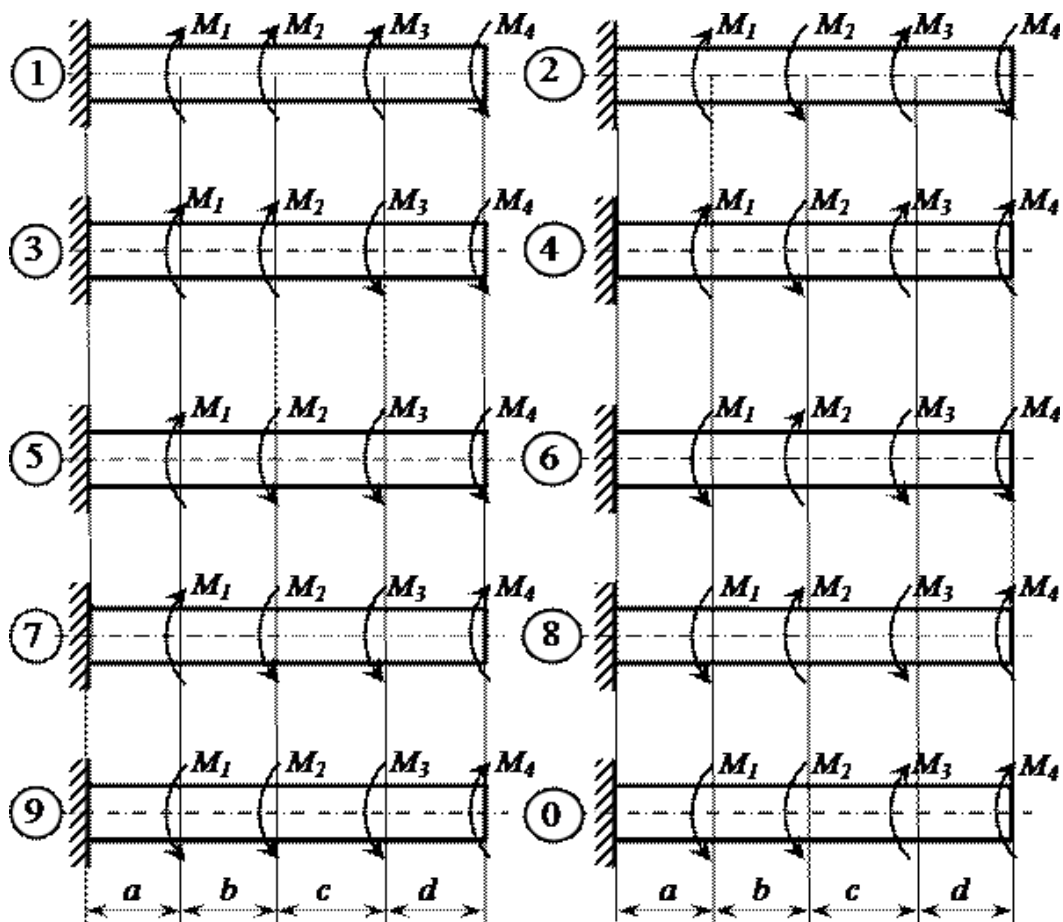
Рисунок 3

Задача 2: Для заданного вала круглого поперечного сечения построить эпю-ру крутящих моментов и определить диаметр, обеспечивающий его прочность, если  $[\tau]=70$  МПа,  $[\nu_0]=8 \times 10^4$  МПа (таблица 11, рисунок 4)

Таблица 11

№ задачи и № схемы	$M_1$ , кНм	$M_2$ , кНм	$M_3$ , кНм	$M_4$ , кНм	$a$ , м	$b$ , м	$c$ , м	$d$ , м
1	1	2	1	1	1	1,2	1,4	1,6
2	1	2	1	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8
3	2	4	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
4	3	5	1,6	1,4	1,6	1,8	2	1,8
5	4	6	1,8	1,4	1,8	2	1,8	1,6
6	2	4	1,2	1,2	2	1,8	1,6	1,4
7	2	3	1,2	1	1,8	1,6	1,4	1,2
8	3	5	1	1	1,6	1,4	1,2	1
9	4	6	1,8	1,6	1,4	1,2	1	1,2
10	5	7	2	1,6	1,2	1	1,2	1,4

Рисунок 5





Задача 3: Для заданной консольной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, Подобрать сечение балки в виде круга, если  $[\sigma]=160$  МПа (таблица 12, рисунок 5)

Таблица 12

№ схемы и № задачи	$l$ , м	$a_1$ , м	$a_2$ , м	$M$ , кНм	$P$ , кН	$q$ , кН/м
1	6	1	2	8	5	10
2	5	2	1	7	6	11
3	7	3	3	6	7	12
4	8	4	1	5	8	13
5	9	5	3	4	9	14
6	8	3	2	5	10	7
7	7	2	2	6	9	8
8	6	1	3	7	8	9
9	5	2	1	8	7	11
10	9	5	2	4	6	12

Рисунок 5

Задача 4: Для двухопорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать сечение балки в виде двутавра, если  $[\sigma]=160$  МПа (таблица 13, рисунок 6)

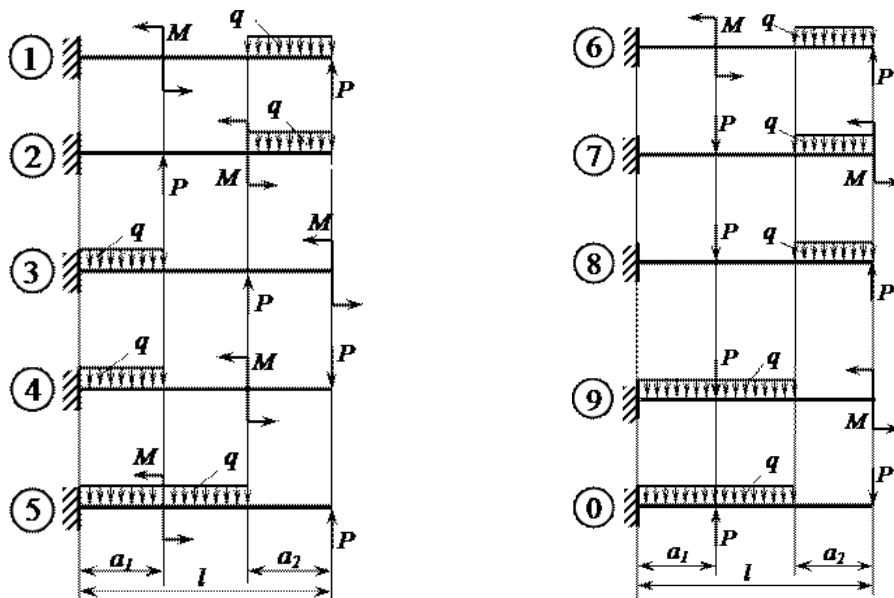


Таблица 13

№ схемы и № задачи	$l$ , м	$a_1$ , м	$a_2$ , м	$a_3$ , м	$M$ , кНм	$P$ , кН	$q$ , кН/м
1	6	1	2	3	8	5	10
2	5	2	1	2	7	6	11
3	7	3	3	4	6	7	12
4	8	4	1	2	5	8	13
5	9	5	3	3	4	9	14
6	8	3	2	1	5	10	7
7	7	2	2	2	6	9	8
8	6	1	3	3	7	8	9
9	5	2	1		8	7	11
10	9	5	2		4	6	12

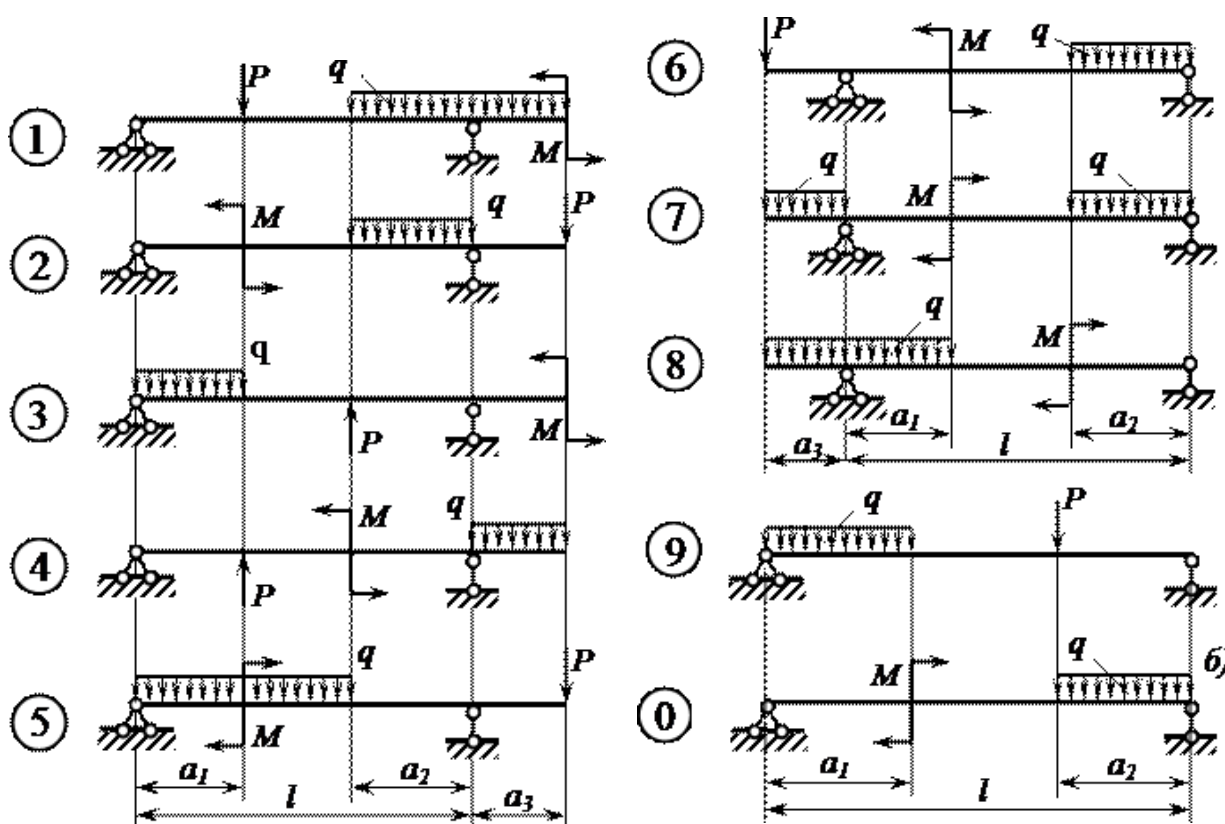


Рисунок 6

### Задачи по разделу 5 Детали машин

Время выполнения: 20-50 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,32, У1, У2

Задача 1: Расчет разъемных соединений на срез и смятие (значение максимальной реакции и марка болта – таблица 13)(вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда  $1+3=4$ , вариант задачи 4)

Таблица 13

Вариант	Реакция, кН	Марка болта
1	10	M20
2	12	M12
3	14	M18
4	16	M24
5	18	M20
6	20	M12
7	22	M18
8	24	M24
9	26	M20
10	28	M12

Задача 2: Определите величину окружной силы  $F_{окр}$ , действующей на ремень со стороны ведущего шкива ременной передачи, если известны:

- диаметр ведущего шкива  $d = 20 \text{ см}$ ;
- вращающий момент на валу шкива  $T = 120 \text{ Нм}$ .

Задача 3: Определить, сколько зубьев на зубчатом колесе, если диаметр основной окружности колеса  $D_1 = 240 \text{ мм}$ , а модуль зубьев  $m = 4$ .

Задача 4: Определите скорость  $v$  движения ленты транспортера, если известно, что его барабан имеет диаметр  $D = 60 \text{ см}$ , а частота вращения барабана  $n = 100 \text{ об/мин}$ .

Задача 5: Определите частоту вращения  $n$  (об/мин) барабана транспортера, если известна скорость движения транспортерной ленты  $v = 2 \text{ м/сек}$ , и диаметр барабана  $D = 0,5 \text{ м}$ .

Задача 6: Определите число оборотов в минуту  $n_2$  ведомого вала ременной передачи, если известно, что ведущий вал вращается со скоростью  $n_1 = 5$  оборотов в секунду, а диаметры ведомого и ведущего валов находятся в соотношении:  $D_2/D_1 = 2$ .

Задача 7: Определите **число оборотов в минуте**  $n_1$  ведущего вала плоскоременной передачи, если известно, что ведомый вал вращается со скоростью  $n_2 = 6$  оборотов в секунду, диаметр ведомого вала  $D_2 = 0,45 \text{ метра}$ , диаметр ведущего вала  $D_1 = 30 \text{ см}$ .

Задача 8: Определите скорость  $v$  движения ленты транспортера, если частота вращения барабана  $\omega = 2\pi \text{ рад/сек}$ , а диаметр барабана  $D = 30 \text{ см}$ .

#### 5.1.4. Творческая работа

*Условия выполнения творческой работы:* подготовка докладов (сообщений) или презентаций по темам выполняется индивидуально или группой обучающихся во внеурочное время. Защита работы происходит на учебном занятии. Во время защиты слушатели могут задавать вопросы по теме работы и оценивать результаты работы.

*Время на представление:* доклада, презентации дается 7-10 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,32,33, У1, У2.

*Распределение баллов при оценивании творческой работы*

1. Актуальность работы – 3 балла
2. Объем доклада, сообщения, реферата, презентация – 3 балла
3. Соответствие работы поставленной цели и задаче – 5 балла
4. Практическая значимость работы, выводы – 3 балла
5. Соответствие оформления ГОСТу - 3 балла
6. Наличие схем, рисунков, чертежей – 3 балла
7. Свободное, грамотное изложение материала – 5
8. Компетентность, знание материала – 5

*Критерии оценки творческой работы:*

*Оценка «5» (отлично) – 27-30 баллов (тема считается раскрытой, соблюдены правила оформления);*

*Оценка «4» (хорошо) – 23-26 баллов (тема считается раскрытой, но содержит не точности, не полную информацию, в целом соблюдены правила оформления, однако есть незначительные проблемы в оформлении);*

*Оценка «3» (удовлетворительно) – 18 – 22 балла (тема раскрыта не полностью, содержит не точности, не полную информацию, или есть значительные проблемы в оформлении);*

*Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 22 баллов (над докладом следует дополнительно поработать).*

## **Темы докладов, сообщений, рефератов и презентаций Раздел 1**

### **Статика**

#### **Тематика сообщений:**

1. Материальная точка.
2. Сила. Система сил.

#### **Тематика презентаций:**

1. Балочные системы.
2. Виды нагрузок и опор.

### **Раздел 2 Кинематика**

#### **Тематика рефератов:**

1. Виды движения.
2. Характеристики движения.
3. Кинематические графики.
4. Способы задания движения.

### **Раздел 3 Динамика**

#### **Тематика презентаций:**

1. Работа.
2. Мощность.
3. Принцип Даламбера.

### **Раздел 4 Сопротивление материалов Тематика**

#### **сообщений:**

1. Метод сечений.
2. Виды деформации.

#### **Раздел 5 Детали машин Тематика рефератов или презентаций:**

1. Современные направления в развитии машиностроения.
2. Основные задачи научно-технического прогресса для железнодорожного транспорта.

### 5.1.5. Тестовые задания

*Условия выполнения тестовых заданий:* контроль проводится после завершения изучения тем, разделов УД в форме тестирования. Обучающимся раздаются заранее подготовленные тестовые задания и бланки для ответов (при возможности тестирование проводится на компьютере). Тестирование позволяет на одном уроке оценить знания всех обучающихся.

*Система оценки тестовых заданий:*

За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл. За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. При оценке зачета применяется универсальная шкала перевода в балльную систему оценки.

Оценка 5 (*отлично*) – 90-100%

Оценка 4 (*хорошо*) – 70-90%

Оценка 3 (*удовлетворительно*) – 50-70% Оценка 2 (*неудовлетворительно*) – ниже 50%.

#### Задания по разделу 1 Статика

*Время контроля:* 10–20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,33 Структура теста: вопросы с выбором одного ответа Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	Как должны располагаться силы, чтобы получилась плоская система сходящихся сил?	А Линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке В Линии действия всех сил расположены в разных плоскостях С Линии действия всех сил параллельны между собой
2.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить для равновесия плоской системы сил	А 2 уравнения В 1 уравнение С 3 уравнение
3.	Сколько неизвестных величин может быть при решении задач на эту тему?	А Не более 2-х величин В Не более 1-ой С величины Количество неизвестных значений не имеет
4.	Можно ли, построив силовой многоугольник, определить, уравновешена или нет заданная система сходящихся сил?	А Можно В Нельзя С Построением силового многоугольника ответить на вопрос нельзя
5.	Сколько способов решения задач для плоской системы сходящихся сил существует?	А 3 способа В 2 способа С сколько угодно

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	К скольким величинам в общем случае приводится плоская система произвольно расположенных сил?	А К двум величинам В К трем величинам С К скольким угодно
2.	Будет ли изменяться момент силы относительно произвольной точки, если, не меняя направления, переносить силу, вдоль линии ее действия	А Момент изменится В Момент не изменится С Изменится знак момента
3.	Сколько видов балочных опор существует?	А Два вида опор В Три вида опор С Сколько угодно
4.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить в общем случае для плоской системы произвольно расположенных сил?	А Два уравнения В Три уравнения С Сколько угодно
5.	Какую точку принимают за центр моментов при определении реакций опор?	А Точку, в которой приложены максимальное количество неизвестных величин В Точку, в которой приложены минимальное количество неизвестных величин С Точку, в которой не приложены неизвестные величины

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	Можно ли считать силу тяжести тела равнодействующей системы параллельных сил?	А Можно считать В Так считать нельзя С Сила тяжести тела не имеет отношения к системе параллельных сил
2.	Может ли центр тяжести располагаться вне самого тела?	А Да, может располагаться вне тела В Нет, не может быть вне тела
3.	В каких единицах измеряется статический момент сечения?	А Единица длины в третьей степени В Единица длины во второй степени С Единица длины в первой степени
4.	Где располагается центр тяжести тела, имеющего ось симметрии?	А На оси симметрии В Вне оси симметрии, в любой точке тела С Вне самого тела

5.	В каком отношении делит центр тяжести прямоугольного треугольника противоположные катеты	A В отношении один к трем B В отношении один к двум C Определить нельзя
----	--	---

Ответы на тестовые вопросы по разделу Статика

Вариант 1

1. А
2. А
3. А
4. А
5. А

Вариант 2

1. А
2. Б
3. Б
4. Б
5. А

Вариант 3

1. А
2. А
3. А
4. А
5. А

**Задания по разделу 2 Кинематика**

Время контроля: 10–20 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31,33,У1,У2

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ n/ n	Вопрос	Ответы
1	Как направлена скорость движения точки в любой момент времени?	А. По касательной к траектории движения Б. Под углом к траектории движения. В. Параллельно траектории.
2	Что называется равномерным движением точки?	А. Движение точки с постоянной скоростью Б. Движение точки с непостоянной скоростью.
3	Что называется равнопеременным движением?	А. Движение точки, при котором касательное ускорение постоянно. Б. Движение точки, при котором нормально ускорение постоянно.
4	Может ли быть касательное ускорение отрицательным?	А. Может Б. Не может
5	Есть ли различие между понятиями «путь» и «расстояние»?	А. Есть Б. Нет

Вариант 2

№ n/ n	Вопрос	Ответы
1	Какой должна быть угловая скорость при равномерном вращательном движении?	А. $\omega = const$ Б. $\omega \neq const$
2	Как определить угловую скорость в равномерном вращательном движении?	А. $\omega = \frac{\varphi}{t}, c^{-1}$ Б. $\omega = \varphi', c^{-1}$ В. $\omega = \omega_0 + \Sigma t, c^{-1}$
3	Когда вращательное движение равнопеременным?	А. Если $\Sigma = const$ Б. Если $\omega = const$ В. Если $\Sigma = \omega', c^{-1}$



4	Как определяется число оборотов тела за определенное время?	$A. N = \frac{\varphi}{2\pi}, \text{ об}$ $B. N = \frac{2\pi}{\varphi}, \text{ об}$
5	Какая связь существует между угловой скоростью и частотой вращения?	$A. \omega = \frac{\pi}{30}, \text{ с}^{-1}$ $B. \omega = \frac{30}{\pi}, \text{ с}^{-1}$ $B. \omega = \pi \cdot 30, \text{ с}^{-1}$

Ответы на тестовые вопросы по разделу Кинематика Вариант

1

1. А
2. А
3. А
4. А
5. А

Вариант 2

1. А
2. А
3. А
4. А
5. А

### Задания по разделу 3 Динамика

*Время контроля: 10–20 мин.*

*Проверяемые результаты обучения: 31,33,У1,У2,*

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Ответы
1	Когда возникает сила инерции?	<p>А. Сила инерции возникает при _____ неравномерном движении.</p> <p>Б. Сила инерции возникает при равномерном движении.</p> <p>В. Вид движения роли не играет.</p>

2	Куда направлена сила инерции в прямолинейном движении?	А. Сила инерции направлена в сторону противоположную движения. Б. Сила инерции направлена по направлению движения.
3	Возникает ли сила инерции при равномерном криволинейном движении?	А. Да, возникает. Б. Нет, не возникает.
4	В каком движении возникает центробежная сила инерции?	А. В прямолинейном движении. Б. В криволинейном движении.
5	Когда возникает касательная сила инерции?	А. При наличии касательного ускорения. Б. При наличии нормального ускорения.

### Вариант 2

№ n/ n	Вопрос	Ответы
1	По какой формуле определяется работа постоянной силы на прямолинейном перемещении?	А. $W = F \cdot \overline{S} \cdot \cos\alpha$ ; Дж Б. $W = S \cdot \cos\alpha$ ; Дж В. $W = F \cdot \cos\alpha$ ; Дж
2	Какая зависимость существует между мощностью и скоростью движения?	А. Прямо пропорциональная Б. Обрато пропорциональная
3	Чему равен механический КПД?	А. $\eta = \frac{P_{\text{п}}}{P_{\text{вып}}}$ Б. $\eta = \rho_n$
4	Как определяется КПД многоступенчатой передачи?	А. $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ Б. $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$
5	Может ли работа быть отрицательной?	А. Да, может Б. Нет, не может

Ответы на тестовые вопросы по разделу Динамика

### Вариант 1

- 1 А
- 2 А
- 3 А
- 4 Б
- 5 Б

Вариант 2

1 А

2 А

3 А

4 А

5 А

### Задания по разделу 4 Сопротивление материалов

Время контроля: 10–25 мин.

Проверяемые результаты обучения: 31, 33, У1, У2

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№.п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Наибольшее напряжение до которого справедлив закон Гука(11)	А Временное сопротивление В Предел пропорциональности Б Предел текучести Г Предел упругости
2	Как изменится осадка пружины если диаметр проволоки увеличить в два раза? 12	А Уменьшится в 8 раз В Увеличится в 8 раз Б Уменьшится в 16 раз Г Увеличится 16 раз
3	Какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси? 13	А Нормальное ускорение В Полное ускорение Б Касательное ускорение Г Угловое ускорение
4	До какой величины нормально-го напряжения справедлив закон Гука? 2	А До предела текучести В До предела прочности Б До предела пропорциональности Г До временного сопротивления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Как называется вид деформации бруса, при котором в его конечных сечениях возникает только нормальное внутренние силы, приводящие к равнодействующей, направленной вдоль оси z бруса? 9	А Изгибом В Растяжением или сжатием Б Кручением Г Продольной силой
2	Определить вид деформации бруса, если в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент $M_x$ и продольная сила $N_z$ 12	А Чистый изгиб В Чистый изгиб и растяжение Б Растяжение Г Сжатие

3	Какой вид деформации возникнет в проволоке цилиндрических винтовых пружинах работающих на растяже- ние-сжатие? 13	А Растяжение-сжатие В Преимущественно кручение Б Кручение и сдвиг Г Преимущественно сдвиг
4	К какому допущению о свойствах материала относится данное определение - Свойства материала не зависят от размеров выделенного из тела объемов 20-1	А Материал однороден В Материал изотропен Б Материал сплошная среда Г Материал обладающий идеальной упругостью

Ответы на тестовые вопросы по разделу Сопротивление материалов Вариант 1

1 - Б

2 - А

3 - Г

4 - А

Вариант 2

1 - В

2 - В

3 - Б

4 - А

### Задания по разделу 5 Детали машин

*Время контроля:* 10–20 мин.

*Проверяемые результаты обучения:* 31,32,У1,У2

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	В каких механизмах возникают большие нагрузки ?	А Механизмах возвратно-поступательного движения Б Механизмах вращательного движения
2	В какой передаче передаточное число больше единицы?	А Ускоряющейся Б Замедляющей
3	Как называется окружность зубчатого колеса, на которой расстояние между одноименными сторонами соседних зубьев равно шагу зуборезного инструмента?	А Делительной Б Начальной
4	Как изменится угловая скорость ведомого колеса, если увеличить число зубьев?	А Увеличится Б Уменьшится
5	5 Могут ли находиться в зацеплении зубчатые колеса если их модули не равны?	А Могут Б Не могут

6	Как называется сочетание тел, соединенных между собой, таким образом, что заданному движению одного из тел соответствует вполне определенное движение каждого из остальных?	А Машина Б Деталь В Сборочная единица
7	Как называются упругие перемещения, возникающие в детали под влиянием действующих на нее сил?	А Износостойкость Б Жесткость В Прочность
8	Как называется передача размещенная в специальном корпусе, защищенная от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется отношение $1/\rho$ ?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления В Коэффициентом перекрытия
10	Как называется величина, характеризующая среднее число пар зубьев, одновременно находящихся в зацеплении?	А Коэффициент перекрытия Б Дугой зацепления В Линией зацепления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Всегда ли возможно прямое соединение вала двигателя с валом машины?	А Всегда Б Не всегда
2	Какая передача может обеспечить равномерное вращение ведомого колеса при равномерном вращении ведущего (постоянство передаточного числа)?	А Фрикционная Б Зубчатая В Ременная
3	Для каких передач справедливо выражение $i = w_1/w_2 = z_2/z_1$ ?	А Цилиндрических зубчатых Б Конических зубчатых В Для всех видов зубчатых передач
4	Чему равен модуль зацепления?	А Частному от деления шага зацепления на число $\pi$ Б Частному от деления число $\pi$ на шаг зацепления
5	Изменится ли угловая скорость ведомого колеса с эвольвентным профилем зуба, если межцентровое расстояние несколько увеличить?	А Изменится Б Не изменится
6	Как называется соединение двух тел, обеспечивающее движение одного тела относительно другого?	А Машиной Б Кинематической парой

7	Как называется передача энергии одной машины к другой или внутри машины от одного звена к другому, возникающее с помощью различных механизмов?	А Машиной Б Передачей В Кинематической парой
8	Как называется передача не заключенная в специальный корпус, который защищает ее от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется радиальное расстояние между окружностью выступов и окружностью впадин?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления

10	Как называется путь, проходимый профилем зуба по начальной окружности за время его фактического зацепления?	А Линией зацепления Б Дугой зацепления
----	---	---

Ответы на тестовые вопросы по разделу Детали машин

Вар.	Вопросы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	А	Б	А	Б	Б	А	Б	В	Б	А
II	Б	Б	В	А	Б	Б	Б	А	А	Б

### 5.1.7. Выполнение практических занятий

*Условие выполнения задания:* практическое занятие выполняется каждым обучающимся индивидуально. Перед проведением практической работы проводится инструктаж по охране труда. Итогом выполнения практического занятия является отчет, оформленный в соответствии с требованиями оформления документации, по которому и выставляется оценка индивидуально каждому обучающемуся.

*Время на выполнение:* 90 минут

*Проверяемые результаты обучения:* У1, У2, З1, З2, З3

*Критерии оценки лабораторной работы и практического занятия:*

*Оценка «5» (отлично)* – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; обучающимся самостоятельно и рационально выбрано и подготовлено для опыта необходимое оборудование, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов с наибольшей точностью и с соблюдением требований безопасности; отчет и выводы по работе оформлены в соответствии с требованиями;

*Оценка «4»(хорошо)* – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; обучающимся самостоятельно и рационально выбрано и подготовлено для опыта необходимое оборудование, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и с соблюдением требований безопасности; отчет и выводы по работе оформлены в соответствии с требованиями; допущены незначительные ошибки в проведении опытов и/или оформлении результатов;

*Оценка «3»(удовлетворительно)* – работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки, которые привели к получению результатов с большей погрешностью; в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

*Оценка «2»(неудовлетворительно)* – работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности серьезные недостатки и нарушение требований безопасности.

#### *Практическое занятие № 1*

## Определение центра тяжести плоских фигур

**Цель:** Научится определять центр тяжести сложных составных сечений.

**Оборудование:** сложные плоские фигуры различной формы, установка для определения центра тяжести плоских фигур.

### Ход работы:

1. Опишите основные понятия и определения центра тяжести фигур

1. Дайте определение следующим понятиям:

Сложное сечение \_\_\_\_\_

Простое сечение \_\_\_\_\_

2. Опишите случаи в которых упрощается решение задач на определение центра тяжести \_\_\_\_\_

3. Разбейте сложное сечение на простые составляющие

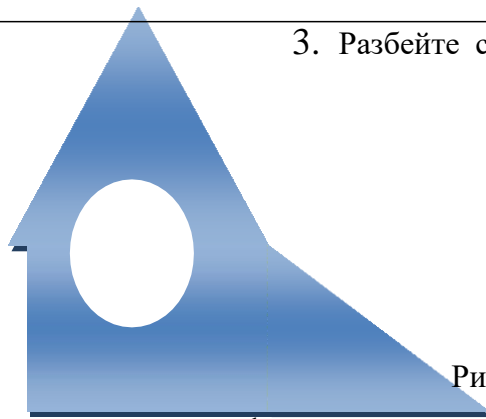


Рисунок 7 – Сложное сварное сечение

Перечислите из каких составляющих фигур состоит сложное сечение (рисунок 7)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Определите оптимальные оси координат для данного сечения (рисунок 8), изобразите их на рисунке

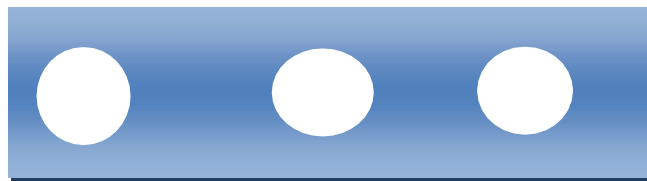


Рисунок 8 – Сложное сварное сечение

2. Решите задачу согласно заданию.

Определите координаты центра тяжести сложного сечения, состоящего из простых геометрических фигур. Опытным путем проверить решение

3. Сделайте вывод и ответьте на контрольные вопросы:

- Что такое центр тяжести?



- Как определить центр тяжести треугольника. Прямоугольника?
- Какой метод расчета применялся при выполнении данной работы и почему?
- Что такое сила тяжести?
- Где находится центр тяжести симметричной фигуры?
- Что называется статическим моментом площади?

### Практическое занятие № 2

#### Проведение испытаний на растяжение образца из низкоуглеродистой стали Цель

**работы:** Получить диаграмму растяжения и исследовать процесс растяжения испытуемого образца вплоть до его разрушения.

**Оборудование:** стандартный металлический образец, предназначенный для испытания на растяжение (рисунок 7); универсальная механическая машина УММ- 5.

#### Ход работы:

1. Дайте определение основным понятиям и законам сопротивления материала- Предел

пропорциональности \_\_\_\_\_

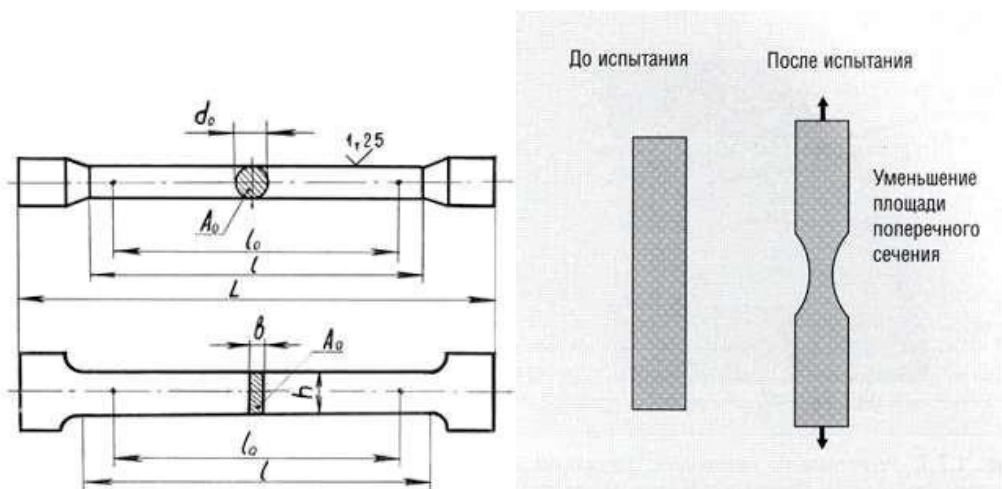
Предел упругости \_\_\_\_\_

Предел текучести \_\_\_\_\_

Предел прочности \_\_\_\_\_

2. Произведите испытание образца на разрывной машине, данные занесите в

таблицу 14.



а) Образец для испытания

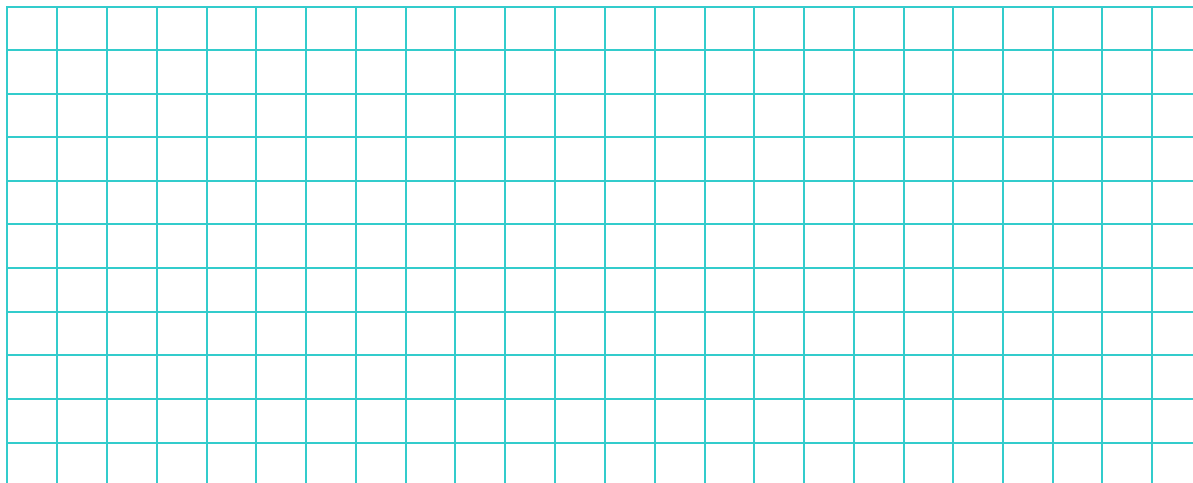
б) Образование шейки

## Рисунок 7 – Металлический образец

Таблица 14 Опытные размеры.

<b>F, кН</b>										
<b>l, мм</b>										

3. Постройте диаграмму испытания образца:



4. Сделайте вывод и ответьте на контрольные вопросы:

- Что называется пределом текучести и пределом прочности?
- На какой испытательной машине выполняется работа?
- Для какого участка диаграммы растяжения в данной работе справедлив закон Гука?
- Перечислите характеристики прочности.
- Перечислите характеристики пластичности.

### *Практическое занятие № 3*

#### **Определение максимального вращающего момента по мощности на валу**

**Цель:** научиться определять по паспортным данным электродвигателя его вращающий момент.

**Оборудование:** электродвигатель, калькулятор.

**Ход работы:**

1. Найти номинальный, пусковой и максимальный вращающие моменты для двигателя А02-51-2 мощностью  $P=10$  кВт и частотой вращения  $=2930$  оборотов в минуту, Определить так же сил  $F$  обеспечиваемую двигателем на шкиве  $r_1$  0,2 м и на шкиве радиусов  $r_2 = 0,1$  м (варианты).
2. Построить диаграмму изменения пускового и максимального моментов двигателя в зависимости от частоты вращения.

3. Сделайте вывод и ответьте на контрольные вопросы:

- Перечислите основные конструктивные элементы валов и осей.
- Классификация, материалы, применяемые для изготовления валов и осей.

### Практическое занятие № 1

**Решение задач на равновесие сил в аналитической форме Цель:**

Научитесь определять реакции шарнирно стержневой системы. **Порядок выполнения:**

1. Опишите основные правила и признаки системы сходящихся сил.

1. Определите проекцию силы  $F$  на ось  $x$  и запишите формулу проекции.

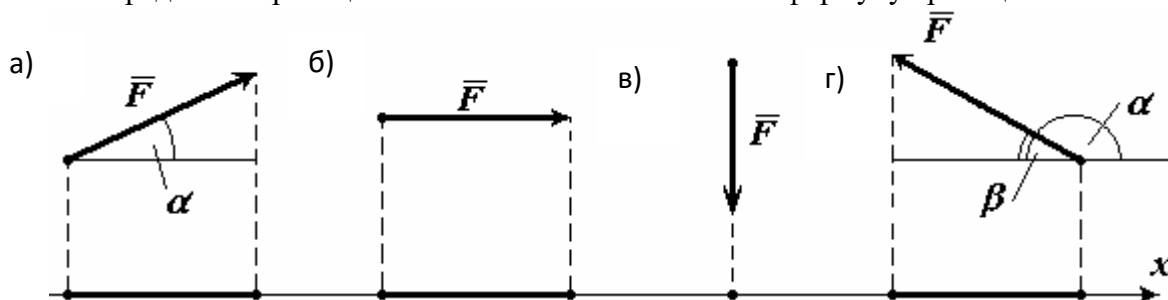


Рисунок 8 – Проекция силы на ось

---

---

2. Определите вид связи и укажите реакции опор на рисунке 9.

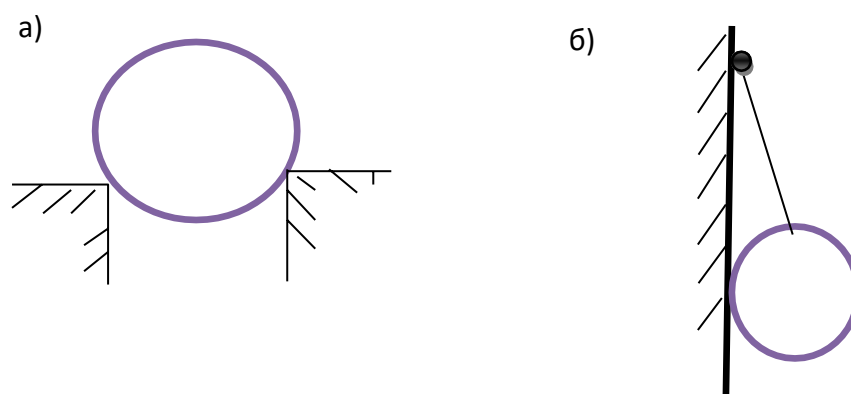


Рисунок 9 – Реакции связей

---

---

3. Дайте определение следующим понятиям:

Уравновешивающая сила \_\_\_\_\_

Равнодействующая сила \_\_\_\_\_

Внешняя сила \_\_\_\_\_

Внутренняя сила \_\_\_\_\_

2. Решите задачу, согласно заданию ([4]– стр. 10).

Определите величину и направление реакций связи для индивидуальной схемы, под действием приложенных сил. Проверьте правильность решения.

Изобразите действующие силы и реакции опор в виде системы четырех сил. На отдельной рисунке представьте проверочную схему.

3. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

- Что называется системой сил?
- Что представляет собой проекция силы на координатную ось?
- Запишите уравнения равновесия системы сходящихся сил.
- Укажите отличия свободных и несвободных тел.

### *Практическое занятие № 2*

**Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.**

**Определение реакции в опорах балочных систем с проверкой правильности решения**

ки. **Цель:** Научится, самостоятельно определять реакции опор двухопорной бал-

**Порядок выполнения:**

1. Опишите основные правила и признаки системы параллельных сил.

1. Дайте классификацию нагрузок \_\_\_\_\_

2. Определите, какая из представленных ниже схем является статически неопределенной:

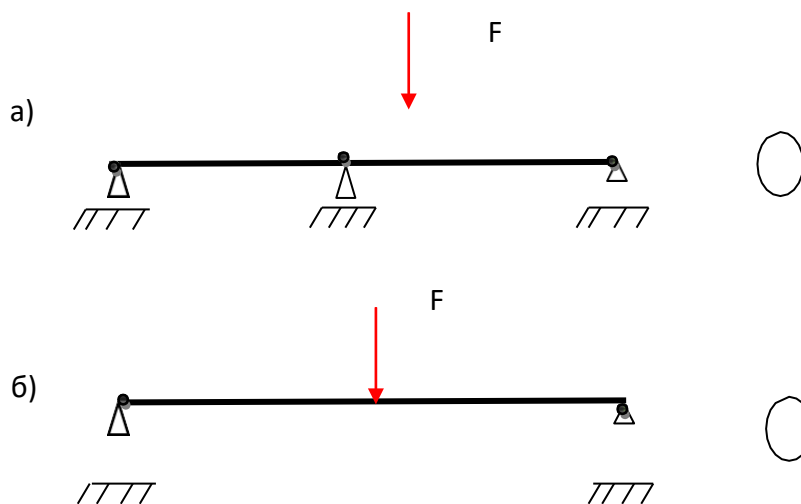


Рисунок 10 – Статически определенная и неопределенная схема

3. Определите направление момента силы относительно точки (рисунок 4), запишите уравнения момента силы относительно точки:

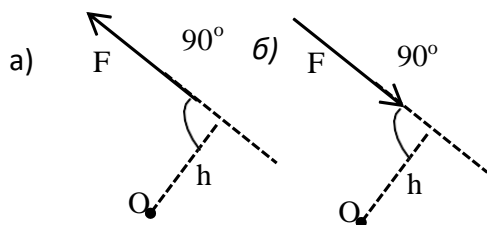


Рисунок 11 – Момент силы относительно точки

4. Дайте характеристики пар сил:

\_\_\_\_\_

5. Дайте определение теоремы Вариньона:

\_\_\_\_\_



Закон Гука \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Решите задачу, согласно заданию.

Определите деформацию свободного конца бруса нагруженного согласно схеме индивидуального задания, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

3. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

- Дайте определение напряжению.
- Что такое прочность?
- Сформулируйте допущения о характере деформации.
- Классификация нагрузок.
- В чем заключается метод сечений?

#### *Практическое занятие № 4*

##### **Определение диаметра вала из условия прочности при кручении**

**Цель:** Научиться самостоятельно определять диаметр вала из условия прочности при кручении. Строить эпюры крутящих моментов.

##### **Порядок выполнения:**

1. Опишите основные понятия и определения.

Кручение \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Чистый сдвиг \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Решите задачу, согласно заданию.

Для заданного вала круглого поперечного сечения, постоянного по длине, построить эпюру крутящих моментов и определить диаметр, обеспечивающий его прочность и жесткость если  $[\tau]=30$  МПа,  $[\nu_0]=0,02$  рад/с,  $G=8 \times 10^4$  МПа.

3. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

1. Что называется углом закручивания?
2. Что называется углом сдвига?
3. Опишите понятие чистый сдвиг.
4. Дайте определение понятию полярный момент инерции сечения.

### **Практическое занятие № 5**

#### **Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.**

#### **Выполнение расчетов на жесткость при изгибе** Цель

**работы:** проверка и корректировка текущих знаний.

#### **Порядок выполнения:**

1. Определить реакции опор (см. практическая работа №2).определить максимальный изгибающий момент. При данном нагружении, момент расположен в сечении, где приложена внешняя сила  $F$ .  $M_n = (R_{\perp})/2 = (F_{\perp})/4$ .
2. Условие прочности на изгиб позволяет определить действительное напряжение в опасном сечении:  $\sigma = \frac{M_n}{W_x}$  и сравнить его с допускаемым  $[\sigma_n]$ .
3. Находим формулу для определения прогиба балки в опасном сечении:  $f = \frac{Fl^3}{48EI_{xmax}}$
4. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:
  - Поясните правило знаков изгибающих моментов.
  - Что такое « дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе».
  - Что является условием жесткости при изгибе.

### **Практическое занятие № 6**

#### **Выполнение расчета прямозубых передач и определение параметров зубчатых колес**

**Цель работы:** Отработать и закрепить навыки и умения.

#### **Порядок выполнения:**

1. Произвести внешний осмотр передачи, сверить соответствие ее и чертежа, изучить конструкцию и назначение деталей.
2. Наметить план разборки механической передачи.
3. Путем замеров и расчетов определить основные параметры зубчатых колес (заполнить таблицу 15).

Таблица 15

Наименование величины и размерность	Обозначение	Способ определения	Результат измерения
-------------------------------------	-------------	--------------------	---------------------



Число зубьев шестерни, шт	$Z_1$		
Число зубьев колеса, шт	$Z_2$		
Передаточное число ступени	$u$	$u = Z_1 / Z_2$	
Межосевое расстояние, мм	$a_w$		

Модуль нормальный, мм	$m_n$	$m_n=2 a_w/(Z_1+Z_2)$	
Диаметр делительных окружностей, мм	$d_1$ $d_2$	$d_1=m Z_1$ $d_2=m Z_2$	
Диаметр вершин зубьев, мм	$d_a$ 1 $d_a$ 2	$d_{a1}=d+2 m_n$ $d_{a2}=d+2 m_n$	
Ширина венца колес, мм	$b_1$ $b_2$		

5. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

- Что такое колесо, шестерня?
- Каково назначение зубчатой передачи?
- Классификация зубчатых передач. С какой передачей работали вы?
- Что такое передаточное число, нормальный модуль?
- Что такое редуктор?

### *Практическое занятие № 7*

#### **Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности Цель**

**работы:** Отработать и закрепить навыки и умения по подбору подшипников качения по динамической грузоподъемности.

#### **Порядок выполнения:**

1. Описать конструкцию подшипников качения.
2. Описать достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения.
3. Дайте характеристику подшипников качения используемых в буксовом узле вагона (локомотива).
4. Рассчитать подшипник (натурный образец) по динамической грузоподъемности.
5. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:
  - Как классифицируются подшипники качения по характеру нагрузки, для восприятия которой они предназначены?
  - Определить внутренний диаметр и серию подшипника 50312.
  - Запишите характеристику подшипников качения, имеющих маркировку ВП208, 2404, П156315.
  - Допускает ли осевую нагрузку подшипник 2412?

#### **5.2. Задания для промежуточной аттестации**

##### **Назначение:**

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины ОП.02  
Техническая механика

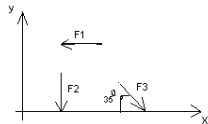
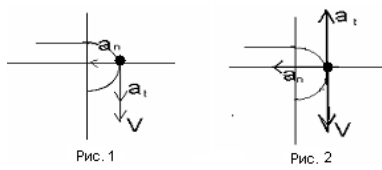
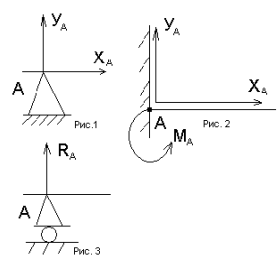
**Форма:** дифференцированный зачет

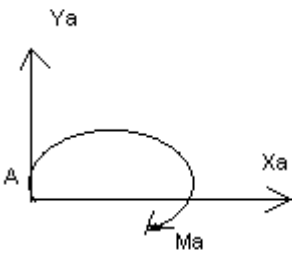
**Резюме:** Билет по дифференцированному зачету включает в себя два задания, где первое задание – **Тестовое задание** (5.2.1) - \_\_ баллов, второе – **Расчетное задание** (5.2.2.) - \_\_ баллов  
Итого – 100 баллов.

### 5.2.1. Тестовое задание

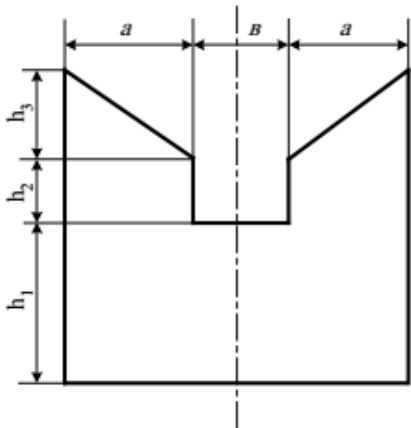
Выполните тестовое задание согласно инструкции.

#### Вариант 1

<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 1-3:</b> соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,</p>												
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ задания</th> <th>Вариант ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1-А, 2- Б, 3-В.</td> </tr> </tbody> </table>		№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2- Б, 3-В.							
№ задания	Вариант ответа											
1	1-А, 2- Б, 3-В.											
1	<p>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</p> 	<table border="0"> <tr> <td><u>Силы</u></td> <td><u>Проекция сил</u></td> </tr> <tr> <td>1. F1</td> <td>А. 0</td> </tr> <tr> <td>2. F2</td> <td>Б. -F</td> </tr> <tr> <td>3. F3</td> <td>В. <math>-F \sin 35^\circ</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. <math>-F \cos 35^\circ</math></td> </tr> </table>	<u>Силы</u>	<u>Проекция сил</u>	1. F1	А. 0	2. F2	Б. -F	3. F3	В. $-F \sin 35^\circ$		Г. $-F \cos 35^\circ$
<u>Силы</u>	<u>Проекция сил</u>											
1. F1	А. 0											
2. F2	Б. -F											
3. F3	В. $-F \sin 35^\circ$											
	Г. $-F \cos 35^\circ$											
2	<p>Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</p> 	<table border="0"> <tr> <td><u>Рис.</u></td> <td><u>Виды движения</u></td> </tr> <tr> <td>1.Рис.1</td> <td>А. Равномерное</td> </tr> <tr> <td>2.Рис.2</td> <td>Б. Равноускоренное</td> </tr> <tr> <td>3.Рис.3</td> <td>В. Равнозамедленное</td> </tr> </table>	<u>Рис.</u>	<u>Виды движения</u>	1.Рис.1	А. Равномерное	2.Рис.2	Б. Равноускоренное	3.Рис.3	В. Равнозамедленное		
<u>Рис.</u>	<u>Виды движения</u>											
1.Рис.1	А. Равномерное											
2.Рис.2	Б. Равноускоренное											
3.Рис.3	В. Равнозамедленное											
3	<p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p> 	<table border="0"> <tr> <td><u>Рис.</u></td> <td><u>Определение</u></td> </tr> <tr> <td>1. Рис.1</td> <td>А. Жесткая заделка</td> </tr> <tr> <td>2. Рис.2</td> <td>Б. Неподвижная опора</td> </tr> <tr> <td>3. Рис.3</td> <td>В. Подвижная опора</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. Вид опоры не определен</td> </tr> </table>	<u>Рис.</u>	<u>Определение</u>	1. Рис.1	А. Жесткая заделка	2. Рис.2	Б. Неподвижная опора	3. Рис.3	В. Подвижная опора		Г. Вид опоры не определен
<u>Рис.</u>	<u>Определение</u>											
1. Рис.1	А. Жесткая заделка											
2. Рис.2	Б. Неподвижная опора											
3. Рис.3	В. Подвижная опора											
	Г. Вид опоры не определен											
<p><b>Инструкция по выполнению заданий № 4 -30:</b> выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</p>												
4	<p>Укажите, какое движение является простейшим.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молекулярное</li> <li>2. Механическое</li> <li>3. Движение электронов</li> <li>4. Отсутствие движения</li> </ol>										
5	<p>Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела</li> <li>2. Силы, изменяющие движение реального тела</li> <li>3. Силы, изменяющие</li> </ol>										

		характер движения и деформирующие реальные тела 4. Действие не наблюдаются
6	Укажите, признаки уравнивающая силы?	1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил 2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону 3. Признаков действий нет
7	Укажите, к чему приложена реакция опоры	1. К самой опоре 2. К опирающему телу 3. Реакция отсутствует
8	Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.	1. Плоскую систему сил 2. Пространственную систему сил 3. Сходящуюся систему сил 4. Система отсутствует
9	Укажите, чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил 3. Одной силой и одной парой
10	Укажите, что надо знать, чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Величину силы и плечо пары 2. Произведение величины силы на плечо 3. Величину момента пары и направление 4. Плечо пары
11	Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки 	1. Шарнирно-неподвижная 2. Шарнирно-подвижная 3. Жесткая заделка
12	Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки?	1. Скорость направлена по СК 2. Скорость направлена по СМ 3. Скорость направлена по СN 4. Скорость направлена по СО

13	Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором 4. Система уравновешена
14	Укажите закон равнопеременного движения в общем виде	1. $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ 2. $v = v_0 + at$ 3. $\vec{F} = m\vec{a}$ 4. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
15	Укажите второй закон Ньютона - основной закон динамики	1. $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ 2. $v = v_0 + at$ 3. $\vec{F} = m\vec{a}$ 4. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
16	Укажите уравнение (закон) равнопеременного вращения	1. $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ 2. $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\epsilon t^2}{2}$ 3. $F_{ин} = ma$ 4. $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0; F_{ин} = -ma$
17	Укажите уравнение описывающее принцип Даламбера	1. $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ 2. $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\epsilon t^2}{2}$ 3. $F_{ин} = ma$ 4. $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0; F_{ин} = -ma$
18	Укажите формулу работы постоянной силы на прямолинейном пути	1. $W = FS \cos \alpha$ 2. $W(F_\Sigma) = \sum_0^n W(F_k)$ 3. $W(F) = M_{вр} \varphi$ 4. $W(G) = G(h_1 - h_2) = G\Delta h$
19	Укажите формулу для нахождения мощности	1. $P = Fv_{ср} \cos \alpha$ 2. $P = W/t$ 3. $\eta = P_{пол} / P_{затр}$ 4. $P = M_{вр} \omega_{ср}$
20	Укажите формулу работы силы тяжести	1. $W = FS \cos \alpha$ 2. $W(F_\Sigma) = \sum_0^n W(F_k)$ 3. $W(F) = M_{вр} \varphi$ 4. $W(G) = G(h_1 - h_2) = G\Delta h$
21	Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении	1. $P = Fv_{ср} \cos \alpha$ 2. $P = W/t$ 3. $\eta = P_{пол} / P_{затр}$ 4. $P = M_{вр} \omega_{ср}$
22	Укажите формулу для нахождения центра тяжести плоских тел	1. $x = Ax_k; y = Ay_k$ 2. $x = Ax_k; z = Az_k$

		3. $x_c = Ax_k/A$ ; $y_c = Ay_k/A$ 4. $y = Ay_k$ ; $z = Az_k$										
23	Укажите верный ответ: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил	1. расстояние 2. ускорение 3. тело										
24	Укажите верный ответ: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ...	1. равна нулю 2. не равна нулю 3. равна бесконечности										
25	Укажите верный ответ: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ...	1. овал 2. окружность 3. дугу										
26	Укажите верный ответ: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.	1. силы 2. скорости 3. момента										
27	Укажите верный ответ: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ...	1. угловую скорость 2. угловое ускорение 3. число оборотов										
28	Укажите верный ответ: Движение тела, при котором все точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости, называется .....	1. криволинейным 2. прямолинейным 3. плоскопараллельным										
29	Укажите верный ответ: Сила... всегда направлена в сторону, обратную направлению движения	1. трения 2. тяжести 3. притяжения										
30	Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры 											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>а, м</th> <th>в, м</th> <th>h1, м</th> <th>h2, м</th> <th>h3, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	а, м	в, м	h1, м	h2, м	h3, м	2	3	4	5	6	
а, м	в, м	h1, м	h2, м	h3, м								
2	3	4	5	6								

### Критерии оценки:

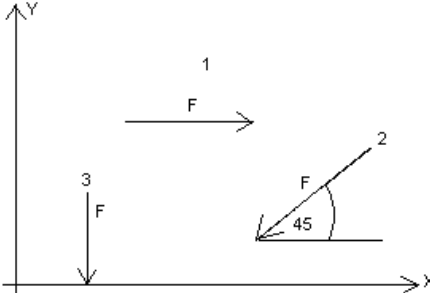
- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструкционных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

### Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий № 1-3: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из
--

столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,

№ задания	Вариант ответа
1	1-А, 2- Б, 3-В.

1	Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ 	<table border="0"> <tr> <td><u>Силы</u></td> <td><u>Проекция</u></td> </tr> <tr> <td>1. <math>F_1</math></td> <td>А. 0</td> </tr> <tr> <td>2. <math>F_2</math></td> <td>Б. <math>-F</math></td> </tr> <tr> <td>3. <math>F_3</math></td> <td>В. <math>-F \sin 45^\circ</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г. <math>F \cos 45^\circ</math></td> </tr> </table>	<u>Силы</u>	<u>Проекция</u>	1. $F_1$	А. 0	2. $F_2$	Б. $-F$	3. $F_3$	В. $-F \sin 45^\circ$		Г. $F \cos 45^\circ$
<u>Силы</u>	<u>Проекция</u>											
1. $F_1$	А. 0											
2. $F_2$	Б. $-F$											
3. $F_3$	В. $-F \sin 45^\circ$											
	Г. $F \cos 45^\circ$											

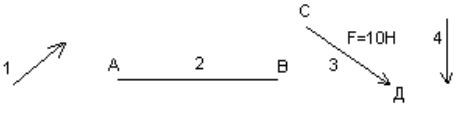
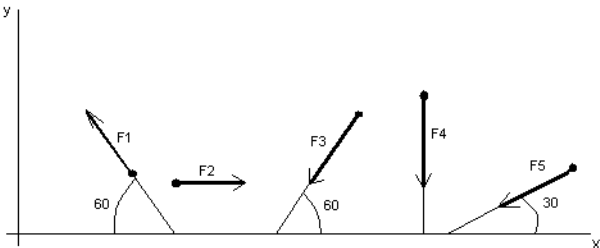
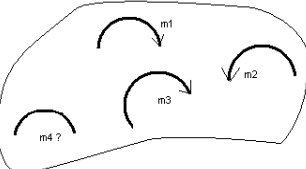
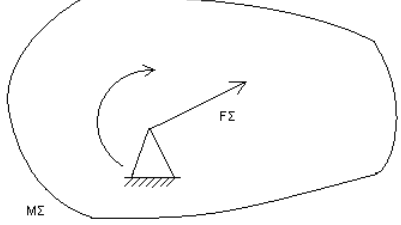
2	Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар 	<table border="0"> <tr> <td><u>Рисунки</u></td> </tr> <tr> <td>1. Рис.1</td> </tr> <tr> <td>2. Рис.2</td> </tr> <tr> <td>3. Рис.3</td> </tr> <tr> <td><u>Направление</u></td> </tr> <tr> <td>А– Положительное направление</td> </tr> <tr> <td>Б – Отрицательное направление</td> </tr> <tr> <td>В – Нет вариантов</td> </tr> </table>	<u>Рисунки</u>	1. Рис.1	2. Рис.2	3. Рис.3	<u>Направление</u>	А– Положительное направление	Б – Отрицательное направление	В – Нет вариантов
<u>Рисунки</u>										
1. Рис.1										
2. Рис.2										
3. Рис.3										
<u>Направление</u>										
А– Положительное направление										
Б – Отрицательное направление										
В – Нет вариантов										

3	Установите соответствие между рисунками и определениями: 	<table border="0"> <tr> <td><u>Рисунки</u></td> </tr> <tr> <td>1. Рис.1</td> </tr> <tr> <td>2. Рис.2</td> </tr> <tr> <td>3. Рис.3</td> </tr> <tr> <td>4. Рис.4</td> </tr> <tr> <td><u>Направление</u></td> </tr> <tr> <td>А– Неравномерное криволинейное движение</td> </tr> <tr> <td>Б – Равномерное движение</td> </tr> <tr> <td>В – Равномерное криволинейное движение</td> </tr> <tr> <td>Г – Неравномерное движение</td> </tr> <tr> <td>Д – Верный ответ не приведен</td> </tr> </table>	<u>Рисунки</u>	1. Рис.1	2. Рис.2	3. Рис.3	4. Рис.4	<u>Направление</u>	А– Неравномерное криволинейное движение	Б – Равномерное движение	В – Равномерное криволинейное движение	Г – Неравномерное движение	Д – Верный ответ не приведен
<u>Рисунки</u>													
1. Рис.1													
2. Рис.2													
3. Рис.3													
4. Рис.4													
<u>Направление</u>													
А– Неравномерное криволинейное движение													
Б – Равномерное движение													
В – Равномерное криволинейное движение													
Г – Неравномерное движение													
Д – Верный ответ не приведен													

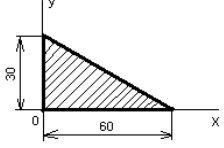
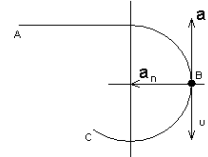
**Инструкция по выполнению заданий № 4 -30: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.**

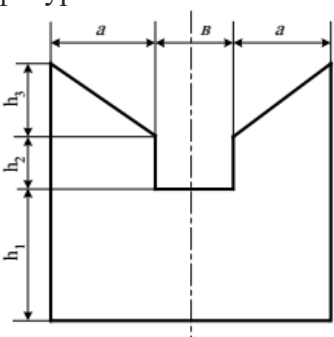
4	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	1.Траекторию движения 2. Расстояние между поездами 3. Путь, пройденный поездом 4. Характеристику движения нельзя определить
---	---	--

5	Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу:	1. Рис 1 2. Рис 2 3. Рис 3 4. Рис 4
---	---	--

		
6	<p>Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Они направлены в одну сторону</li> <li>2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны</li> <li>3. Их взаимное расположение может быть произвольным</li> <li>4. Они пересекаются в одной точке</li> </ol>
7	<p>Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эти силы не равны по модулю</li> <li>2. Они не направлены по одной прямой</li> <li>3. Они не направлены в противоположные стороны</li> <li>4. Они принадлежат разным телам</li> </ol>
8	<p>Выбрать выражение для расчета проекции силы <math>F_5</math> на ось <math>Ox</math></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>-F_5 \cos 30^\circ</math></li> <li>2. <math>F_5 \cos 60^\circ</math></li> <li>3. <math>-F_5 \cos 60^\circ</math></li> <li>4. <math>F_5 \sin 120^\circ</math></li> </ol>
9	<p>Тело находится в равновесии  <math>m_1 = 15\text{Нм}</math>; <math>m_2 = 8\text{Нм}</math>; <math>m_3 = 12\text{Нм}</math>; <math>m_4 = ?</math>          Определить величину момента пары <math>m_4</math></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>14\text{Нм}</math></li> <li>2. <math>19\text{Нм}</math></li> <li>3. <math>11\text{Нм}</math></li> <li>4. <math>15\text{Нм}</math></li> </ol>
10	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору <math>F\Sigma</math> и главному моменту <math>M\Sigma</math>.          Чему равна величина равнодействующей?  <math>F\Sigma = 105 \text{ кН}</math>  <math>M\Sigma = 125 \text{ кНм}</math></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>25 \text{ кН}</math></li> <li>2. <math>105 \text{ кН}</math></li> <li>3. <math>125 \text{ кН}</math></li> <li>4. <math>230 \text{ кН}</math></li> </ol>
11	<p>Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Величиной</li> <li>2. Направлением</li> <li>3. Величиной и направлением</li> <li>4. Точкой приложения</li> </ol>



12	Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	1. 6 2. 2 3. 3 4. 4
13	что произойдет с координатами $X_c$ и $У_c$ , если увеличить величину основания треугольника до 90 мм? 	1. $X_c$ и $У_c$ не изменятся 2. Изменится только $X_c$ 3. Изменится только $У_c$ 4. Изменится и $X_c$ , и $У_c$
14	Точка движется по линии ABC и в момент $t$ занимает положение B.  Определите вид движения точки, $a_t = const$	1. Равномерное 2. Равноускоренное 3. Равнозамедленное 4. Неравномерное
15	Укажите уравнение (закон) для равнозамедленного движения	1. $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$ 2. $v = v_0 + a t = 0$ 3. $\vec{F} = m \vec{a}$ 4. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
16	Укажите уравнение (закон) равномерного вращения	1. $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ 2. $W(F) = M_{вр} \varphi$ 3. $F_{ин} = m a$ 4. $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$
17	Укажите формулу для определения касательного ускорения	1. $a = F/s$ 2. $a = \frac{v t^2}{2}$ 3. $a_t = dv/dt = v'' = S''$ 4. $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0$ ;
18	Укажите формулу работы равнодействующей силы	1. $W = FS \cos \alpha$ 2. $W(F_\Sigma) = \sum_0^n W(F_k)$ 3. $W(F) = M_{вр} \varphi$ 4. $W(G) = G(h_1 - h_2) = G \Delta h$
19	Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении	1. $P = F v_{ср} \cos \alpha$ 2. $P = W/t$ 3. $\eta = P_{пол} / P_{затр}$ 4. $P = M_{вр} \omega_{ср}$
20	Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение 3. Полное ускорение 4. Ускорение равно нулю
21	Укажите формулу для нахождения мощности при вращении	1. $P = F v_{ср} \cos \alpha$ 2. $P = W/t$ 3. $\eta = P_{пол} / P_{затр}$ 4. $P = M_{вр} \omega_{ср}$
22	Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести	1. Знак минус 2. Знак плюс 3. Ни тот не другой
23	Укажите верный ответ: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.	1. модулю 2. длине 3. направлению

24	Укажите верный ответ: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или .....	1.валом 2.стержнем 3.балкой										
25	Укажите верный ответ: Плоская система сходящихся сил находится в равновесии, если алгебраическая сумма проекций всех сил на любую ось.....	1.равна нулю 2.не равна нулю 3.равна бесконечности										
26	Укажите верный ответ: Для описания вращательного движения тела вокруг неподвижной оси можно использовать только ...	1.линейные параметры 2.угловые параметры 3.кинематические графики										
27	Укажите верный ответ: Движение подвижной системы отсчета относительно неподвижной называют.....	1.вращательным 2.относительным 3.переносным										
28	Укажите верный ответ: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....	1.ускорению 2.силы тяжести 3.модуля силы										
29	Укажите верный ответ: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.	1.ускорению 2.силы тяжести 3.модуля силы										
30	Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры  <table border="1" data-bbox="143 1288 734 1366"> <thead> <tr> <th>a, м</th> <th>b, м</th> <th>h1, м</th> <th>h2, м</th> <th>h3, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м	1	2	3	4	5	
a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м								
1	2	3	4	5								

### Критерии оценки:

- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструкционных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

6.1.3. Время на выполнение: 60 мин.

### 5.2.2. Расчетное задание

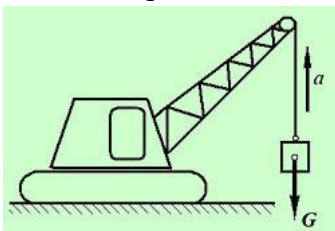
#### Вариант 1

Определить силу натяжения в канате крановой установки, поднимающей груз  $G$  с ускорением  $a$ .

Исходные

данные:

Масса груза  $m = 5$  тонн;  
Ускорение груза  $a = 2$  м/сек<sup>2</sup>;  
Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/сек<sup>2</sup>;  
Силой сопротивления воздуха пренебречь.

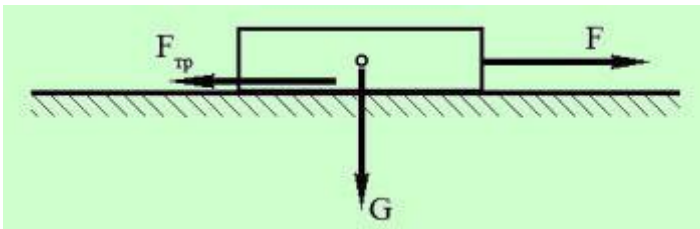


**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

### Вариант 2

*Определить силу  $F$ , необходимую для равномерного перемещения бруса по горизонтальной шероховатой поверхности.*



Исходные

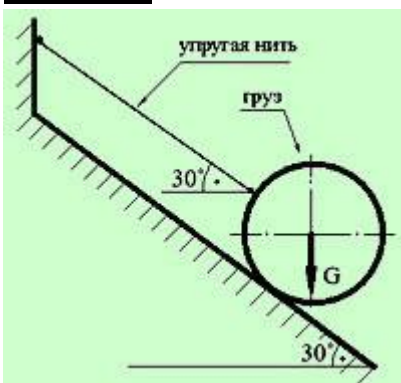
данные:

Коэффициент трения между брусом и поверхностью  $f = 0,6$ ;  
Масса бруса  $m = 12$  кг;  
Ускорение свободного падения  $g$  принять равным  $10$  м/сек<sup>2</sup>.

**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

### Вариант 3



*Найти силу натяжения упругой нити, удерживающей груз в состоянии равновесия на идеально гладкой наклонной плоскости.*

Исходные данные:

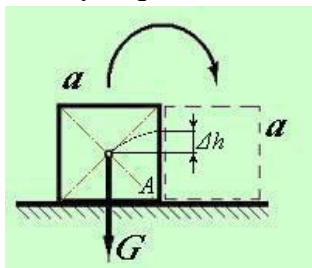
Вес груза  $G = 100$  Н,  
угол наклона поверхности указан на рисунке.

**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

**Вариант 4**

*Какую работу  $W$  необходимо совершить, чтобы повалить кубический предмет на боковую грань?*



**Исходные данные:**

Длина грани кубического предмета (ящика)  $a = 1$  м;

Масса кубического предмета  $m = 100$  кг;

Центр тяжести кубического предмета расположен в точке пересечения диагоналей;

Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/сек<sup>2</sup>

**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

**Вариант 5**

Автомобиль движется между городами Чистополь и Елабуга с постоянной скоростью  $v = 60$  км/час.

Определить частоту вращения  $n$  колес автомобиля и сколько оборотов  $n_1$  сделает каждое колесо в течение поездки, если диаметр колеса  $d = 0,6$  м (считать, что колеса автомобиля катятся без пробуксовки).

Расстояние между городами принять равным  $l = 180$  км.

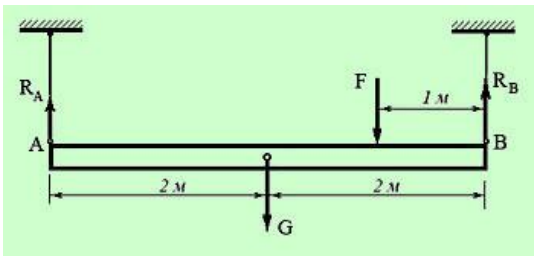
**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

**Вариант 6**

*Балка висит на гибких связях горизонтально, нагружена собственным весом  $G$ , силой  $F$  и находится в состоянии равновесия.*

*Определить реакцию гибкой связи  $R_A$ .*



**Исходные данные:**

Вес балки  $G = 1200 \text{ Н}$ ;

Сила  $F = 600 \text{ Н}$ ;

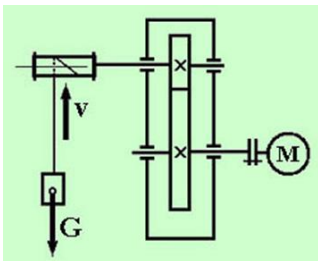
Расположение гибких связей и силовых факторов приведено на схеме

**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

**Вариант 7**

Лебедка состоит из цилиндрической передачи и барабана, к которому посредством троса прикреплен груз  $G$ . Определить требуемую мощность  $P_m$  электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза должна составлять  $v = 4 \text{ м/сек}$ .



**Исходные данные:**

Вес груза  $G = 1000 \text{ Н}$ ;

Скорость подъема груза  $v = 4 \text{ м/сек}$ ;

КПД барабана лебедки  $\eta_b = 0,9$ ;

КПД цилиндрической передачи  $\eta_{ц} = 0,98$ ;

Элементы конструкции приведены на схеме.

**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики

**6.2.3. Время на выполнение: 20 мин.**

**Назначение:**

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины ОП.02 Техническая механика

**Форма:** экзамен

**Резюме:** Экзаменационный билет включает в себя три задания, где первое задание – теоретическое (5.2.1) - 20 баллов, второе – тестовое (5.2.2.) - 50 баллов и третье задание – расчетно-графическое (5.2.3.) 30 баллов. Итого – 100 баллов.

**Теоретические вопросы к экзамену**

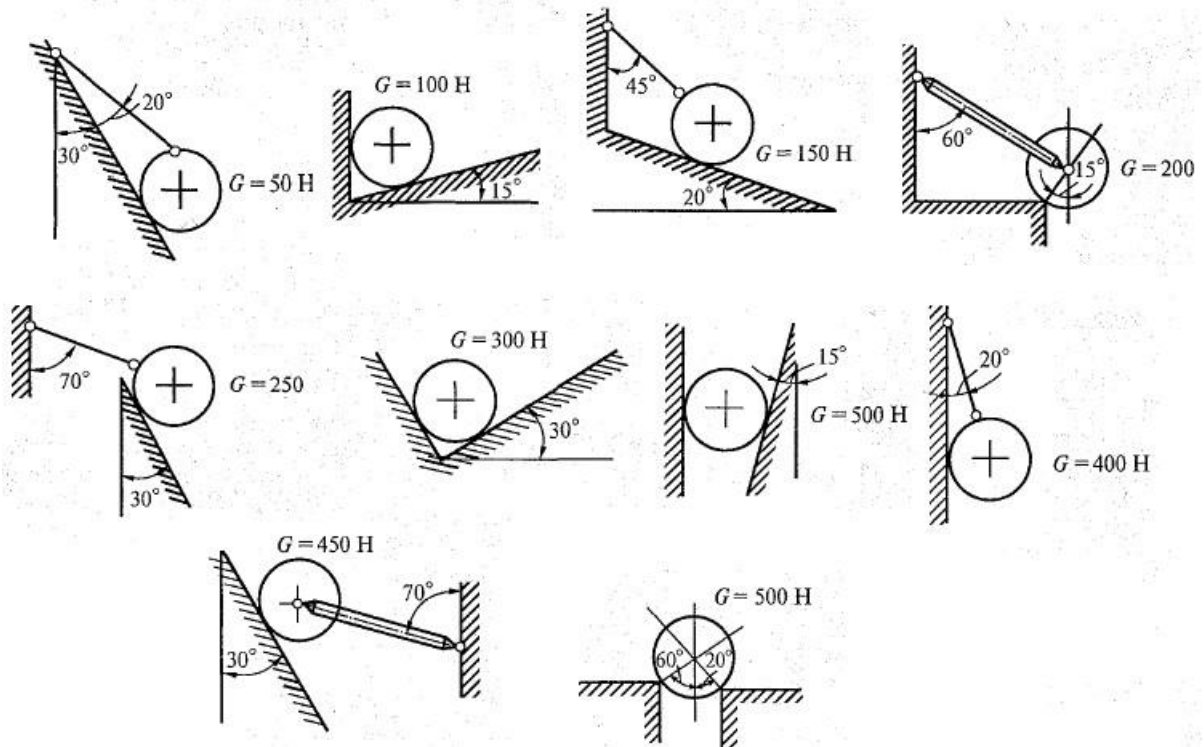
1. Дайте определение основных понятий и аксиом статики.
2. Дайте определения понятиям: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, система сил, равнодействующая сила.
3. Дайте характеристику свободного и несвободного тела. Дайте определения понятиям: связи и реакции связей.
4. Дайте определение плоской системы сходящихся сил.
5. Определите модуль и направление равнодействующей методом силового многоугольника.
6. Определите проекцию силы на координатные оси. Аналитически определите равнодействующую плоской системы сходящихся сил.
7. Составьте алгоритм решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил.
8. Охарактеризуйте пару сил, равновесие пар сил. Определите момент силы относительно точки.
9. Приведите плоскую систему сходящихся сил к одному центру.
10. Дайте классификацию нагрузок. Объясните уравнение равновесия плоской системы параллельных сил.
11. Охарактеризуйте центр тяжести. Определите положение центра тяжести плоских сечений.
12. Дайте определение понятия кинематики.
13. Укажите способы задания движения точки. Дайте определения скорости и ускорения точки.
14. Охарактеризуйте равномерное и равнопеременное движения точки.
15. Охарактеризуйте простейшие движение твердого тела, поступательное движение твердого тела.
16. Дайте определение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси вращения.
17. Охарактеризуйте линейную скорость и линейное ускорение точек вращающегося тела.
18. Дайте характеристику сложного движения точек и твердого тела.
19. Дайте определение плоскопараллельного движения твердого тела. Определите абсолютную скорость с помощью мгновенного центра вращения.
20. Расскажите об основных понятиях и аксиомах динамики.
21. Дайте определения силы инерции, принципа Даламбера и метода кинетостатики.
22. Охарактеризуйте работу и мощность. Определите работу постоянной силы при прямолинейном движении. Расскажите о механическом КПД.
23. Дайте определения работы и мощности при вращательном движении.
24. Расскажите об общих теоремах динамики.
25. Опишите основные положения, гипотезы и допущения материалов.
26. Рассчитайте напряжения полное, нормальное и касательное.
27. Дайте определения понятиям: растяжение и сжатие, опишите их продольные силы и эпюры.
28. Дайте характеристику продольной и поперечной деформации при растяжении (сжатии), объясните закон Гука.
29. Расскажите об испытании материалов на растяжение и сжатие при статической нагрузке. Постройте диаграмму растяжения низкоуглеродистых сталей.
30. Объясните что такое коэффициент запаса прочности при статической нагрузке и допускаемое напряжение. Рассчитайте брус на прочность при растяжении и сжатии.
31. Дайте определения среза и смятия. Приведите расчетные формулы для среза и смятия.
32. Перечислите условия прочности при срезе и смятии.
33. Объясните закон Гука при чистом сдвиге.
34. Опишите основные гипотезы сдвига и кручения.
35. Объясните скачки напряжений на эпюре крутящих моментов.
36. Объясните формулы при расчете бруса на прочность при кручении.

37. Объясните формулы при расчете жесткости бруса при кручении.
38. Дайте определение, расскажите о назначении цилиндрических пружин сжатия.
39. Дайте определение усталостного разрушения.
40. Дайте определение динамического напряжения и динамического коэффициента
41. Дайте определение поперечных сил, изгибающих моментов и нормальных напряжения при изгибе. Объясните формулы при расчете балки на прочность при изгибе.
42. Дайте определение изгиба с кручением. Объясните формулы при расчете прямого бруса круглого сечения при совместном кручении и изгибе.
43. Дайте определение понятия устойчивости сжатых стержней, критическая сила и формулы Эйлера.
44. Дайте определение критической силы и критического напряжения.
45. Дайте характеристику сварному и клеевому соединению.
46. Дайте характеристики резьбовому соединению деталей.
47. Дайте определения шпоночного и шлицевого соединению деталей.
48. Расскажите о передачи вращательного движения.
49. Расскажите об основных размерах зубчатого колеса.
50. Опишите принцип работы и характеристики фрикционных механических передач.
51. Опишите принцип работы и характеристики цилиндрических зубчатых передач.
52. Опишите принцип работы и характеристики конических зубчатых передач.
53. Дайте определение, опишите характеристики, расскажите о назначении планетарных и волновых передач.
54. Расскажите об особенностях конструкции прямозубого конического редуктора.

55. Опишите принцип работы и характеристики винтовых передач.
56. Опишите принцип работы и характеристики червячных передач.
57. Расскажите об особенностях конструкции червячного редуктора.
58. Опишите принцип работы и характеристики ременных передач.
59. Опишите принцип работы и характеристики цепных передач.
60. Опишите конструкцию, область применения и назначения валов и осей.
61. Дайте определение опоры скольжения. Опишите конструкцию, достоинства, недостатки, область применения, материал.
62. Опишите назначение, конструкцию, достоинства и недостатки опор качения
63. Дайте определение и классификацию подшипников качения.
64. Подберите подшипники качения по динамической грузоподъемности.
65. Дайте определение муфты.
66. Расскажите об особенностях конструкции муфты.
67. Объясните формулы при расчете одиночного болта при действии на него определенной нагрузки.
68. Дайте определение параллелепипеда сил.
69. Дайте определение равнодействующей пространственной сходящейся системы сил. Опишите условия и уравнения равновесия.
70. Охарактеризуйте момент силы относительно оси.
71. Опишите уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.

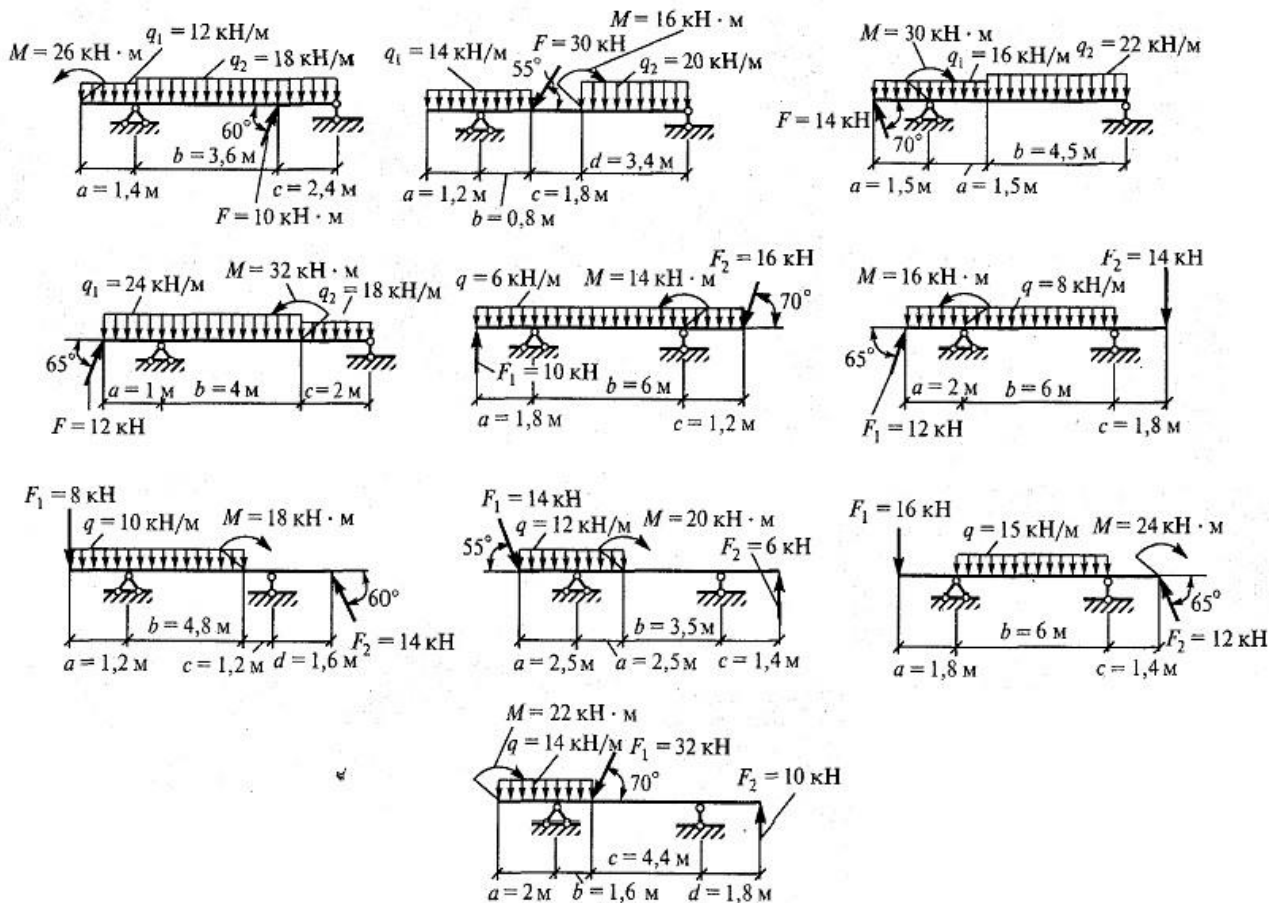
## Практические задания к экзамену

### 1 Определить реакции опор удерживающих груз

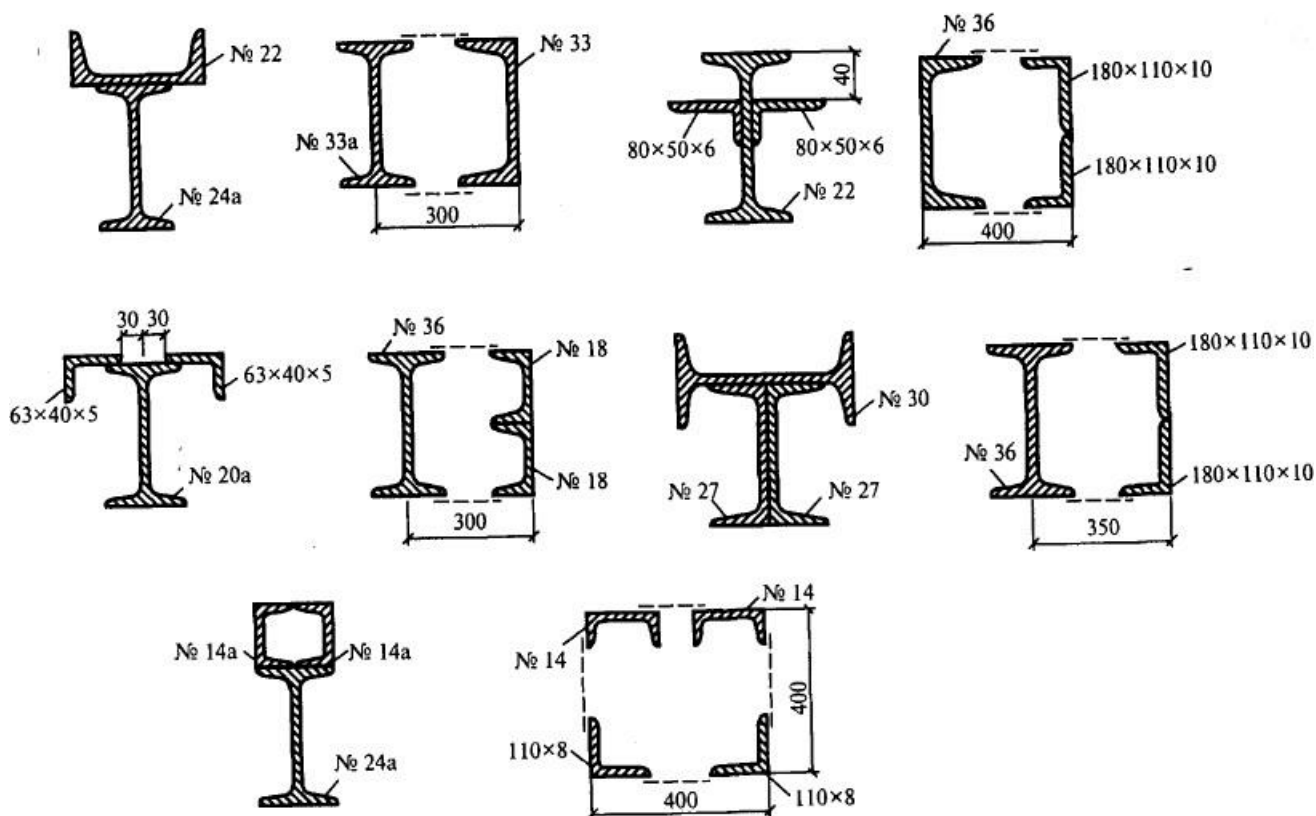


### 2 Определить реакции опор двухопорной балки





3 Определить центр тяжести сложного сечения, составленного из стандартных прокатный профилей



**Образец экзаменационного билета по дисциплине**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ГАПОУ «ЧИСТОПОЛЬСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ им.  
Г.И.Усманова»**

<p>Рассмотрено цикловой комиссией</p> <p>Председатель цикловой комиссии _____ / / _____ 20 22 г.</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика Специальность 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Зам.директора по уч.работе: _____ И.М.Котельни _____ кова « _____ » _____ 2022 г.</p>
--	--	--

**1. Теоретическое задание.** Дайте определение основных понятий и аксиом статики.

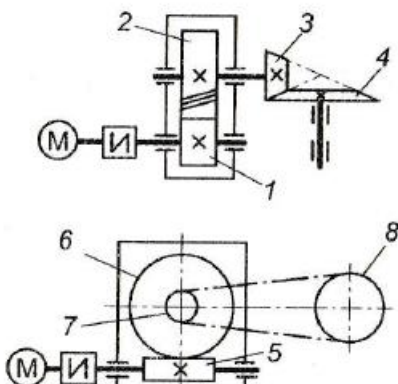
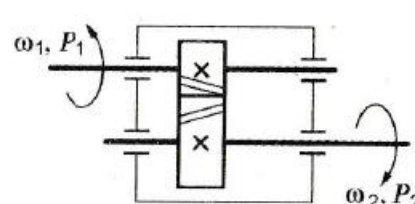
**Критерии оценки:**

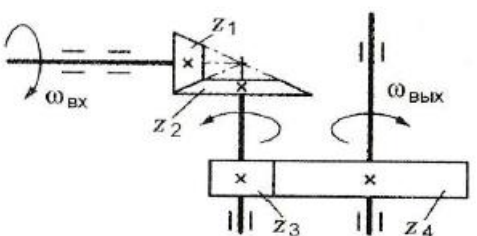
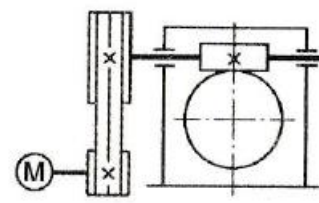
Обоснование основных понятий статики (10 баллов)

Перечисление аксиом статики (10 баллов)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 72</math>; <math>z_3 = 17</math>; <math>z_4 = 60</math>; <math>z_5 = 1</math>; <math>z_6 = 36</math>; <math>z_7 = 35</math>; <math>z_8 = 88</math></p> 	<p>Передача 1—2; 4</p> <hr/> <p>Передача 3—4; 3,53</p> <hr/> <p>Передача 5—6; 2,5</p> <hr/> <p>Передача 7—8; 2,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96</p> 	<p>440 Н · м</p> <hr/> <p>110 Н · м</p> <hr/> <p>1760 Н · м</p> <hr/> <p>115 Н · м</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

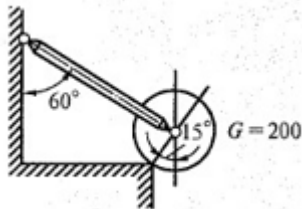
<p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двух-ступенчатой передачи, если <math>\omega_{вх} = 155</math> рад/с; <math>\omega_{вых} = 20,5</math> рад/с; <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 54</math></p> 	<p>7,51</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>2,52</p> <hr/> <p>5,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p> 	<p>12 кВт</p> <hr/> <p>9,84 кВт</p> <hr/> <p>15,24 кВт</p> <hr/> <p>15,88 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев второго колеса <math>z_2</math> увеличится в 2 раза?</p>	<p>Увеличится в 2 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 2 раза</p> <hr/> <p>Не изменится</p> <hr/> <p>Увеличится в 4 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.**

*Определить реакции опор, удерживающих груз.*



**Критерии оценки**

Определение реакций опор верное (10)

Расчет получен правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов(10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

### 5.2.3.3. Время на выполнение: 25 мин.

### 3. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
85÷100	5	отлично
67÷85	4	хорошо
50÷67	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### 6. Рекомендуемая литература и иные источники.

#### Основные источники:

1. В.П. Олофинская Техническая механика.-М.; ФОРУМ: ИНФРА-М 2019.-349с.
2. Олофинская В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 72 с.
3. А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди Теоретическая механика. Сопротивление материалов М.; АСАДЕМА 2014.-320с.
4. Н. А. Бородин Сопротивление материалов. М.; «Дрофа». 2015.- 352 с.
5. О.А. Ряховский, А.В. Клыпин.- Детали машин. Москва «Дрофа».2015 г.- 288 с.

#### Дополнительные источники:

- 1.Олофинская В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / Олофинская В.П. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с
2. Олофинская В. П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: Учеб. пособие / В.П. Олофинская. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 208 с
- 3.Михайлов А.М. Техническая механика : учебник / А.М. Михайлов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 375 с.
- 4.Тимофеев В. Н. Техническая механика микросистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тимофеев [и др.]. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 176 с.
5. Сафонова Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М. : ИНФРА-М, 2017. — 320 с.
- 6.Завистовский В. Э. Техническая механика: Учебное пособие / Завистовский В.Э., Турищев Л.С. - Мн.:РИПО, 2015. - 367 с
- 7.Батиенков В. Т. Техническая механика: Учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 384 с.

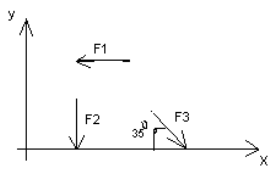
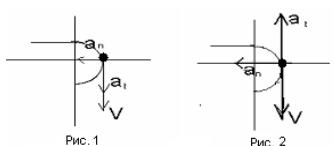
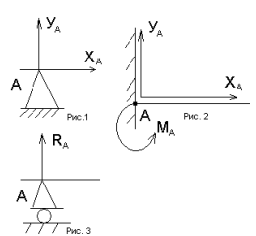
8. Кирсанов М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.
9. А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. Сборник задач по сопротивлению материалов: Учебное пособие. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.
10. Атаров Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 407 с

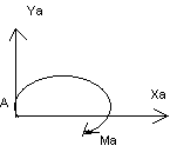
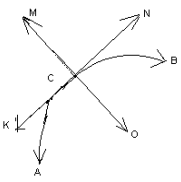
#### **Интернет ресурсы**

1. [www.academia-moscow.ru/.. ./techni2](http://www.academia-moscow.ru/.. ./techni2) Сборник задач технической механике
2. [www.toehelp.ru/books/ter\\_meh/ 3](http://www.toehelp.ru/books/ter_meh/3) Книги по Теоретической Механике
3. [www. chtivo. ru/chtivo=3 &bkid=698716. htm](http://www.chtivo.ru/chtivo=3 &bkid=698716. htm) Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление материалов (Учебник для студентов)
4. **www.znanium.com**  
<http://testy-leatherdress.ru/1465457787308704289/setup/download/>

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / _____</p> <p style="text-align: right;"><b>20</b></p> <p><b>22 г.</b></p>	<p><b>Билет зачета № 1</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> <b>Специальность 26.02.05</b> <b>Эксплуатация судовых энергетических установок</b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ <b>2022 г.</b></p>
---	---	--

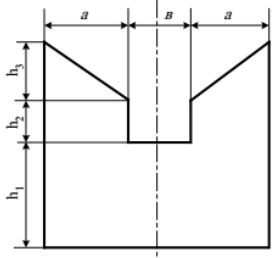
**1. Расчетное задание.** Выполните тестовое задание согласно инструкции.

<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 1-3: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,</i></p>											
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th style="padding: 5px;">№ задания</th> <th style="padding: 5px;">Вариант ответа</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>1</b></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>1-А, 2- Б, 3-В.</b></td> </tr> </table>	№ задания	Вариант ответа	<b>1</b>	<b>1-А, 2- Б, 3-В.</b>						
№ задания	Вариант ответа										
<b>1</b>	<b>1-А, 2- Б, 3-В.</b>										
<p>1 Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</p> 	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><u>Силы</u></td> <td style="padding: 5px;"><u>Проекция сил</u></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1. F1</td> <td style="padding: 5px;">А. 0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">2. F2</td> <td style="padding: 5px;">Б. -F</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">3. F3</td> <td style="padding: 5px;">В. -F sin 35°</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">Г. -F cos 35°</td> </tr> </table>	<u>Силы</u>	<u>Проекция сил</u>	1. F1	А. 0	2. F2	Б. -F	3. F3	В. -F sin 35°		Г. -F cos 35°
<u>Силы</u>	<u>Проекция сил</u>										
1. F1	А. 0										
2. F2	Б. -F										
3. F3	В. -F sin 35°										
	Г. -F cos 35°										
<p>2 Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</p> 	<p><u>Рис.</u></p> <p>1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3</p> <p><u>Виды движения</u></p> <p>А. Равномерное Б. Равноускоренное В. Равнозамедленное</p>										
<p>3 Установите соответствие между рисунком и определением:</p> 	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><u>Рис.</u></td> <td style="padding: 5px;"><u>Определение</u></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1. Рис.1</td> <td style="padding: 5px;">А. Жесткая заделка</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">2. Рис.2</td> <td style="padding: 5px;">Б. Неподвижная опора</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">3. Рис.3</td> <td style="padding: 5px;">В. Подвижная опора</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">Г. Вид опоры не определен</td> </tr> </table>	<u>Рис.</u>	<u>Определение</u>	1. Рис.1	А. Жесткая заделка	2. Рис.2	Б. Неподвижная опора	3. Рис.3	В. Подвижная опора		Г. Вид опоры не определен
<u>Рис.</u>	<u>Определение</u>										
1. Рис.1	А. Жесткая заделка										
2. Рис.2	Б. Неподвижная опора										
3. Рис.3	В. Подвижная опора										
	Г. Вид опоры не определен										
<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 4 -30: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</i></p>											
<p>4 Укажите, какое движение является простейшим.</p>	<p>1. Молекулярное 2. Механическое 3. Движение электронов 4. Отсутствие движения</p>										
<p>5 Укажите, какое действие производят силы на реальные</p>	<p>1. Силы, изменяющие форму и размеры</p>										

	тела.	реального тела 2. Силы, изменяющие движение реального тела 3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела 4. Действие не наблюдаются
6	Укажите, признаки уравновешивающая силы?	1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил 2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону 3. Признаков действий нет
7	Укажите, к чему приложена реакция опоры	1. К самой опоре 2. К опирающему телу 3. Реакция отсутствует
8	Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.	1. Плоскую систему сил 2. Пространственную систему сил 3. Сходящуюся систему сил 4. Система отсутствует
9	Укажите, чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил 3. Одной силой и одной парой
10	Укажите, что надо знать, чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Величину силы и плечо пары 2. Произведение величины силы на плечо 3. Величину момента пары и направление 4. Плечо пары
11	Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки 	1. Шарнирно-неподвижная 2. Шарнирно-подвижная 3. Жесткая заделка
12	Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки? 	1. Скорость направлена по СК 2. Скорость направлена по СМ 3. Скорость направлена по СN 4. Скорость направлена по СО
13	Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный вектор и главный момент оказались равными нулю?	1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором 4. Система уравновешена
14	Укажите закон равнопеременного движения в общем виде	1. $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ 2. $v = v_0 + a \cdot t$ 3. $\vec{F} = m\vec{a}$ 4. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
15	Укажите второй закон Ньютона - основной закон динамики	1. $S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ 2. $v = v_0 + a \cdot t$

		$\vec{F} = m\vec{a}$ $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
16	Укажите уравнение (закон) равнопеременного вращения	$1. \varphi = \varphi_0 + \omega t$ $2. \varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$ $3. F_{ин} = ma$ $4. \sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0; F_{ин} = - ma$
17	Укажите уравнение описывающее принцип Даламбера	$1. \varphi = \varphi_0 + \omega t$ $2. \varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$ $3. F_{ин} = ma$ $4. \sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0; F_{ин} = - ma$
18	Укажите формулу работы постоянной силы на прямолинейном пути	$1. W = FS \cos \alpha$ $2. W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)$ $3. W(F) = M_{вр} \varphi$ $4. W(G) = G(h_1 - h_2) = G\Delta h$
19	Укажите формулу для нахождения мощности	$1. P = Fv_{cp} \cos \alpha$ $2. P = W/t$ $3. \eta = P_{пол} / P_{затр}$ $4. P = M_{вр} \omega_{cp}$
20	Укажите формулу работы силы тяжести	$1. W = FS \cos \alpha$ $2. W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)$ $3. W(F) = M_{вр} \varphi$ $4. W(G) = G(h_1 - h_2) = G\Delta h$
21	Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении	$1. P = Fv_{cp} \cos \alpha$ $2. P = W/t$ $3. \eta = P_{пол} / P_{затр}$ $4. P = M_{вр} \omega_{cp}$
22	Укажите формулу для нахождения центра тяжести плоских тел	$1. x = Ax_k; y = Ay_k$ $2. x = Ax_k; z = Az_k$ $3. x_c = Ax_k/A; y_c = Ay_k/A$ $4. y = Ay_k; z = Az_k$
23	Укажите верный ответ: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. расстояние</li> <li>2. ускорение</li> <li>3. тело</li> </ol>
24	Укажите верный ответ: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. равна нулю</li> <li>2. не равна нулю</li> <li>3. равна бесконечности</li> </ol>
25	Укажите верный ответ: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. овал</li> <li>2. окружность</li> <li>3. дугу</li> </ol>
26	Укажите верный ответ: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. силы</li> <li>2. скорости</li> <li>3. момента</li> </ol>
27	Укажите верный ответ: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. угловую скорость</li> <li>2. угловое ускорение</li> <li>3. число оборотов</li> </ol>
28	Укажите верный ответ: Движение тела, при котором все точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости, называется.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. криволинейным</li> <li>2. прямолинейным</li> <li>3. плоскопараллельным</li> </ol>
29	Укажите верный ответ:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. трения</li> </ol>



	Сила... всегда направлена в сторону, обратную направлению движения	2.тяжести 3.притяжения										
30	<p>Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры</p>  <table border="1" data-bbox="119 504 630 593"> <thead> <tr> <th>a, м</th> <th>b, м</th> <th>h1, м</th> <th>h2, м</th> <th>h3, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м	2	3	4	5	6	
a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м								
2	3	4	5	6								

**Критерии оценки:** За каждый верно выбранный ответ тестового задания с 1 по 30 вопроса – 2 балла.

- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструкционных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

**2.Расчетное задание.**

**Определить силу натяжения в канате крановой установки, поднимающей груз  $G$  с ускорением  $a$ .**

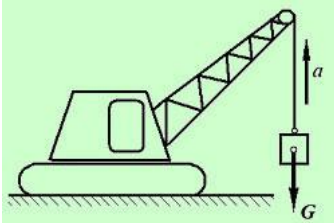
Исходные данные:

Масса груза  $m = 5$  тонн;

Ускорение груза  $a = 2$  м/сек<sup>2</sup>;

Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/сек<sup>2</sup>;

Силой сопротивления воздуха пренебречь.



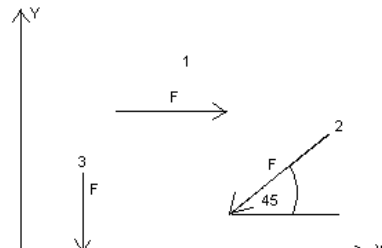
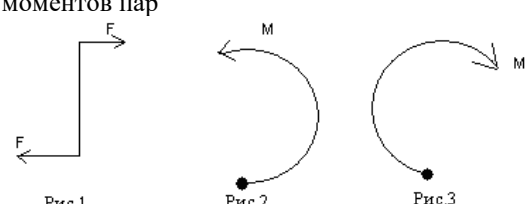
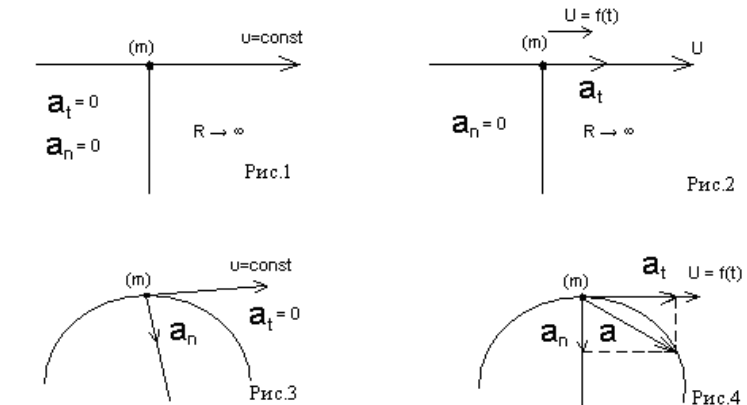
**Критерии оценки:**

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики(40баллов).

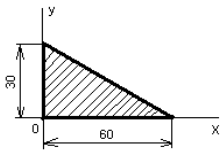
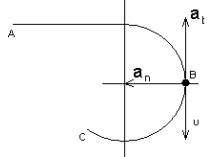
Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / _____</p> <p style="text-align: right;"><b>20</b></p> <p><b>22 г.</b></p>	<p><b>Билет зачета № 2</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>ОП.02 Техническая механика</b> <b>Специальность 26.02.05</b> <b>Эксплуатация судовых энергетических установок</b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> <b>И.М.Котельникова</b></p> <hr/> <p>« _____ » _____ <b>2022 г.</b></p>
---	--	--

**1. Расчетное задание.** Выполните тестовое задание согласно инструкции.

<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 1-3: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,</i></p>					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th style="padding: 5px;">№ задания</th> <th style="padding: 5px;">Вариант ответа</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-А, 2-Б, 3-В.</td> </tr> </table>		№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2-Б, 3-В.
№ задания	Вариант ответа				
1	1-А, 2-Б, 3-В.				
<p>1. Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ</p> 	<p><u>Силы</u></p> <p>1. <math>F_1</math> 2. <math>F_2</math> 3. <math>F_3</math></p> <p><u>Проекция</u></p> <p>А. 0 Б. <math>-F</math> В. <math>-F \sin 45^\circ</math> Г. <math>F \cos 45^\circ</math></p>				
<p>2. Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар</p> 	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1 2. Рис.2 3. Рис.3</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А – Положительное направление Б – Отрицательное направление В – Нет вариантов</p>				
<p>3. Установите соответствие между рисунками и определениями:</p> 	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1 2. Рис.2 3. Рис.3 4. Рис.4</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А – Неравномерное криволинейное движение Б – Равномерное движение В – Равномерное криволинейное движение Г – Неравномерное движение Д – Верный ответ не приведен</p>				
<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 4 -30: выберите цифру, соответствующую правильному</i></p>					

<b>варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.</b>		
4	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Траекторию движения</li> <li>2. Расстояние между поездами</li> <li>3. Путь, пройденный поездом</li> <li>4. Характеристику движения нельзя определить</li> </ol>
5	Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рис 1</li> <li>2. Рис 2</li> <li>3. Рис 3</li> <li>4. Рис 4</li> </ol>
6	Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Они направлены в одну сторону</li> <li>2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны</li> <li>3. Их взаимное расположение может быть произвольным</li> <li>4. Они пересекаются в одной точке</li> </ol>
7	Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эти силы не равны по модулю</li> <li>2. Они не направлены по одной прямой</li> <li>3. Они не направлены в противоположные стороны</li> <li>4. Они принадлежат разным телам</li> </ol>
8	Выбрать выражение для расчета проекции силы F5 на ось Oх	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>-F5 \cos 30^\circ</math></li> <li>2. <math>F5 \cos 60^\circ</math></li> <li>3. <math>-F5 \cos 60^\circ</math></li> <li>4. <math>F5 \sin 120^\circ</math></li> </ol>
9	Тело находится в равновесии $m1 = 15\text{Нм}$ ; $m2 = 8\text{Нм}$ ; $m3 = 12\text{Нм}$ ; $m4 = ?$ Определить величину момента пары $m4$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 14Нм</li> <li>2. 19Нм</li> <li>3. 11Нм</li> <li>4. 15Нм</li> </ol>
10	Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору $F\Sigma$ и главному моменту $M\Sigma$ . Чему равна величина равнодействующей?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 кН</li> <li>2. 105 кН</li> <li>3. 125 кН</li> <li>4. 230 кН</li> </ol>
	<p><math>F\Sigma = 105 \text{ кН}</math>  <math>M\Sigma = 125 \text{ кНм}</math></p>	
11	Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Величиной</li> <li>2. Направлением</li> <li>3. Величиной и направлением</li> <li>4. Точкой приложения</li> </ol>
12	Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 6</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ol>

13	<p>Что произойдет с координатами <math>X_c</math> и <math>У_c</math>, если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>X_c</math> и <math>У_c</math> не изменятся</li> <li>2. Изменится только <math>X_c</math></li> <li>3. Изменится только <math>У_c</math></li> <li>4. Изменится и <math>X_c</math>, и <math>У_c</math></li> </ol>
14	<p>Точка движется по линии ABC и в момент <math>t</math> занимает положение B. Определите вид движения точки,</p>  <p><math>a_t = \text{const}</math></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равномерное</li> <li>2. Равноускоренное</li> <li>3. Равнозамедленное</li> <li>4. Неравномерное</li> </ol>
15	Укажите уравнение (закон) для равнозамедленного движения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}</math></li> <li>2. <math>v = v_0 + a t = 0</math></li> <li>3. <math>\vec{F} = m \vec{a}</math></li> <li>4. <math>F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}</math></li> </ol>
16	Укажите уравнение (закон) равномерного вращения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\varphi = \varphi_0 + \omega t</math></li> <li>2. <math>W(F) = M_{вр} \varphi</math></li> <li>3. <math>F_{ин} = m a</math></li> <li>4. <math>S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}</math></li> </ol>
17	Укажите формулу для определения касательного ускорения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>a = F/s</math></li> <li>2. <math>a = \frac{\epsilon t^2}{2}</math></li> <li>3. <math>a_t = dv/dt = v' = S''</math></li> <li>4. <math>\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{ин} = 0</math>;</li> </ol>
18	Укажите формулу работы равнодействующей силы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>W = FS \cos \alpha</math></li> <li>2. <math>W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)</math></li> <li>3. <math>W(F) = M_{вр} \varphi</math></li> <li>4. <math>W(G) = G(h_1 - h_2) = G \Delta h</math></li> </ol>
19	Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P = F v_{cp} \cos \alpha</math></li> <li>2. <math>P = W/t</math></li> <li>3. <math>\eta = P_{пол} / P_{затр}</math></li> <li>4. <math>P = M_{вр} \omega_{cp}</math></li> </ol>
20	Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальное ускорение</li> <li>2. Касательное ускорение</li> <li>3. Полное ускорение</li> <li>4. Ускорение равно нулю</li> </ol>
21	Укажите формулу для нахождения мощности при вращении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P = F v_{cp} \cos \alpha</math></li> <li>2. <math>P = W/t</math></li> <li>3. <math>\eta = P_{пол} / P_{затр}</math></li> <li>4. <math>P = M_{вр} \omega_{cp}</math></li> </ol>
22	Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знак минус</li> <li>2. Знак плюс</li> <li>3. Ни тот не другой</li> </ol>
23	Укажите верный ответ: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. модулю</li> <li>2. длине</li> <li>3. направлению</li> </ol>
24	Укажите верный ответ: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или .....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. валом</li> <li>2. стержнем</li> <li>3. балкой</li> </ol>
25	Укажите верный ответ: Плоская система сходящихся сил находится в равновесии, если алгебраическая сумма проекций всех сил на любую ось.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. равна нулю</li> <li>2. не равна нулю</li> <li>3. равна бесконечности</li> </ol>
26	Укажите верный ответ:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. линейные параметры</li> </ol>

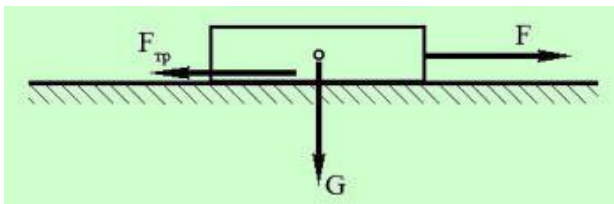
	Для описания вращательного движения тела вокруг неподвижной оси можно использовать только ...	2.угловые параметры 3.кинематические графики										
27	Укажите верный ответ: Движение подвижной системы отсчета относительно неподвижной называют....	1.вращательным 2.относительным 3.переносным										
28	Укажите верный ответ: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....	1.ускорению 2.силы тяжести 3.модуля силы										
29	Укажите верный ответ: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.	1.ускорению 2.силы тяжести 3.модуля силы										
30	Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры  <table border="1" data-bbox="127 936 721 1025"> <thead> <tr> <th>a, м</th> <th>b, м</th> <th>h1, м</th> <th>h2, м</th> <th>h3, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м	1	2	3	4	5	
a, м	b, м	h1, м	h2, м	h3, м								
1	2	3	4	5								

**Критерии оценки:** За каждый верно выбранный ответ тестового задания с 1 по 30 вопроса – 2 балла.

- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструкционных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

## 2.Расчетное задание.

**Определить силу  $F$ , необходимую для равномерного перемещения бруса по шероховатой поверхности.**



Исходные данные:

Коэффициент трения между брусом и поверхностью  $f = 0,6$ ;

Масса бруса  $m = 12 \text{ кг}$ ;

Ускорение свободного падения  $g$  принять равным  $10 \text{ м/сек}^2$ .

Критерии оценки:

Верно определены напряжения, возникающие в конструкционных элементах, и вычисление их величины выполнено согласно с алгоритмом решения задач технической механики(40баллов).

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p>Председатель цикловой комиссии _____ / _____</p> <p style="text-align: right;"><b>20</b></p> <p><b>22 г.</b></p>	<p><b>Экзаменационный билет № 1</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Зам.директора по уч.работе: _____ <b>И.М.Котельни</b> _____ <b>кова</b></p> <p>« _____ » _____ <b>2022 г.</b></p>
--	---	---

**1. Теоретическое задание.** Охарактеризовать разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые; привести последовательность расчета шпоночных и шлицевых соединений.

**Критерии оценки:**

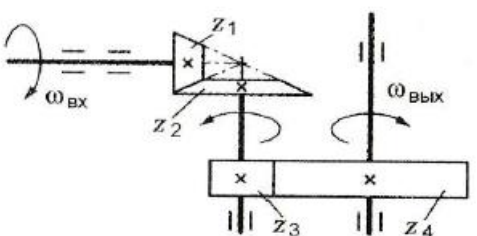
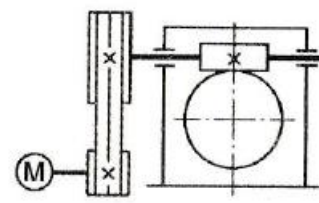
Обоснование резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений узлов машин, в зависимости от условий работы и нагрузок в соответствии с теорией деталей машин выполнено корректно (10 баллов)

Порядок расчета шпоночных и шлицевых соединений в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10 баллов)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 72</math>; <math>z_3 = 17</math>; <math>z_4 = 60</math>; <math>z_5 = 1</math>; <math>z_6 = 36</math>; <math>z_7 = 35</math>; <math>z_8 = 88</math></p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>Передача 1—2; 4</p> <hr/> <p>Передача 3—4; 3,53</p> <hr/> <p>Передача 5—6; 2,5</p> <hr/> <p>Передача 7—8; 2,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>440 Н · м</p> <hr/> <p>110 Н · м</p> <hr/> <p>1760 Н · м</p> <hr/> <p>115 Н · м</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

<p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двух-ступенчатой передачи, если <math>\omega_{вх} = 155</math> рад/с; <math>\omega_{вых} = 20,5</math> рад/с; <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 54</math></p> 	<p>7,51</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>2,52</p> <hr/> <p>5,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p> 	<p>12 кВт</p> <hr/> <p>9,84 кВт</p> <hr/> <p>15,24 кВт</p> <hr/> <p>15,88 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев второго колеса <math>z_2</math> увеличится в 2 раза?</p>	<p>Увеличится в 2 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 2 раза</p> <hr/> <p>Не изменится</p> <hr/> <p>Увеличится в 4 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Построить эпюру напряжений в ступенчатом круглом брусе, нагруженном продольными силами и указать на наиболее напряженный участок. Весом бруса пренебречь.

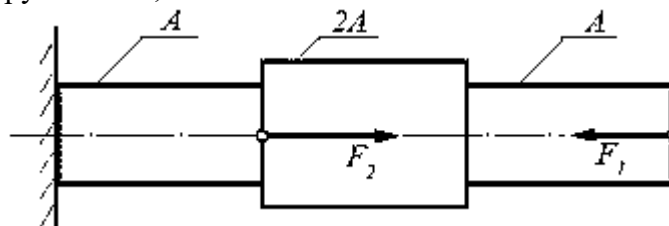
Исходные данные:

Силы:

$F_1 = 100$ кН;

$F_2 = 400$ кН;

Площадь сечения бруса:  $A = 0,1$  м<sup>2</sup>.



**Критерии оценки**

Построение эпюры напряжений выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Расчет результата напряжений получен правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов(10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / _____ 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 2</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

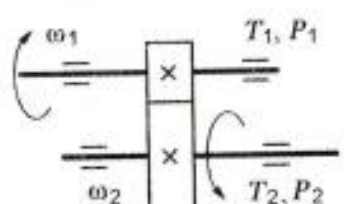
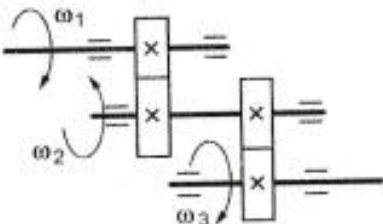
**1. Устное задание.** Дать характеристику фрикционной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета фрикционной передачи.

**Критерии оценки:**

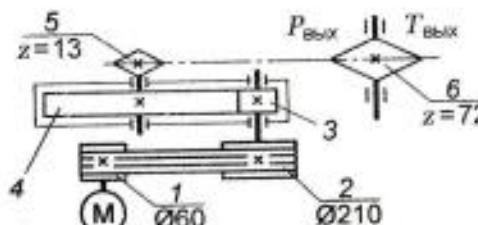
- Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Анализ преимуществ и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Описание конструкции вариаторов и их назначение выполнено верно в теории деталей машин и ТММ (5)
- Порядок расчета фрикционной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (5)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <p>Редуктор</p> <p>Вариатор</p> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 5</math> кВт; <math>\omega_1 = 157</math> рад/с; <math>\omega_2 = 62,8</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math></p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>31,87 Н · м</p> <p>47,8 Н · м</p> <p>77,2 Н · м</p> <p>79,7 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>\omega_1 = 100</math> рад/с; <math>\omega_2 = 25</math> рад/с; <math>\omega_3 = 5</math> рад/с</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>20</p> <p>4,5</p> <p>5</p> <p>5,5</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>



<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>\eta_p = 0,97</math>; <math>\eta_{II} = 0,95</math>; <math>\eta_{III} = 0,97</math>; <math>P_{вых} = 10</math> кВт</p> 	<p>8,94 кВт</p> <hr/> <p>10,64 кВт</p> <hr/> <p>28,98 кВт</p> <hr/> <p>11,18 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 3 в 2 раза?</p>	<p>Возрастет в 2 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 2 раза</p> <hr/> <p>Возрастет в 4 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 4 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

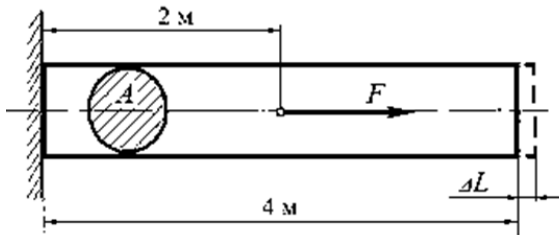
**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Определить величину растягивающей силы  $F$ , если известно, что под ее действием брус удлинился на величину  $\Delta L$ .

Исходные данные:

- Удлинение бруса  $\Delta L = 0,005$  мм;
- Модуль продольной упругости балки  $E = 2,0 \times 10^5$  МПа;
- Площадь сечения бруса  $A = 0,01$  м<sup>2</sup>;
- Размеры бруса и точка приложения силы  $F$  приведены на схеме.



**Критерии оценки:**

Использование расчетной формулы закона Гука в решении выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Порядок расчета соблюден верно согласно с алгоритмом решения задач сопротивления материалов (10)

Вычисления приведены верно, в соответствии с законами математики (10)

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 3</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

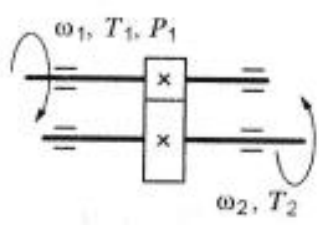
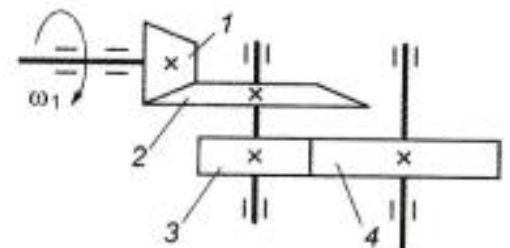
**1. Устное задание.** Дать характеристику цилиндрической прямозубой передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета цилиндрической прямозубой передачи.

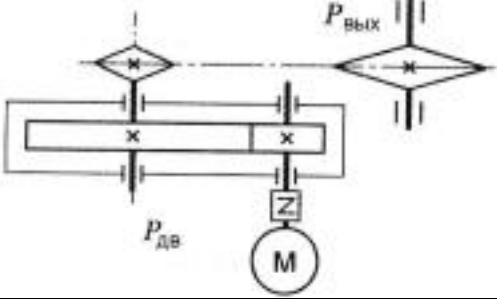
**Критерии оценки:**

Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)  
Анализ преимущества и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)  
Порядок расчета цилиндрической прямозубой передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <p>Редуктор</p> <p>Вариатор</p> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 8</math> кВт; <math>\omega_1 = 40</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math>; <math>u = 4</math></p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>800 Н · м</p> <p>2200 Н · м</p> <p>776 Н · м</p> <p>1940 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>d_1 = 50</math> мм; <math>d_2 = 200</math> мм; <math>d_3 = 35</math> мм; <math>d_4 = 70</math> мм</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>4</p> <p>6</p> <p>8</p> <p>10</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>P_{\text{вых}} = 5 \text{ кВт}</math>; <math>\eta_{\text{л}} = 0,97</math>; <math>\eta_{\text{ц}} = 0,95</math></p> 	<p>5,4 кВт — 9,6 кВт — 6,4 кВт — 4,6 кВт</p>	<p>1 — 2 — 3 — 4</p>
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным числом одноступенчатой зубчатой передачи?</p>	<p><math>n_2/n_1</math> — <math>\omega_2/\omega_1</math> — <math>d_1/d_2</math> — <math>z_2/z_1</math></p>	<p>1 — 2 — 3 — 4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

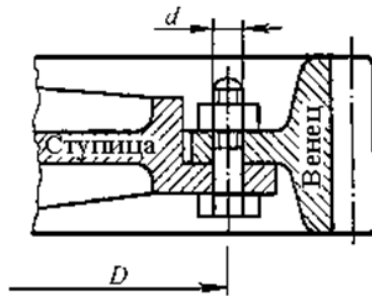
**3. Расчетно-графическое задание.** Определить касательные напряжения сдвига (среза), действующие в каждом из болтов при номинальной нагрузке. При расчете не учитывать ослабление стержня болта впадинами резьбы. Венец зубчатого колеса прикреплен к ступице болтовыми соединениями из шести болтов с гайками, размещенными равномерно по окружности диаметром  $D$ .

Исходные данные:

Номинальный крутящий момент на валу шестерни:  $M_{\text{кр}} = 10 \text{ Нм}$ ;

Диаметр окружности, на которой размещены болтовые соединения  $D = 0,4 \text{ м}$ ;

Диаметр стержня болта  $d = 10 \text{ мм}$ .



**Критерии оценки**

Порядок расчета соблюден верно согласно с алгоритмом решения задач сопротивления материалов (10)

Вычисления приведены верно, в соответствии с законами математики (10)

Касательное напряжение сдвига (среза) болта найдено правильно в соответствии с сопротивлением материалов(10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / _____ <b>2022 г.</b></p>	<p><b>Экзаменационный билет № 4</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ <b>2022 г.</b></p>
--	---	--

**1. Устное задание.** Дать характеристику цилиндрической косозубой передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета цилиндрической косозубой передачи.

**Критерии оценки:**

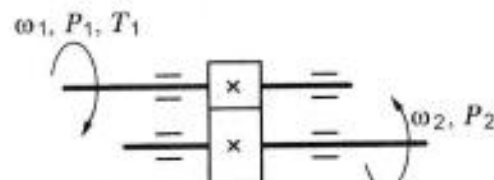
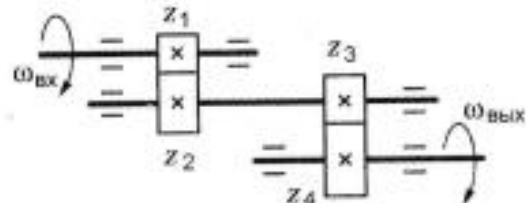
Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)

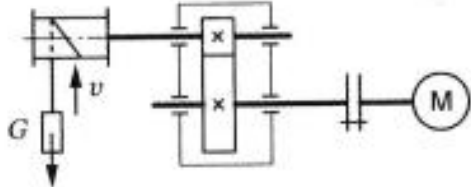
Анализ преимущества и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Порядок расчета цилиндрической косозубой передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Каково назначение механических передач?</p>	<p>Уменьшать потери мощности</p> <p>Соединять двигатель с исполнительным механизмом</p> <p>Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения</p> <p>Совмещать скорости валов</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если <math>P_2 = 8,5</math> кВт; <math>\omega_2 = 12</math> рад/с; <math>u = 2</math>; <math>\eta = 0,96</math></p> 	<p>708,5 Н · м</p> <p>301,2 Н · м</p> <p>368,9 Н · м</p> <p>7,02 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Определить передаточное отношение первой ступени двухступенчатой передачи, если <math>\omega_{вх} = 102</math> рад/с; <math>\omega_{вых} = 20,4</math> рад/с; <math>z_3 = 17</math>; <math>z_4 = 42</math></p> 	<p>4,5</p> <p>12,35</p> <p>2,02</p> <p>5</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза 4 м/с; вес груза 1000 Н; КПД барабана 0,9; КПД цилиндрической передачи 0,98</p> 	<p>3,53 кВт</p> <hr/> <p>4,53 кВт</p> <hr/> <p>2,15 кВт</p> <hr/> <p>7,32 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным отношением одноступенчатой передачи?</p>	<p><math>\omega_2/\omega_1</math></p> <hr/> <p><math>z_1/z_2</math></p> <hr/> <p><math>d_1/d_2</math></p> <hr/> <p><math>\omega_1/\omega_2</math></p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Произвести проверочный расчет призматической шпонки на смятие.

Исходные данные:

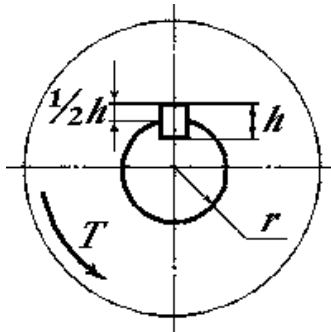
Вращающий момент на валу  $T = 120 \text{ Нм}$ ;

Радиус сечения вала  $r = 30 \text{ мм}$ ;

Высота шпонки  $h = 6 \text{ мм}$ ;

Рабочая длина шпонки  $l_p = 30 \text{ мм}$ ;

Допускаемое напряжение на смятие  $[\sigma]_{см} = 200 \text{ Мпа м}$ .



**Критерии оценки**

Порядок расчета соблюден верно согласно с алгоритмом решения задач сопротивления материалов (10)

Вычисления приведены верно, в соответствии с законами математики (10)

Изложение вывода в результате вычислений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов(10)

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / _____ 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 5</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

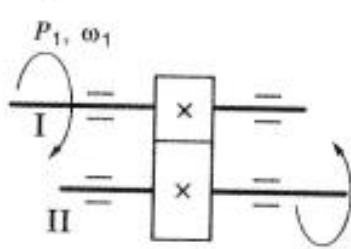
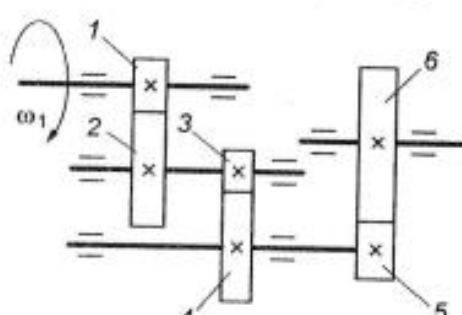
**1. Устное задание.** Дать характеристику червячной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета червячной передачи.

**Критерии оценки:**

- Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Анализ преимуществ и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Порядок расчета червячной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 0,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <hr/> <p>Редуктор</p> <hr/> <p>Вариатор</p> <hr/> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 6</math> кВт; <math>\omega_2 = 20</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math>; <math>u = 2,5</math></p> 	<p>116 Н · м</p> <hr/> <p>291 Н · м</p> <hr/> <p>382 Н · м</p> <hr/> <p>464 Н · м</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>z_1 = 20</math>; <math>z_2 = 80</math>; <math>z_3 = 30</math>; <math>z_4 = 75</math>; <math>z_5 = 40</math>; <math>z_6 = 200</math></p> 	<p>25</p> <hr/> <p>50</p> <hr/> <p>20</p> <hr/> <p>75</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>P_{\text{вых}} = 8 \text{ кВт}</math>; <math>\eta_1 = 0,97</math>; <math>\eta_2 = 0,82</math></p> 	<p>6,36 кВт</p> <hr/> <p>8,82 кВт</p> <hr/> <p>10 кВт</p> <hr/> <p>12,3 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится величина момента на выходном валу передачи при увеличении скорости вращения двигателя в 1,5 раза, если мощность двигателя не меняется?</p>	<p>Не изменится</p> <hr/> <p>Увеличится в 3 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 1,5 раза</p> <hr/> <p>Увеличится в 1,5 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Построить эпюру вращающих моментов для круглого однородного бруса, представленного на схеме. Указать наиболее нагруженный участок бруса и определить напряжение в его сечениях.

Исходные данные:

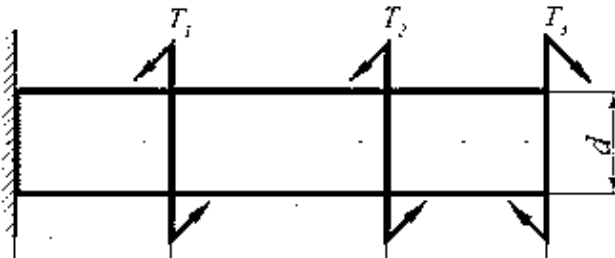
Вращающие моменты:

$T_1 = 150 \text{ Нм}$ ;

$T_2 = 400 \text{ Нм}$ ;

$T_3 = 50 \text{ Нм}$ ;

Диаметр бруса  $d = 0,05 \text{ м}$ .



**Критерии оценки:**

Построение эпюры вращающих моментов выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Расчет результата напряжений получен правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов (10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p>Рассмотрено цикловой комиссией</p> <p>Председатель цикловой комиссии _____ /                  2022 г.</p>	<p>Экзаменационный билет № 6                  по учебной дисциплине                  ОП.02 Техническая механика                  Специальность 26.02.05                  Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ                  Зам.директора по уч.работе:                  _____ И.М.Котельникова</p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
--	--	--

**1. Устное задание.** Дать характеристику цилиндрической плоскоременной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета плоскоременной передачи.

**Критерии оценки:**

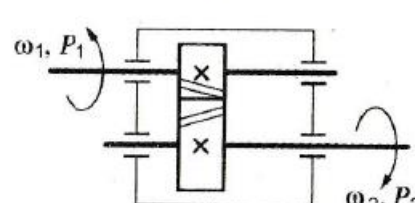
Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Анализ преимущества и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Порядок расчета плоскоременной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 72</math>; <math>z_3 = 17</math>; <math>z_4 = 60</math>; <math>z_5 = 1</math>; <math>z_6 = 36</math>; <math>z_7 = 35</math>; <math>z_8 = 88</math></p> 	<p>Передача 1—2; 4</p> <hr/> <p>Передача 3—4; 3,53</p> <hr/> <p>Передача 5—6; 2,5</p> <hr/> <p>Передача 7—8; 2,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96</p> 	<p>440 Н · м</p> <hr/> <p>110 Н · м</p> <hr/> <p>1760 Н · м</p> <hr/> <p>115 Н · м</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>



<p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двух-ступенчатой передачи, если <math>\omega_{\text{вх}} = 155</math> рад/с; <math>\omega_{\text{вых}} = 20,5</math> рад/с; <math>z_1 = 18</math>; <math>z_2 = 54</math></p> 	<p>7,51</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>2,52</p> <hr/> <p>5,5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p> 	<p>12 кВт</p> <hr/> <p>9,84 кВт</p> <hr/> <p>15,24 кВт</p> <hr/> <p>15,88 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев второго колеса <math>z_2</math> увеличится в 2 раза?</p>	<p>Увеличится в 2 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 2 раза</p> <hr/> <p>Не изменится</p> <hr/> <p>Увеличится в 4 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

### Критерии оценки:

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

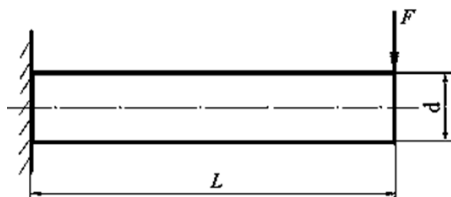
**3.Расчетно-графическое задание.** Определить максимальное нормальное напряжение, возникающее в сечении круглого бруса, расположенном рядом с жесткой заделкой, если к свободному концу бруса приложена поперечная сила  $F$ . Вес бруса не учитывать.

Исходные данные:

Поперечная сила  $F = 1000$  Н;

Длина бруса  $L = 5$  м;

Диаметр бруса  $d = 0,1$  м.



### Критерии оценки:

Порядок расчета соблюден верно согласно с алгоритмом решения задач сопротивления материалов (10)

Вычисления приведены верно, в соответствии с законами математики (10)

Максимальное нормальное напряжение определено верно согласно теории сопротивления материалов(10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 7</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

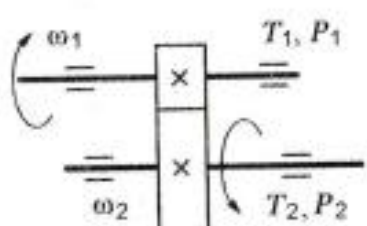
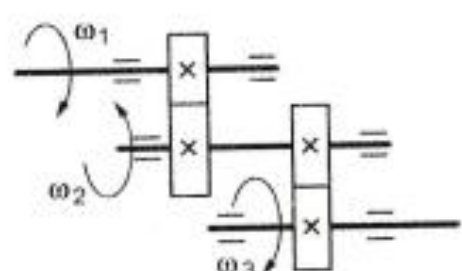
**1. Устное задание.** Дать характеристику клиноременной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета клиноременной передачи.

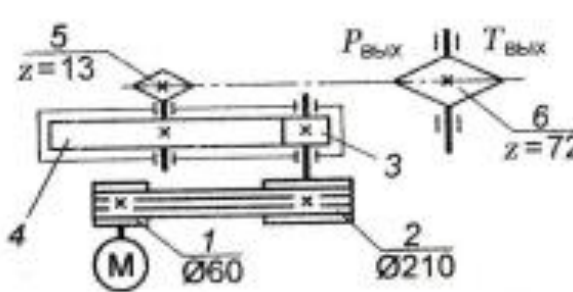
**Критерии оценки:**

- Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Анализ преимуществ и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Порядок расчета клиноременной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <p>Редуктор</p> <p>Вариатор</p> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 5</math> кВт; <math>\omega_1 = 157</math> рад/с; <math>\omega_2 = 62,8</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math></p> 	<p>31,87 Н · м</p> <p>47,8 Н · м</p> <p>77,2 Н · м</p> <p>79,7 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>\omega_1 = 100</math> рад/с; <math>\omega_2 = 25</math> рад/с; <math>\omega_3 = 5</math> рад/с</p> 	<p>20</p> <p>4,5</p> <p>5</p> <p>5,5</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>\eta_p = 0,97</math>; <math>\eta_{II} = 0,95</math>; <math>\eta_{III} = 0,97</math>; <math>P_{вых} = 10</math> кВт</p> 	<table border="1"> <tr><td>8,94 кВт</td><td>1</td></tr> <tr><td>10,64 кВт</td><td>2</td></tr> <tr><td>28,98 кВт</td><td>3</td></tr> <tr><td>11,18 кВт</td><td>4</td></tr> </table>	8,94 кВт	1	10,64 кВт	2	28,98 кВт	3	11,18 кВт	4
8,94 кВт	1								
10,64 кВт	2								
28,98 кВт	3								
11,18 кВт	4								
<p>5. Как изменится частота вращения выходного вала привода (см. рисунок к заданию 4) при увеличении числа зубьев колеса 3 в 2 раза?</p>	<table border="1"> <tr><td>Возрастет в 2 раза</td><td>1</td></tr> <tr><td>Уменьшится в 2 раза</td><td>2</td></tr> <tr><td>Возрастет в 4 раза</td><td>3</td></tr> <tr><td>Уменьшится в 4 раза</td><td>4</td></tr> </table>	Возрастет в 2 раза	1	Уменьшится в 2 раза	2	Возрастет в 4 раза	3	Уменьшится в 4 раза	4
Возрастет в 2 раза	1								
Уменьшится в 2 раза	2								
Возрастет в 4 раза	3								
Уменьшится в 4 раза	4								

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов, действующих на заземленный одним концом брус.

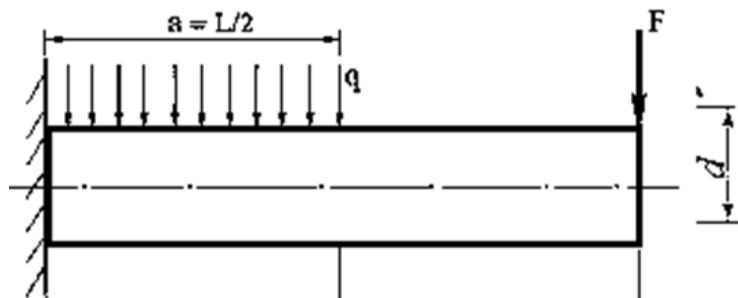
Исходные данные:

Поперечная сила  $F = 50$  Н;

Распределенная нагрузка  $q = 10$  Н/м;

Длина бруса  $L = 12$  м;

Вес бруса не учитывать.



**Критерии оценки:**

Построение эпюры поперечных сил выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Построение эпюры изгибающих моментов выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов (10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 8</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

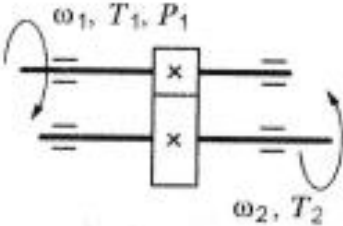
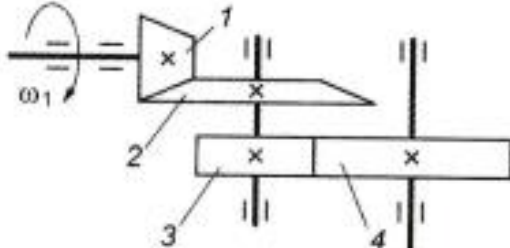
**1. Устное задание.** Дать характеристику цепной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета цепной передачи.

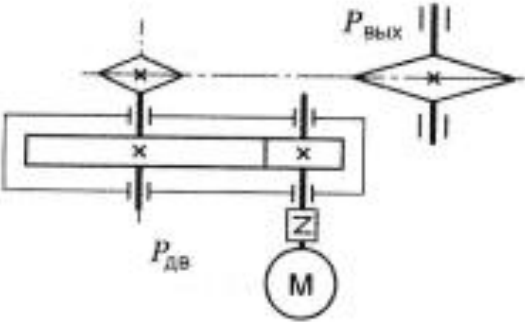
**Критерии оценки:**

- Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Анализ преимуществ и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)
- Порядок расчета цепной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 2,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <p>Редуктор</p> <p>Вариатор</p> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 8</math> кВт; <math>\omega_1 = 40</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math>; <math>u = 4</math></p> 	<p>800 Н · м</p> <p>2200 Н · м</p> <p>776 Н · м</p> <p>1940 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>d_1 = 50</math> мм; <math>d_2 = 200</math> мм; <math>d_3 = 35</math> мм; <math>d_4 = 70</math> мм</p> 	<p>4</p> <p>6</p> <p>8</p> <p>10</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>P_{\text{вых}} = 5 \text{ кВт}</math>; <math>\eta_{\text{т}} = 0,97</math>; <math>\eta_{\text{ц}} = 0,95</math></p> 	<p>5,4 кВт — 9,6 кВт — 6,4 кВт — 4,6 кВт</p>	<p>1 — 2 — 3 — 4</p>
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным числом одноступенчатой зубчатой передачи?</p>	<p><math>n_2/n_1</math> — <math>\omega_2/\omega_1</math> — <math>d_1/d_2</math> — <math>z_2/z_1</math></p>	<p>1 — 2 — 3 — 4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание** Построить эпюру напряжений в ступенчатом круглом брусе, нагруженном продольными силами и указать на наиболее напряженный участок. Весом бруса пренебречь.

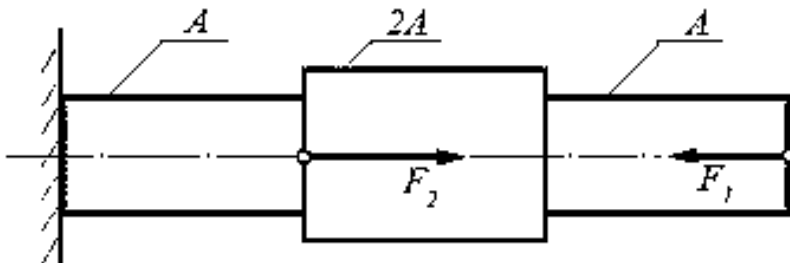
Исходные данные:

Силы:

$F_1 = 200 \text{ кН}$ ;

$F_2 = 500 \text{ кН}$ ;

Площадь сечения бруса:  $A = 0,2 \text{ м}^2$ .



**Критерии оценки**

Построение эпюры напряжений выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Расчет результата напряжений получен правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов (10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 9</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	---	---

**1. Устное задание.** Дать характеристику цилиндрической косозубой передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета цилиндрической косозубой передачи.

**Критерии оценки:**

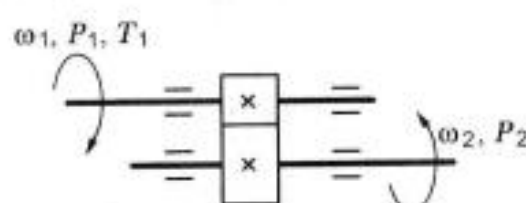
Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)

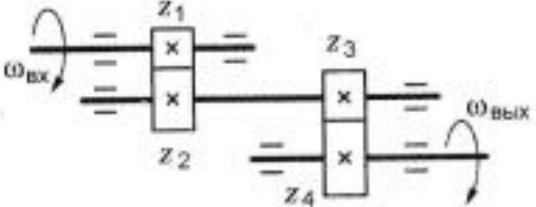
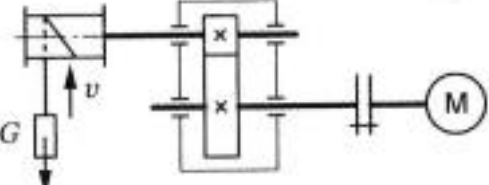
Анализ преимущества и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Порядок расчета цилиндрической косозубой передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Каково назначение механических передач?</p>	<p>Уменьшать потери мощности</p> <p>Соединять двигатель с исполнительным механизмом</p> <p>Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием параметров движения</p> <p>Совмещать скорости валов</p>	<p>1</p> <p>—</p> <p>2</p> <p>—</p> <p>3</p> <p>—</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если <math>P_2 = 8,5</math> кВт; <math>\omega_2 = 12</math> рад/с; <math>i = 2</math>; <math>\eta = 0,96</math></p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	<p>708,5 Н · м</p> <p>—</p> <p>301,2 Н · м</p> <p>—</p> <p>368,9 Н · м</p> <p>—</p> <p>7,02 Н · м</p>	<p>1</p> <p>—</p> <p>2</p> <p>—</p> <p>3</p> <p>—</p> <p>4</p>

<p>3. Определить передаточное отношение первой ступени двухступенчатой передачи, если <math>\omega_{\text{вх}} = 102 \text{ рад/с}</math>; <math>\omega_{\text{вых}} = 20,4 \text{ рад/с}</math>; <math>z_3 = 17</math>; <math>z_4 = 42</math></p> 	<p>4,5</p> <hr/> <p>12,35</p> <hr/> <p>2,02</p> <hr/> <p>5</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза 4 м/с; вес груза 1000 Н; КПД барабана 0,9; КПД цилиндрической передачи 0,98</p> 	<p>3,53 кВт</p> <hr/> <p>4,53 кВт</p> <hr/> <p>2,15 кВт</p> <hr/> <p>7,32 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Какое из приведенных отношений называется передаточным отношением одноступенчатой передачи?</p>	<p><math>\omega_2/\omega_1</math></p> <hr/> <p><math>z_1/z_2</math></p> <hr/> <p><math>d_1/d_2</math></p> <hr/> <p><math>\omega_1/\omega_2</math></p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов, действующих на заземленный одним концом брус.

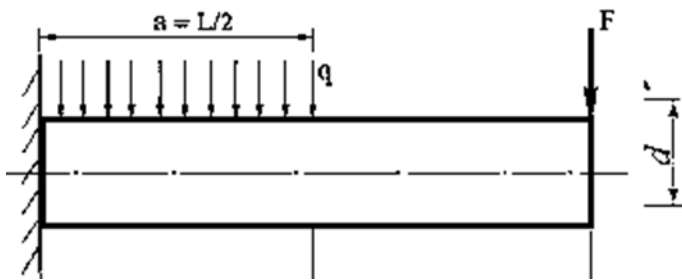
Исходные данные:

Поперечная сила  $F = 60 \text{ Н}$ ;

Распределенная нагрузка  $q = 10 \text{ Н/м}$ ;

Длина бруса  $L = 14 \text{ м}$ ;

Вес бруса не учитывать.



**Критерии оценки:**

Построение эпюры поперечных сил выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Построение эпюры изгибающих моментов выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов (10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.

<p><b>Рассмотрено цикловой комиссией</b></p> <p><b>Председатель цикловой комиссии</b> _____ / 2022 г.</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 10</b> по учебной дисциплине <b>ОП.02 Техническая механика</b> Специальность <b>26.02.05</b> Эксплуатация судовых энергетических установок</p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> <b>Зам.директора по уч.работе:</b> _____ <b>И.М.Котельникова</b></p> <p>« _____ » _____ 2022 г.</p>
---	--	---

**1. Устное задание.** Дать характеристику червячной передачи, её область применения, достоинства и недостатки. Привести последовательность расчета червячной передачи.

**Критерии оценки:**

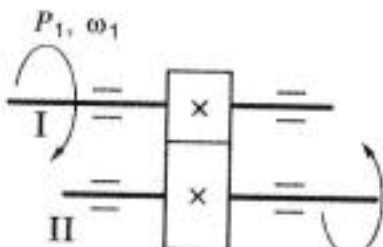
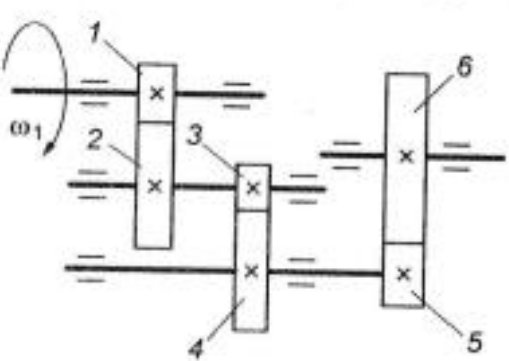
Описание устройства передачи выполнено верно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Анализ преимущества и недостатков, назначения передачи выполнен корректно в соответствии с теорией деталей машин (5)

Порядок расчета червячной передачи в соответствии с теорией деталей машин приведен правильно (10)

**2. Выполните тестовые задания согласно инструкции.**

*Инструкция по выполнению заданий № 1-5: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.*

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Известно, что передаточное отношение передачи 0,5. К какому типу передачи относится это передача?</p>	<p>Мультипликатор</p> <p>Редуктор</p> <p>Вариатор</p> <p>Правильный ответ не приведен</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если <math>P_1 = 6</math> кВт; <math>\omega_2 = 20</math> рад/с; <math>\eta = 0,97</math>; <math>u = 2,5</math></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>116 Н · м</p> <p>291 Н · м</p> <p>382 Н · м</p> <p>464 Н · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если <math>z_1 = 20</math>; <math>z_2 = 80</math>; <math>z_3 = 30</math>; <math>z_4 = 75</math>; <math>z_5 = 40</math>; <math>z_6 = 200</math></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>25</p> <p>50</p> <p>20</p> <p>75</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>



<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если <math>P_{\text{вых}} = 8 \text{ кВт}</math>; <math>\eta_{\text{г}} = 0,97</math>; <math>\eta_{\text{ч}} = 0,82</math></p> 	<p>6,36 кВт</p> <hr/> <p>8,82 кВт</p> <hr/> <p>10 кВт</p> <hr/> <p>12,3 кВт</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>
<p>5. Как изменится величина момента на выходном валу передачи при увеличении скорости вращения двигателя в 1,5 раза, если мощность двигателя не меняется?</p>	<p>Не изменится</p> <hr/> <p>Увеличится в 3 раза</p> <hr/> <p>Уменьшится в 1,5 раза</p> <hr/> <p>Увеличится в 1,5 раза</p>	<p>1</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>4</p>

**Критерии оценки:**

За каждый верно выбранный ответ в соответствии с содержанием вопроса – 10 баллов

**3. Расчетно-графическое задание.** Построить эпюру вращающихся моментов для круглого однородного бруса, представленного на схеме. Указать наиболее нагруженный участок бруса и определить напряжение в его сечениях.

Исходные данные:

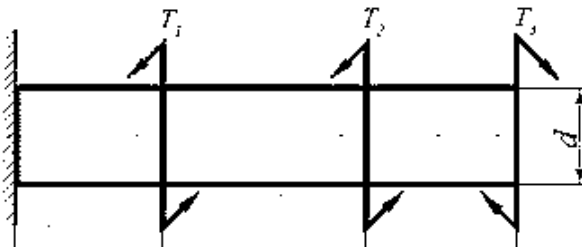
Вращающие моменты:

$T_1 = 200 \text{ Нм}$ ;

$T_2 = 600 \text{ Нм}$ ;

$T_3 = 50 \text{ Нм}$ ;

Диаметр бруса  $d = 0,06 \text{ м}$ .



**Критерии оценки:**

Построение эпюры вращающихся моментов выполнено правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Расчет результата напряжений получен правильно согласно теории сопротивления материалов (10)

Изложение вывода в результате построений осуществлен верно согласно теории сопротивления материалов(10)

Преподаватель \_\_\_\_\_ Сибгатова А.А.