



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе
Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебно-методической работе
Т.В. Полкарпова
Т.В. Полкарпова
«08» февраля 2023 г.

**Фонд оценочных средств по учебной дисциплине
ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности
среднего профессионального образования

**27.02.07 Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)**

Квалификация – Техник

Регистрационный номер ФОС/УК-13/23

Санкт-Петербург
2023

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.07 - Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), утвержденного Приказом Министерства образования и науки от 14.04.2022 г. №234, примерной основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 27.02.07- Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), примерной программы дисциплины «Техническая механика»

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

Разработчик:

Самуилов С.В., преподаватель общепрофессиональных дисциплин высшей квалификационной категории

Лудыков В.В., канд., техн. наук, преподаватель общепрофессиональных дисциплин высшей квалификационной категории

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика рассмотрен на заседании учебной цикловой комиссии машиностроения. Фонд оценочных средств соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению

Протокол №3 от 08 февраля 2023 г.

Председатель УЦК  С.В. Самуилов

Фонд оценочных средств одобрен на заседании педагогического совета Академии и рекомендован к использованию в учебном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	3
1.1	Общие положения	3
1.2	Цели и задачи учебной дисциплины	4
1.3	Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	4
1.4	Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации	4
1.5	Распределение оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля	6
2.	СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	7
2.1	Назначение	7
2.2	Контингент аттестуемых	7
2.3	Форма и условия аттестации	7
2.4	Рекомендуемая литература	8
3	ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	8

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и Федерального государственного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика для специальности СПО 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

Учебная дисциплина ОП.03 Техническая механика обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Контроль качества продукции на каждой стадии производственного процесса	ПК 1.2. Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий (по отраслям);	<p>Практический опыт: определения технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий</p>
		<p>Умения: - определять критерии и показатели оценки технического состояния в зависимости от вида оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений; - выбирать методы и способы определения значений технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений; - планировать последовательность, сроки проведения и оформлять результаты оценки технического состояния оборудования, оснастки,</p>

		<p>инструмента на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий; - определять периодичность поверки (калибровки) средств измерений</p>
		<p>Знания: - методы и способы оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений; - нормативные и методические документы, регламентирующие методы и сроки поверки средств измерения, испытания оборудования и контроля оснастки и инструмента; - требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния оснастки, инструмента, средств измерений</p>
	<p>ПК 1.3. Применять методы и средства технического контроля, согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) <u>(по отраслям)</u>;</p>	<p>Практический опыт: - применения методов и средств технического контроля согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) (по отраслям);</p> <p>Умения: - Применять современные методы и средства метрологического обеспечения качества продукции (работ, услуг) - Применять методы квалитметрического анализа продукции (работ, услуг)</p> <p>Знания: - основные подходы и документы метрологического обеспечения производства качественной продукции (работ, услуг) - методы квалитметрического анализа продукции (работ, услуг)</p>

		<p>- методы управления качеством при производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг)</p>
	<p>ПК 1.4. Осуществлять мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий;</p>	<p>Практический опыт: проведения мониторинга основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры технологических процессов, подлежащие оценке; - определять методы и способы осуществления мониторинга в соответствии с выбранными параметрами; - планировать оценку соответствия основных параметров технологических процессов требованиям нормативных документов и технических условий; - обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки; - осуществлять сбор и анализ результатов оценки технологического процесса; - читать конструкторскую и технологическую документацию; - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; - оформлять результаты оценки соответствия технологического процесса требованиям нормативных документов и технических

		условий
		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы организации технологического процесса; - основные этапы технологического процесса; - методы и критерии мониторинга технологического процесса с целью установления его стабильности; - формы и средства для сбора и обработки данных; - правила чтения конструкторской и технологической документации.
	<p>ПК 1.5. Оценивать качество изготовления и сборки изделий различной сложности (<u>по отраслям</u>);</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки рабочего места к выполнению контроля качества сборки сборочных единиц и изделий различной сложности; - установления порядка приемки и проверки сборочных единиц и изделий различной сложности; - проведения контроля и выявления дефектов соединений в простых сборочных единицах визуальным осмотром, шаблонами, калибрами - Установление вида брака простых сборочных единиц и изделий <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Читать чертежи и применять техническую документацию на простые сборочные единицы и изделия; - Выбирать шаблоны и калибры для контроля

		<p>простых сборочных единиц и изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять погрешности и дефекты сборки соединений в простых сборочных единицах с помощью визуального осмотра и контроля шаблонами; - Определять вид брака простых сборочных единиц и изделий; -Использовать методы контроля прилегания поверхностей сопрягаемых деталей в простых сборочных единицах и изделиях с помощью щупов и по краске; - Выявлять дефекты простых сборочных единиц и изделий; - Документально оформлять результаты контроля простых сборочных единиц и изделий; - Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы - Правила чтения технической документации (сборочных чертежей, спецификаций, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы - Обозначения на сборочных чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей - Технические требования, предъявляемые к
--	--	--

		<p>изготавливаемым простым сборочным единицам и изделиям</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля простых сборочных единиц и изделий - Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования шаблонов и калибров для контроля простых сборочных единиц и изделий - Основные характеристики различных соединений в простых сборочных единицах и методики их контроля визуальным осмотром, шаблонами, калибрами - Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования универсальных контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля деталей в простых сборочных единицах и изделиях - Методики контроля прилегания поверхностей сопрягаемых деталей в простых сборочных единицах и изделиях с помощью щупов и по краске - Виды дефектов простых сборочных единиц и изделий - Виды брака сборочных единиц и изделий - Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	<p>ПК 3.2. Анализировать причины снижения качества продукции (работ, услуг) и формировать предложения по их устранению;</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа причин снижения качества продукции отрасли; - формирования предложений по

		<p>устранению причин снижения качества продукции</p>
		<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять уровень стабильности производственного процесса; - определять причины несоответствия требуемому качеству продукции/услуги отрасли; - назначать корректирующие меры по результатам анализа; - принимать решения по результатам корректирующих мероприятий; - применять компьютерные технологии при анализе результатов контроля качества; - выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; - находить и использовать современную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации
		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа по результатам контроля качества, в том числе статистические; - виды документации и порядок их оформления при анализе качества продукции/услуг; - порядок внедрения предложений по совершенствованию производственного процесса; - способы получения материалов с заданным комплексом свойств; - правила улучшения свойства металлов;

		<p>- основы организации производственного и технологического процесса</p>
	<p>ПК 3.3. Осуществлять анализ рекламаций и претензий к качеству продукции (работ, услуг);</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассмотрения рекламаций и претензий к качеству продукции (работ, услуг) - анализа продукции (работ, услуг) на соответствие требованиям технических регламентов, стандартов (техническим условиям), условиям поставок и договоров - подготовка заключений по результатам рассмотрения рекламаций и претензий к качеству продукции (работ, услуг) - систематизации данных о фактическом уровне качества продукции (работ, услуг) - ведение журнала регистрации рекламаций и претензий к качеству продукции (работ, услуг) Ведение переписки и подготовка ответов (писем) на рекламации и претензии к качеству продукции (работ, услуг) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать рекламации и претензии к качеству продукции (работ, услуг) с учетом положений нормативно-технической документации (с использованием цифровых двойников для подготовки заключений) - применять инструменты контроля качества - применять основные методы калиметрического анализа продукции (работ, услуг) - исследовать продукцию (работы, услуги) на соответствие требованиям технических регламентов,

		<p>стандартов (технических условий), условий поставок и договоров</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять документацию для обеспечения рассмотрения рекламаций и претензий к качеству продукции (работ, услуг) <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия в сфере управления качеством (менеджмента качества) продукции (работ, услуг) - законодательство Российской Федерации и международное законодательство в сфере технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений - национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативные правовые акты по управлению качеством (менеджменту качества) продукции (работ, услуг) - законодательство Российской Федерации в области недобросовестной конкуренции - международные технические регламенты в сфере технического регулирования, стандартизации и управления качеством (менеджмента качества) продукции (работ, услуг) - современный российский и зарубежный опыт в области управления качеством (менеджмента качества) продукции (работ, услуг) - технические требования, предъявляемые к продукции (работам, услугам) - основные методы квалитметрического анализа
--	--	---

		продукции (работ, услуг) при эксплуатации - инструменты контроля качества - требования пожарной, промышленной и экологической безопасности - требования охраны труда
--	--	---

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:
 производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; читать кинематические схемы; определять напряжения в конструктивных элементах;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:
 основы технической механики; виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

ФОС включает в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета

Кодификатор контрольных заданий

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля	Код контрольного задания
Проектное задание	Учебный проект (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный)	1
Реферативное задание	Реферат	2
Расчетная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, письменный экзамен	3
Тест, тестовое задание	Тестирование, письменный экзамен	4
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, практический экзамен	5

1.3. Распределение оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля и на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	У2	У3	З1	З2	З3	З4
Раздел 1. Теоретическая механика. Статика.							
. Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил				3			
. Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки					3		

Тема 1.4. Плоская и пространственная система сил				4			
Тема 1.5. Центр тяжести тела				5			
Тема 1.6. Кинематика. Основные понятия.				2			
Тема 1.7. Виды движения твердого тела				2			
Тема 1.8 Основные понятия, задачи и аксиомы динамики							
Раздел 2. Сопротивление материалов							
Тема 2.1. Основные положения. Напряжение. Метод сечений.			4				
Тема 2.2. Растяжение и сжатие			3				
Тема 2.3. Срез и смятие. Кручение			5				
Тема 2.4. Изгиб.			3				
Раздел 3. Детали машин							
Тема 3.1. Детали машин и механизмов	4						5
Тема 3.2. Передача «Винт-гайка», зубчатые, червячные, ременные и другие виды передачи.		2				3	

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства.

Практическая работа предназначен для текущей аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика основной профессиональной образовательной программы 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

Тест предназначен для текущей аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика основной профессиональной образовательной программы 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

2.2. Контингент аттестуемых

Студенты 2 курса специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

2.3. Форма и условия аттестации

Практические работы

Практическая работа №1 проводится после изучения темы 1.2 Раздела 1.

Практическая работа №2 проводится после изучения темы 1.3, 1.4 Раздела 1.

Практическая работа №3 проводится после изучения темы 1.6 Раздела 1.

Практическая работа №4 проводится после изучения темы 2.1. 2.2 Раздела 2.

Практическая работа №5 проводится после изучения темы 2.3.2.4. Раздела 2.

Практическая работа №6 проводится после изучения темы 3.1. 3.2..Раздела 2.

Тесты

Тест №1 проводится после изучения темы 2.1 Раздела 2.

Тест №2 проводится после изучения темы 3.1 Раздела 3.

2.4. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовке обучающихся к аттестации.

Основные источники:

1. Вереина Л.И. Техническая механика. Учебник.- М.: Академия,2019
2. Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.— Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительные источники:

1. Вереина Л.И. Техническая механика. Учебник. М.: Академия,2020 (в электронном формате)

Электронные ресурсы:

1. Информационный ресурс по дисциплине «Техническая механика». - Режим доступа: <http://www.ostemex.ru/>
2. Видеофильмы по разделам дисциплины «Техническая механика». - Режим доступа: <http://www.teoretmech.ru/film.htm>
3. Книга-почтой по дисциплине «Техническая механика».– Режим доступа :<http://www.teormex.net/knigi.html>

3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Практическая работа №1

Проводится после изучения темы 1.2. раздела 1.

Время выполнения:

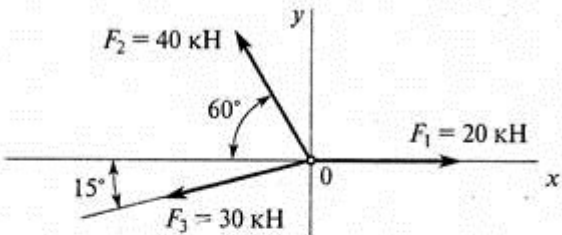
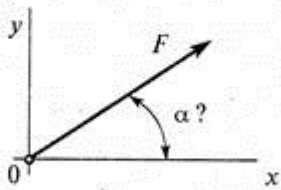
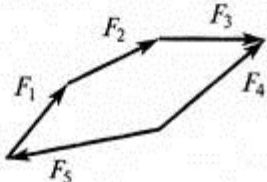
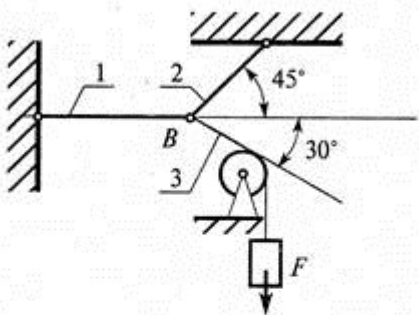
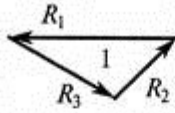
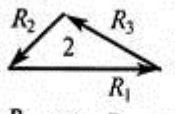
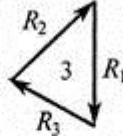
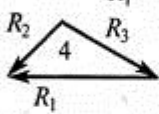
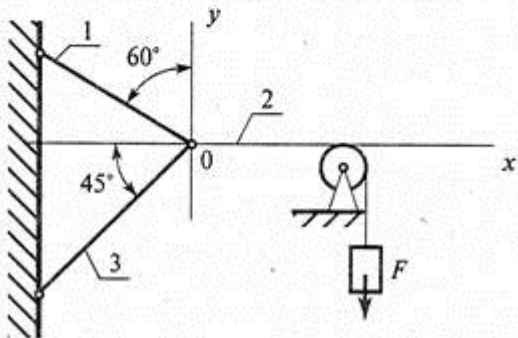
подготовка_3 мин;
выполнение_50_ мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 58 мин.

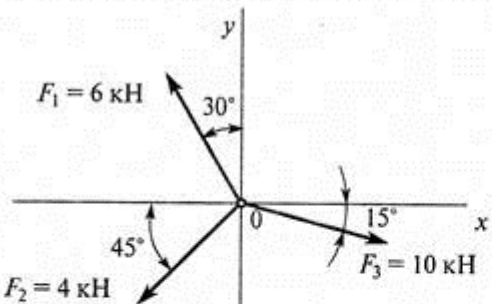
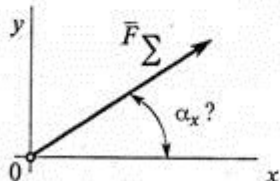
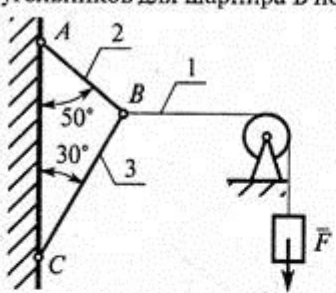
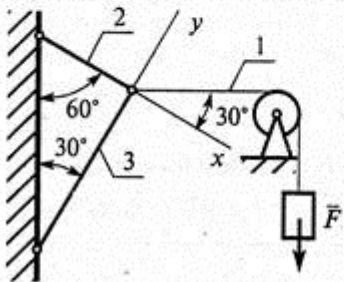
Равновесие плоской системы сходящихся сил

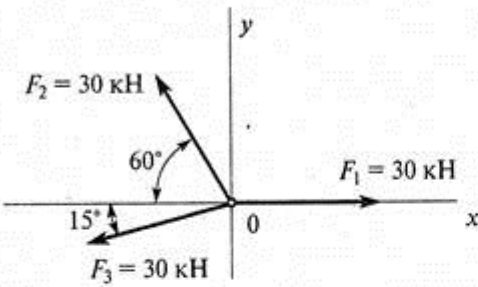
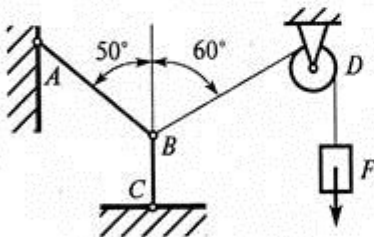
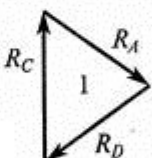
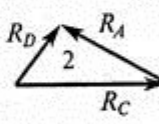
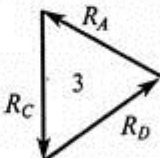
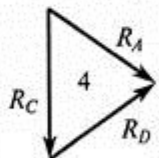
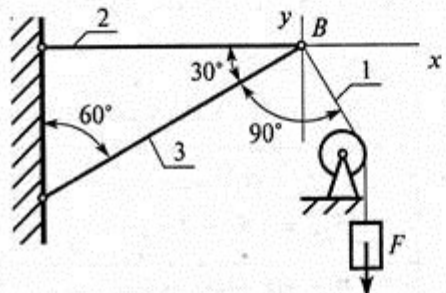
Предлагается 5 вариантов заданий, оформленных в виде таблиц. Каждый вариант содержит 5 вопросов(теоретических и практических), расположенных по возрастанию сложности задания. К каждому вопросу соответствуют 4 ответа, один из которых правильный.

Цель: решение задач на равновесие плоской системы сходящихся сил. Уметь находить равнодействующую сходящихся сил, определять проекции сил на оси.

Вариант №1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить величину равнодействующей силы</p> 	39,5 кН	1
	44,4 кН	2
	19,5 кН	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>2. По известным проекциям на оси координат x и y определить угол наклона равнодействующей к оси Ox $F_{\Sigma x} = 15$ кН; $F_{\Sigma y} = 8,66$ кН</p> 	30°	1
	20°	2
	60°	3
	75°	4
<p>3. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?</p> 	F_2	1
	F_4	2
	F_5	3
	F_1	4
<p>4. Груз F находится в равновесии. Указать, какой из треугольников для шарнира B построен верно</p> 		1
		2
		3
		4
<p>5. Груз F находится в равновесии. Указать, какая система уравнений равновесия верна в этом случае</p> 	$\sum F_{kx} = R_2 - R_1 \cos 60^\circ - R_3 \cos 45^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_1 \cos 60^\circ - R_3 \cos 45^\circ = 0$	1
	$\sum F_{kx} = R_2 - R_1 \cos 30^\circ - R_3 \cos 45^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_1 \cos 60^\circ - R_3 \cos 45^\circ = 0$	2
	$\sum F_{kx} = R_1 \cos 30^\circ - R_3 \cos 45^\circ + R_2 = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 \cos 45^\circ - R_1 \cos 60^\circ = 0$	3
	Верный ответ не приведен	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить проекцию равнодействующей на ось x</p> 	26,54 кН	1
	3,87 кН	2
	6,28 кН	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>2. Определить направление равнодействующей силы (α_x) по ее проекциям на оси x и y $F_{\Sigma x} = 25$ Н $F_{\Sigma y} = 9,9$ Н</p> 	14°30'	1
	64°15'	2
	21°40'	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>3. Сходящаяся система 4-х сил, действующих на балку, уравновешена $F_{1y} = 16$ Н; $F_{2y} = -46$ Н; $F_{3y} = 36$ Н $\sum F_{kx} = 0$ Определить величину F_{4y}</p>	16 Н	1
	-6 Н	2
	6 Н	3
	1 Н	4
<p>4. Груз F находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира B построен верно</p> 	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<p>5. Груз находится в равновесии. Указать, какая система уравнений равновесия верна в этом случае</p> 	$\sum F_{kx} = R_1 \cos 60^\circ + R_2 = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 + R_1 \cos 30^\circ = 0$	1
	$\sum F_{kx} = R_1 \cos 30^\circ - R_2 = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 + R_1 \cos 60^\circ = 0$	2
	$\sum F_{kx} = R_1 \cos 30^\circ - R_2 = 0$ $\sum F_{ky} = -R_3 + R_1 \cos 60^\circ = 0$	3
	Верный ответ не приведен	4

Вопросы	Ответы	Код
1. Определить проекцию равнодействующей плоской системы 4-х сходящихся сил на ось Ox $F_{1x} = 5 \text{ Н}; F_{2x} = -16 \text{ Н}; F_{3x} = 12 \text{ Н}; F_{4x} = 10 \text{ Н}$ $F_{1y} = 3 \text{ Н}; F_{2y} = 12 \text{ Н}; F_{3y} = -30 \text{ Н}; F_{4y} = 15 \text{ Н}$	11 кН	1
	16 кН	2
	7 кН	3
	Верный ответ не приведен	4
2. Определить величину равнодействующей силы 	23,8 кН	1
	33,9 кН	2
	13,9 кН	3
	Верный ответ не приведен	4
3. Система 4-х сил уравновешена. $F_{1x} = 5 \text{ Н}; F_{2x} = 18 \text{ Н}; F_{3x} = -20 \text{ Н}; \sum F_{ky} = 0$ Определить величину проекции четвертой силы на ось Ox	5 Н	1
	-3 Н	2
	1 Н	3
	0	4
4. Груз F находится в равновесии. Указать, какой из треугольников сил для шарнира B построен верно  <p>R – соответствующая реакция связи</p>		1
		2
		3
		4
5. Груз F находится в равновесии. Указать, какая система уравнений равновесия для шарнира B верна в этом случае 	$\sum F_{kx} = R_2 + R_3 \cos 30^\circ - R_1 \cos 30^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 \cos 60^\circ - R_1 \cos 30^\circ = 0$	1
	$\sum F_{kx} = -R_2 + R_3 \cos 30^\circ + R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 \cos 60^\circ - R_1 \cos 30^\circ = 0$	2
	$\sum F_{kx} = -R_2 - R_3 \cos 30^\circ + R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_3 \cos 60^\circ - R_1 \cos 30^\circ = 0$	3
	Верный ответ не приведен	4

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Практическая работа №1

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

за ответы на вопрос, не требующий расчетов0,5 баллов.

за выполнение задания, требующего одной математической операции1 балл.

за выполнение задания, требующего нескольких математических операций ... 1,5 балла.

Количество баллов	Оценка
5	<i>Отлично</i>
4	<i>Хорошо</i>
3	<i>Удовлетворительно</i>
меньше 3	<i>Неудовлетворительно</i>

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения, пишется полученный ответ и выбирается код из правого крайнего столбца.

Ответы:

Вопросы	1	2	3	4	5
Вариант 1	3	2	1	1	2
Вариант 2	1	1	2	1	2
Вариант 3	2	3	2	4	3
Вариант 4	1	1	2	3	2
Вариант 5	1	4	3	3	1

Практическая работа №2

Проводится после изучения темы 1.3., 1.4 раздел 1

Время выполнения:

подготовка_3 мин;

выполнение _50_ мин;

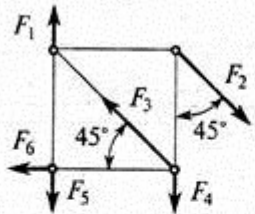
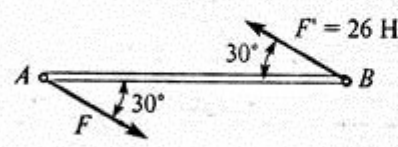
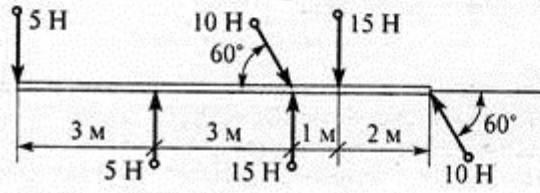
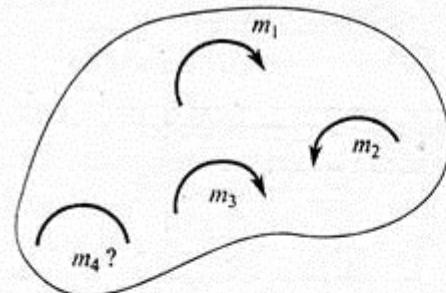
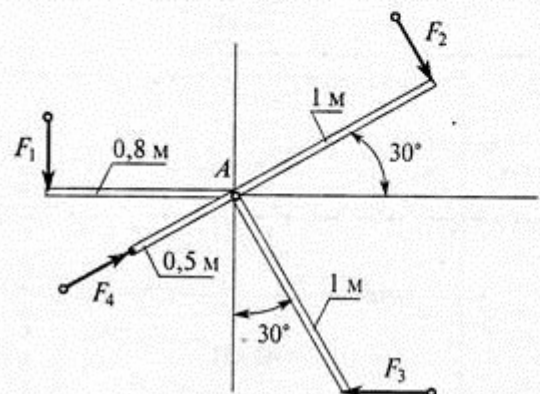
оформление и сдача 5 мин;

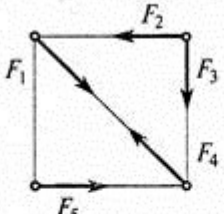
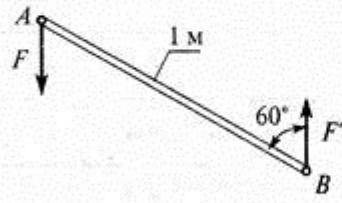
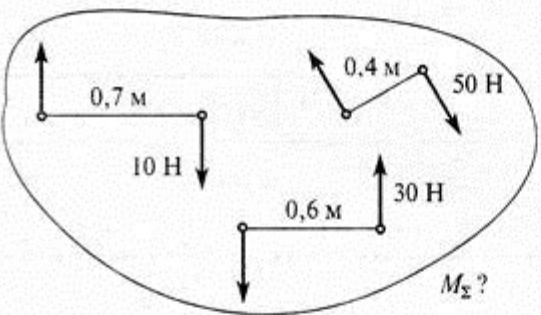
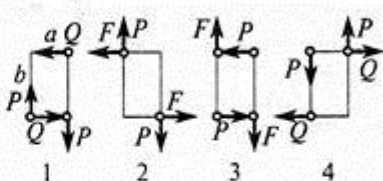
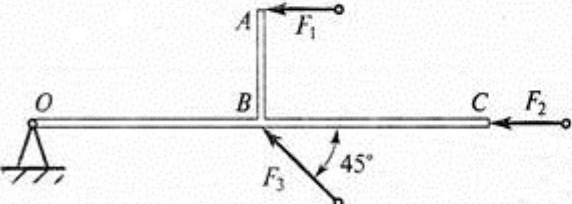
всего 58 мин.

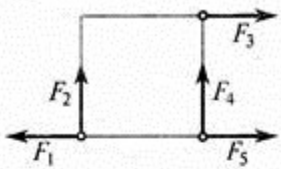
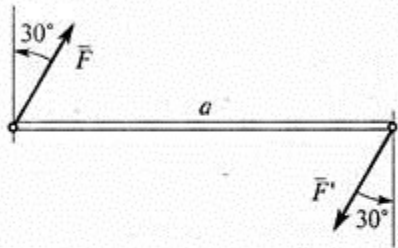
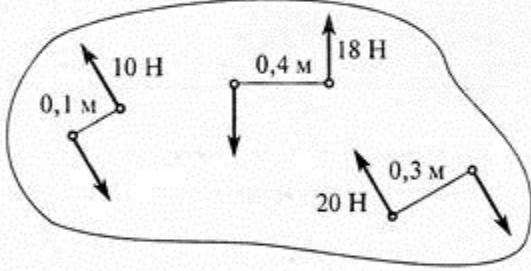
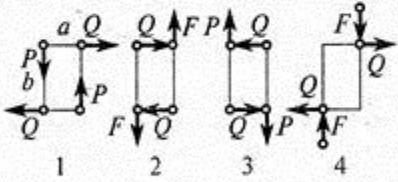
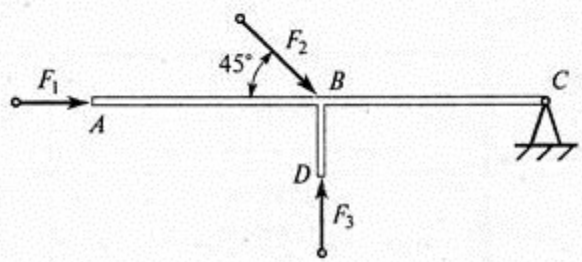
Определение опорных реакций балок и составление уравнения равновесия

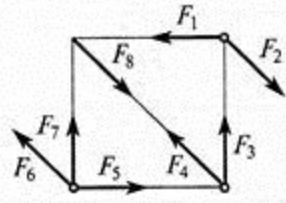
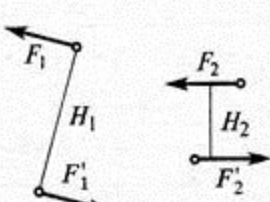
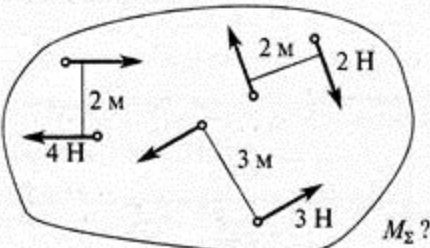
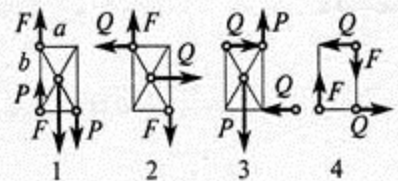
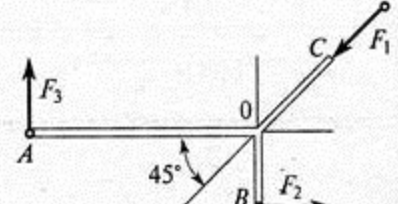
Предлагается 5 вариантов заданий, оформленных в виде таблиц. Каждый вариант содержит 5 вопросов(теоретических и практических), расположенных по возрастанию сложности задания. К каждому вопросу соответствуют 4 ответа, один из которых правильный.

Цель: решение задач на равновесие пространственной системы сил.

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пары сил? $F_1 = F_4 = F_5$ $F_2 = F_3 = F_6$</p> 	$(\vec{F}_1; \vec{F}_4)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$	1
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$ и $(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$	2
	$(\vec{F}_4; \vec{F}_5)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$	3
	$(\vec{F}_2; \vec{F}_3)$ и $(\vec{F}_2; \vec{F}_6)$	4
<p>2. Момент пары сил $M = 104 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Найти AB</p> 	2 м	1
	4 м	2
	6 м	3
	8 м	4
<p>3. Какие из изображенных пар сил эквивалентны?</p> 	5, 5 и 10, 10	1
	5, 5 и 15, 15	2
	10, 10 и 15, 15	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>4. Тело находится в равновесии $m_1 = 15 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_2 = 8 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_3 = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$; $m_4 = ?$</p>  <p>Определить величину момента пары m_4</p>	14 Н · м	1
	19 Н · м	2
	11 Н · м	3
	15 Н · м	4
<p>5. Определить сумму моментов сил относительно точки A $F_1 = 10 \text{ Н}$; $F_2 = 20 \text{ Н}$; $F_3 = 30 \text{ Н}$; $F_4 = 40 \text{ Н}$</p> 	35 Н · м	1
	42 Н · м	2
	38 Н · м	3
	54 Н · м	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару? $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5$:</p> 	$\bar{F}_1; \bar{F}_2$	1
	$\bar{F}_1; \bar{F}_5$	2
	$\bar{F}_3; \bar{F}_4$	3
	$\bar{F}_2; \bar{F}_5$	4
<p>2. Определить момент заданной пары сил</p>  <p>$F = F' = 20 \text{ Н}$</p>	5 Н·м	1
	10 Н·м	2
	17 Н·м	3
	20 Н·м	4
<p>3. Определить момент результирующей пары сил</p>  <p>$M_{\Sigma} ?$</p>	5 Н·м	1
	9 Н·м	2
	31 Н·м	3
	45 Н·м	4
<p>4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар уравновешена? $Q = 10 \text{ Н}; P = 20 \text{ Н}; F = 15 \text{ Н}$ a, b – стороны прямоугольника $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м}$</p> 	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<p>5. Определить сумму моментов относительно точки O</p>  <p>$AB = 2 \text{ м}; OB = BC; OB = 5 \text{ м}$ $F_1 = 12 \text{ Н}; F_2 = 2 \text{ Н}; F_3 = 30 \text{ Н}$</p>	81 Н·м	1
	130 Н·м	2
	119 Н·м	3
	130 Н·м	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил? Модули всех сил равны</p> 	\vec{F}_1 и \vec{F}_5	1
	\vec{F}_2 и \vec{F}_4	2
	\vec{F}_1 и \vec{F}_3	3
	\vec{F}_3 и \vec{F}_5	4
<p>2. Как изменится момент пары при повороте сил на 30°? $a = 5$ м $F = 10$ Н</p> 	уменьшится в 1,15 раза	1
	увеличится в 1,15 раза	2
	увеличится в 1,5 раза	3
	Не изменится	4
<p>3. Определить момент результирующей пары сил</p>  <p>M_Σ ?</p>	2,2 Н·м	1
	14,2 Н·м	2
	12,2 Н·м	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар уравновешена? $P = 10$ Н; $Q = 15$ Н; $F = 20$ Н $a = 3$ м; $b = 4$ м</p> 	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
<p>5. Определить сумму моментов относительно точки C</p>  <p>$AB = 2$ м; $BC = 4$ м; $DB = 1$ м $F_1 = 100$ Н; $F_2 = 50$ Н; $F_3 = 35$ Н</p>	240 Н·м	1
	~0	2
	40 Н·м	3
	140 Н·м	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Какие силы из заданной системы образуют пару сил?</p>  <p>Модули всех сил равны</p>	<p>\vec{F}_1 и \vec{F}_3</p> <p>\vec{F}_4 и \vec{F}_8</p> <p>\vec{F}_2 и \vec{F}_6</p> <p>\vec{F}_3 и \vec{F}_7</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Известно, что пары сил $(\vec{F}_1$ и $\vec{F}'_1)$ и $(\vec{F}_2$ и $\vec{F}'_2)$ эквивалентны. $F_1 = 2$ Н; $F_2 = 5$ Н; $H_1 = 0,4$ м</p> <p>Определить H_2</p> 	<p>0,8 м</p> <p>0,16 м</p> <p>0,24 м</p> <p>0,36 м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для заданной системы пар сил найти момент результирующей пары</p>  <p>$M_{\Sigma}?$</p>	<p>1 Н·м</p> <p>3 Н·м</p> <p>13 Н·м</p> <p>21 Н·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар сил уравновешена? $a = 3$ м; $b = 4$ м; $Q = 9$ Н; $F = 12$ Н; $P = 15$ Н a, b – стороны прямоугольника</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить сумму моментов относительно точки O</p>  <p>$AO = 2$ м; $OC = OB = 1$ м; $F_1 = 12$ Н; $F_2 = 18$ Н; $F_3 = 9$ Н</p>	<p>36 Н·м</p> <p>24 Н·м</p> <p>0</p> <p>124 Н·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Практическая работа №2

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

за ответы на вопрос, не требующий расчетов0,5
баллов.

за выполнение задания,
требующего одной математической
операции1 балл.

за выполнение задания,
требующего нескольких
математических операций ... 1,5 балла.

Количество баллов	Оценка
5	<i>Отлично</i>
4	<i>Хорошо</i>
3	<i>Удовлетворительно</i>
меньше 3	<i>Неудовлетворительно</i>

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения, пишется полученный ответ и выбирается код из правого крайнего столбца.

Ответы:

Вопросы	1	2	3	4	5
Вариант 1	1	4	4	2	3
Вариант 2	4	3	2	2	2
Вариант 3	3	2	1	2	2
Вариант 4	3	2	2	4	3
Вариант 5	3	2	1	2	3

Практическая работа №3

Проводится после изучения темы 1.5 раздел 1

Время выполнения:

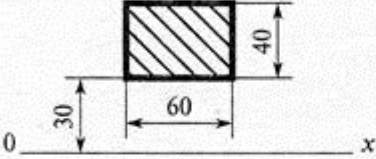
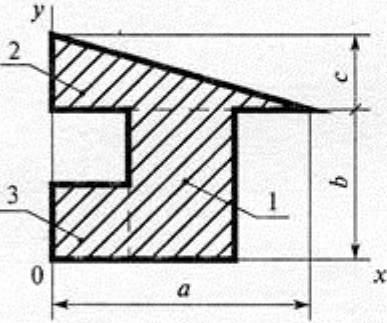
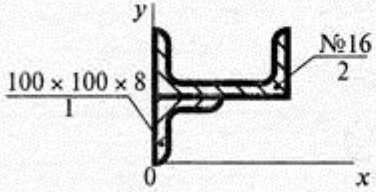
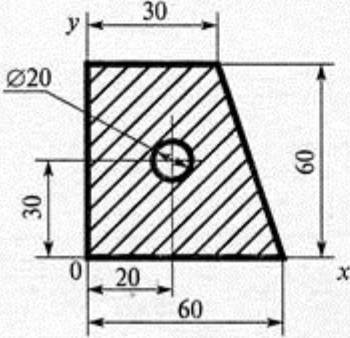
подготовка_3 мин;
выполнение _50_ мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 58 мин.

Определение координат Ц.Т. тела

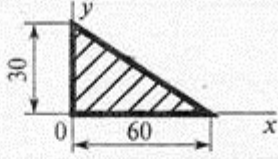
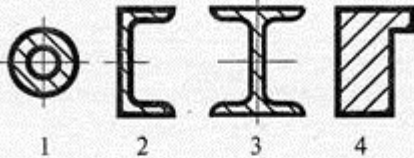
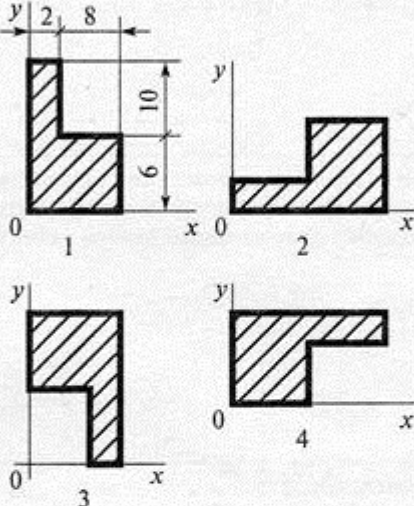
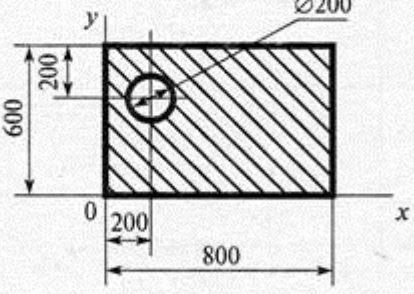
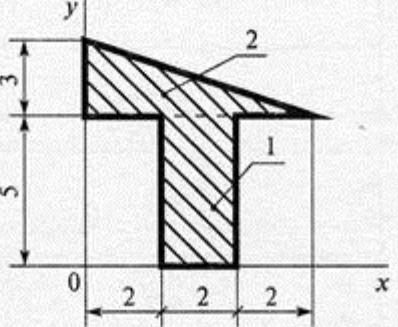
Предлагается 5 вариантов заданий, оформленных в виде таблиц. Каждый вариант содержит 5 вопросов(теоретических и практических), расположенных по возрастанию сложности задания. К каждому вопросу соответствуют 4 ответа, один из которых правильный.

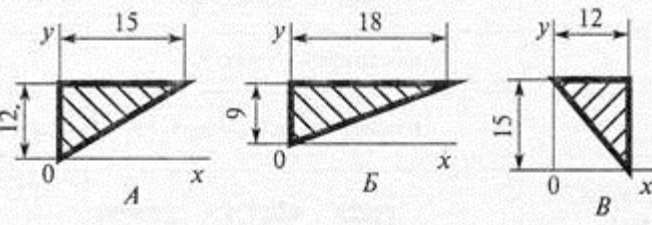
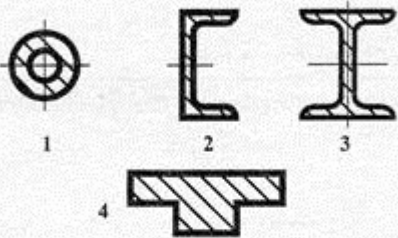
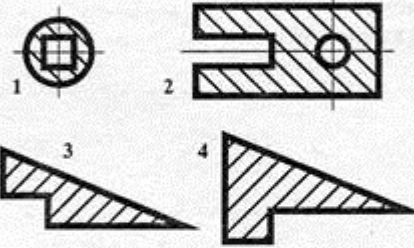
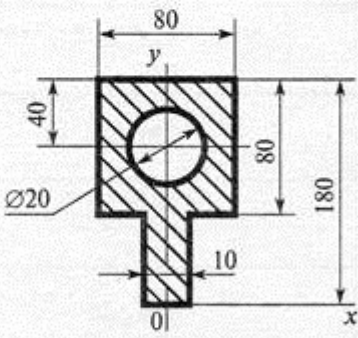
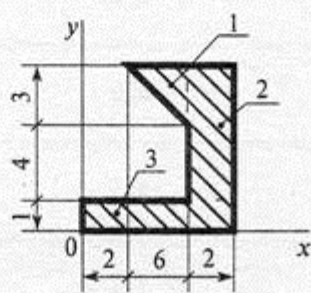
Цель: закрепить знания и понятия о ЦТ тела, о расчетах ЦТ простых геометрических фигур

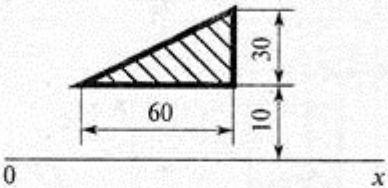
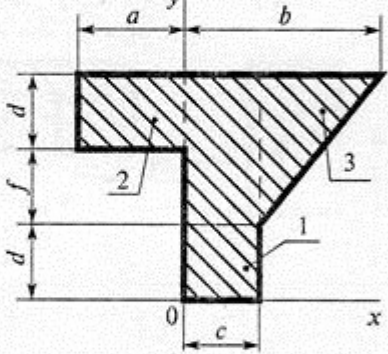
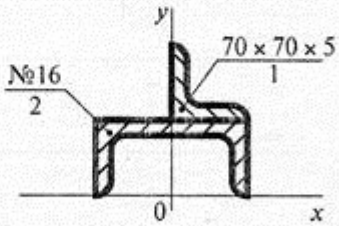
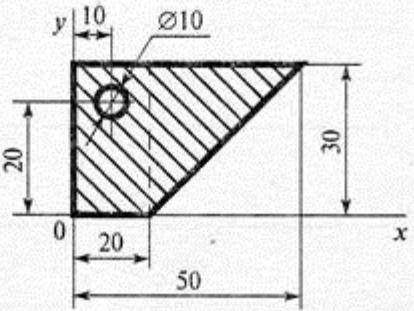
Вариант №1

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать формулы для расчета координат центра тяжести однородного тела, составленного из объемных частей	$x_C = \frac{\sum G_k x_k}{\sum G_k}; y_C = \frac{\sum G_k y_k}{\sum G_k}$	1
	$x_C = \frac{\sum l_k x_k}{\sum l_k}; y_C = \frac{\sum l_k y_k}{\sum l_k}$	2
	$x_C = \frac{\sum A_k x_k}{\sum A_k}; y_C = \frac{\sum A_k y_k}{\sum A_k}$	3
	$x_C = \frac{\sum V_k x_k}{\sum V_k}; y_C = \frac{\sum V_k y_k}{\sum V_k}$	4
2. Вычислить статический момент данной плоской фигуры относительно оси 0x 	$36 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	1
	$72 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	2
	$120 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	3
	$60 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	4
3. Определить координату центра тяжести фигуры 2 относительно оси 0x $a = 270 \text{ мм}; b = 150 \text{ мм}; c = 90 \text{ мм}$ 	150 мм	1
	180 мм	2
	160 мм	3
	30 мм	4
4. Определить координату y_C центра тяжести фигуры 1 	2,75 см	1
	7,25 см	2
	5 см	3
	4,25 см	4
5. Вычислить координату x_C центра тяжести составного сечения 	23,8	1
	28	2
	18,8	3
	12,5	4

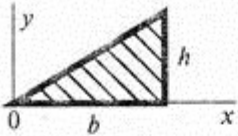
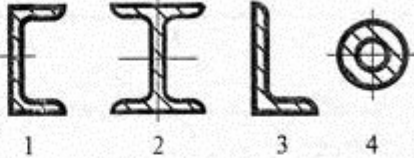
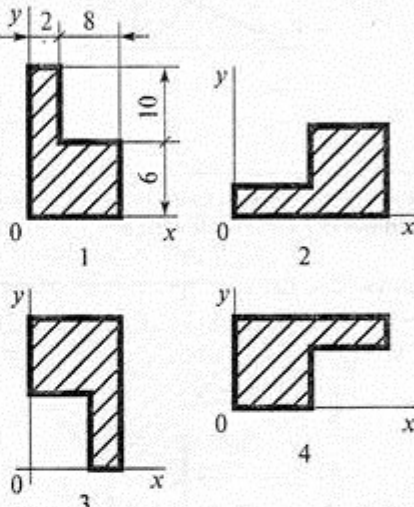
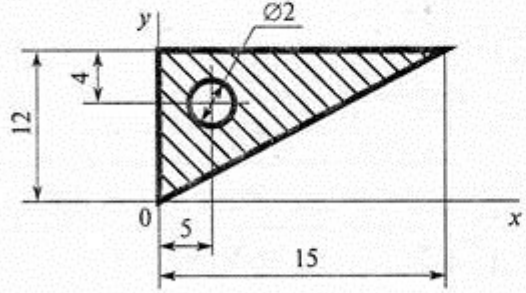
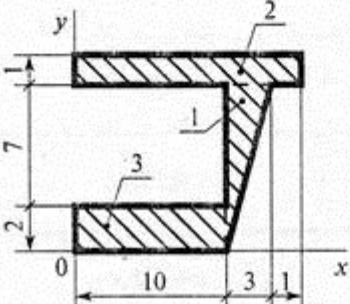
Вариант №2

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Что произойдет с координатами x_C и y_C, если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?</p> 	<p>x_C и y_C не изменятся</p> <p>изменится только x_C</p> <p>изменится только y_C</p> <p>изменится и x_C, и y_C</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. В каком случае для определения положения центра тяжести необходимо определить две координаты расчетным путем?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. В каком случае координата центра тяжести фигуры $y_C = 4$ мм?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Определить координату x_C центра тяжести фигуры</p> 	<p>250 мм</p> <p>230 мм</p> <p>188 мм</p> <p>414 мм</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить координаты центра тяжести для фигуры 2</p> 	<p>2; 1</p> <p>2; 6</p> <p>1; 5</p> <p>3; 4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Укажите, в каком случае координата центра тяжести треугольника $y_C = 6$ мм</p> 	A	1
	Б	2
	B	3
	Верный ответ не приведен	4
<p>2. В каком случае для определения центра тяжести достаточно определить одну координату расчетным путем?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. В каком случае при определении центра тяжести плоской фигуры эту фигуру нельзя разбить на две части с известными положениями центра тяжести?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Определить координаты центра тяжести фигуры</p> 	0; 108 мм	1
	0; 127 мм	2
	0; 116 мм	3
	0; 169 мм	4
<p>5. Определить координаты центра тяжести для фигуры 1</p> 	4; 1	1
	6; 7	2
	4; 2	3
	6; 5	4

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Выбрать формулы для расчета координат центра тяжести неоднородного тела, составленного из объемных частей</p>	$x_C = \frac{\sum G_k x_k}{\sum G_k}; y_C = \frac{\sum G_k y_k}{\sum G_k}$	1
	$x_C = \frac{\sum l_k x_k}{\sum l_k}; y_C = \frac{\sum l_k y_k}{\sum l_k}$	2
	$x_C = \frac{\sum A_k x_k}{\sum A_k}; y_C = \frac{\sum A_k y_k}{\sum A_k}$	3
	$x_C = \frac{\sum V_k x_k}{\sum V_k}; y_C = \frac{\sum V_k y_k}{\sum V_k}$	4
<p>2. Вычислить статический момент данной плоской фигуры относительно оси 0x</p> 	$9 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	1
$18 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	2	
$36 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	3	
$42 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	4	
<p>3. Определить координаты центра тяжести фигуры 2 $a = 80 \text{ мм}; b = 90 \text{ мм}; c = 30 \text{ мм}; d = f = 20 \text{ мм}$</p> 	$x_C = -40 \text{ мм}; y_C = 50 \text{ мм}$	1
$x_C = -40 \text{ мм}; y_C = 35 \text{ мм}$	2	
$x_C = 25 \text{ мм}; y_C = 50 \text{ мм}$	3	
$x_C = -25 \text{ мм}; y_C = 30 \text{ мм}$	4	
<p>4. Определить координаты y_C центра тяжести фигуры 1</p> 	64 мм	1
83 мм	2	
99 мм	3	
163,5 мм	4	
<p>5. Вычислить координату x_C центра тяжести составного сечения</p> 	19 мм	1
21 мм	2	
187 мм	3	
25 мм	4	

Вариант №5

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Что произойдет с координатами x_C и y_C, если увеличить высоту треугольника вдвое?</p> 	изменится и x_C , и y_C	1
	изменится только x_C	2
	изменится только y_C	3
	x_C и y_C не изменятся	4
<p>2. В каком случае для определения положения центра тяжести необходимо выбрать две координаты центра тяжести по ГОСТ?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. В каком случае координата центра тяжести фигуры $y_C = 6$ мм?</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Определить координаты центра тяжести фигуры</p> 	<p>10; 4</p> <p>5; 4</p> <p>4; 8</p> <p>5; 8</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Определить координаты центра тяжести для фигуры 2</p> 	<p>7; 9,5</p> <p>11; 3</p> <p>7; 5</p> <p>10; 3</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Практическая работа №3

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

за ответы на вопрос, не требующий расчетов0,5 баллов.

за выполнение задания, требующего одной математической операции1 балл.

за выполнение задания, требующего нескольких математических операций ... 1,5 балла.

Количество баллов	Оценка
5	<i>Отлично</i>
4	<i>Хорошо</i>
3	<i>Удовлетворительно</i>
меньше 3	<i>Неудовлетворительно</i>

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения, пишется полученный ответ и выбирается код из правого крайнего столбца.

Ответы:

Вопросы	1	2	3	4	5
Вариант 1	4	3	2	2	1
Вариант 2	2	4	2	4	2
Вариант 3	2	4	2	2	2
Вариант 4	1	2	1	2	1
Вариант 5	3	3	4	4	1

Практическая работа №4

Проводится после изучения темы 2.1, 2.2, раздел 2

Время выполнения:

подготовка ___3___ мин;

выполнение ___25___ мин;

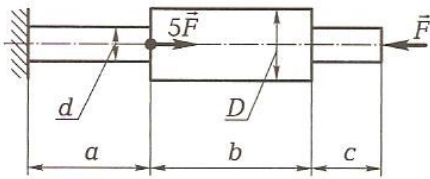
оформление и сдача ___5___ мин;

всего ___33___ мин.

Построение эпюр напряжений и продольных сил

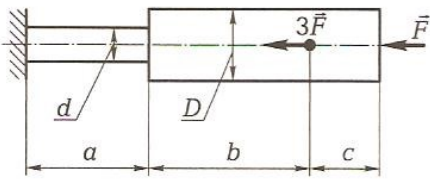
Цель: закрепить знание видов деформации, напряжений, возникающих в сечении тела. Научиться определять виды нагружения и внутренние силовые факторы. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.

Вариант 1



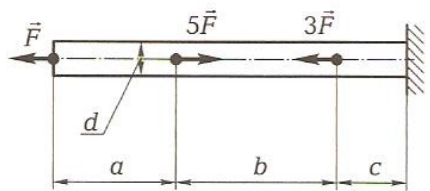
Дано: $F = 10$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет круглое сечение, $d = 10$ мм, $D = 15$ мм

Вариант 2



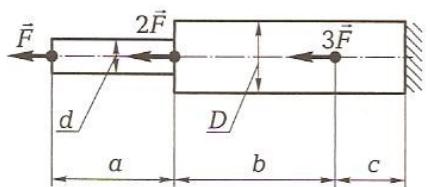
Дано: $F = 30$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет круглое сечение, $d = 20$ мм, $D = 30$ мм

Вариант 3



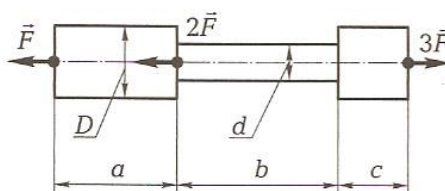
Дано: $F = 20$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет круглое сечение, $d = 20$ мм

Вариант 4



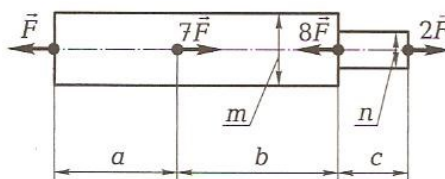
Дано: $F = 20$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет круглое сечение, $d = 10$ мм, $D = 20$ мм

Вариант 5



Дано: $F = 10$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет круглое сечение, $d = 10$ мм, $D = 15$ мм

Вариант 6



Дано: $F = 15$ кН, $a = b = 30$ мм, $c = 10$ мм.
Брус имеет квадратное сечение, $n = 10$ мм,
 $m = 15$ мм

4.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Практическая работа №4

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

Правильно рассчитаны напряжения в сечениях, соблюдены правила построения эпюр, знаки, единицы измерения, штриховка

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения, строятся эпюры, определяется опасное сечение..

Оценка	Критерии оценки
<i>5 Отлично</i>	<i>Все выполнено верно</i>
<i>4 Хорошо</i>	<i>Имеются недочеты в оформлении, не проставлены единицы измерения</i>
<i>3 Удовлетворительно</i>	<i>Допущена 1 -2 ошибки в расчете или при построении эпюр</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Более двух ошибок</i>

Практическое задание №5

Практическая работа проводится после изучения темы 2.3. 2.4.Раздела2.

Время выполнения:

подготовка ___3___ мин;
выполнение ___1___ час ___ мин;
оформление и сдача ___5___ мин;
всего ___1___ час ___8___ мин.

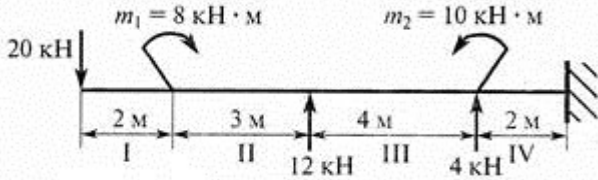
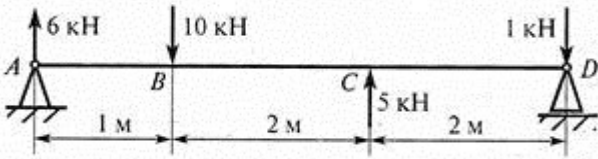
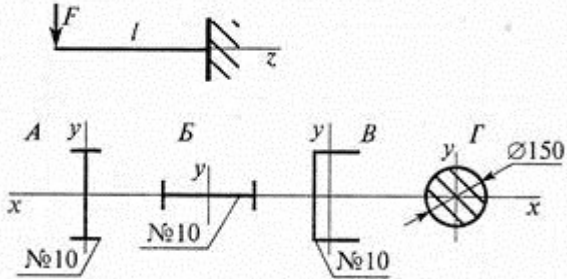
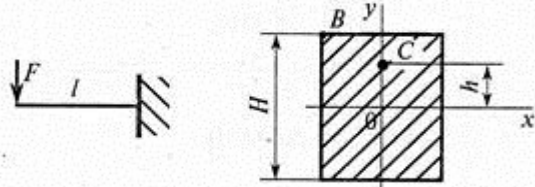
Выполнение расчетов на прочность и жёсткость

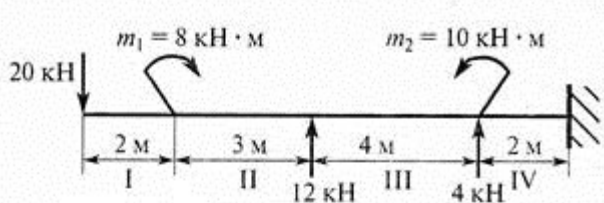
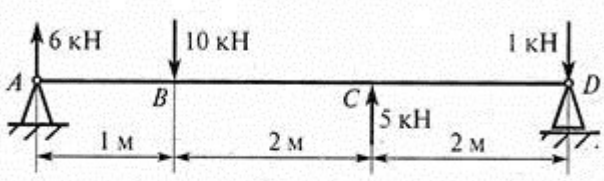
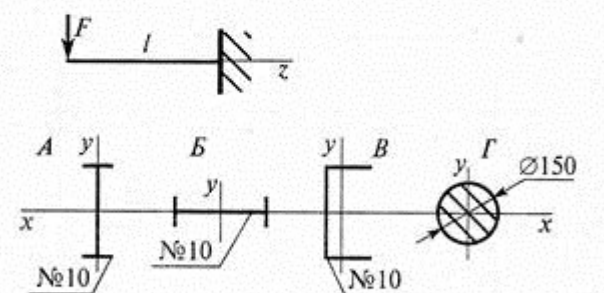
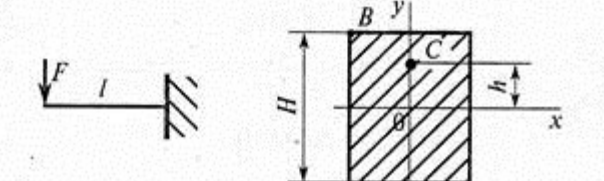
Цель: освоить навыки расчета на прочность;

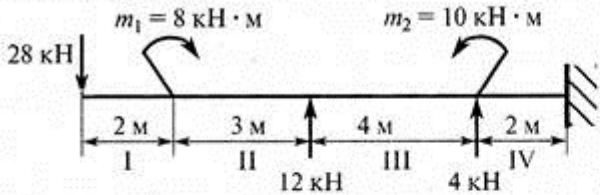
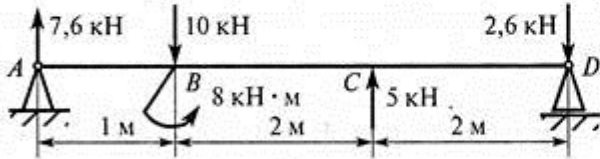
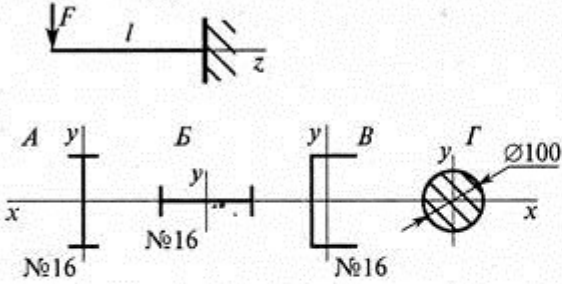
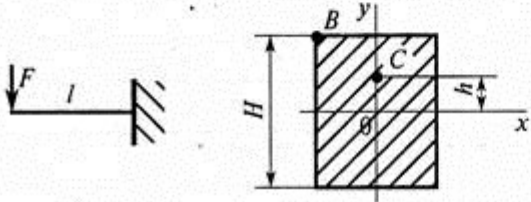
Ход работы:

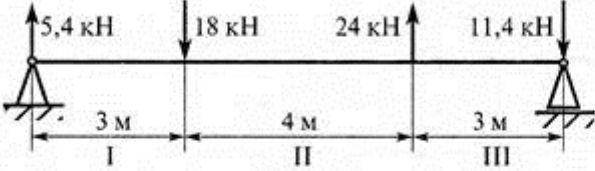
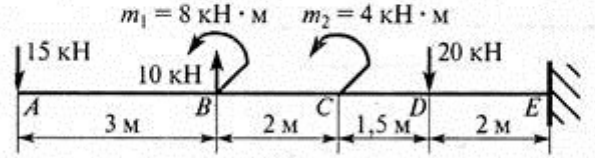
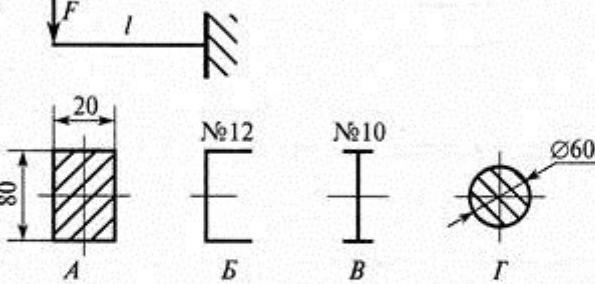
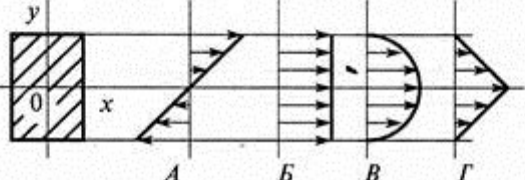
- построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений;
- определить опасное сечение.

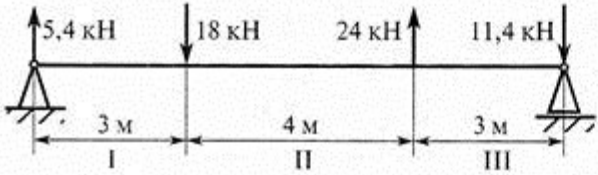
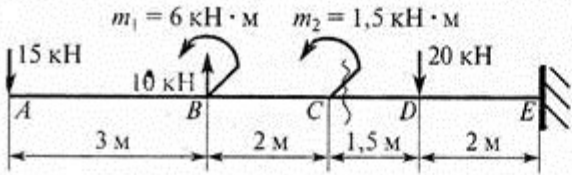
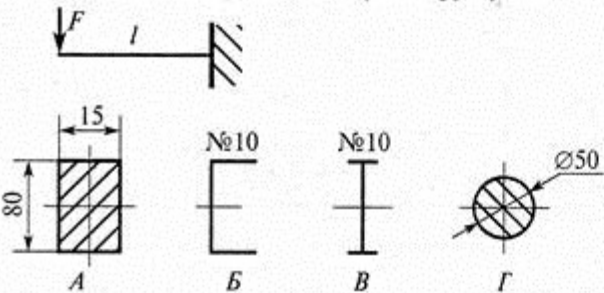
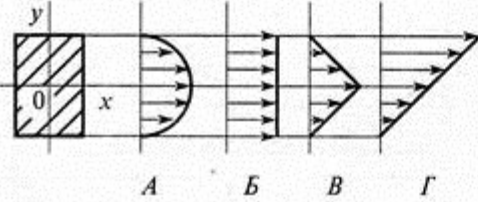
Необходимо определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении. Уметь определять максимальные напряжения, опасные сечения, геометрические характеристики поперечных сечений балок.

Вопросы	Ответы	К
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на II участке бруса</p> 	<p>-20 кН</p> <p>8 кН</p> <p>12 кН</p> <p>4 кН</p>	
<p>2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении C</p> 	<p>6 кН·м</p> <p>-2 кН·м</p> <p>10 кН·м</p> <p>5 кН·м</p>	
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении B. Сечение балки – швеллер №16</p>	<p>47 МПа</p> <p>64 МПа</p> <p>79 МПа</p> <p>102 МПа</p>	
<p>4. При каком поперечном сечении балка выдержит бóльшую нагрузку?</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	
<p>5. Нормальное напряжение при изгибе в точке B поперечного сечения балки 60 МПа. Определить нормальное напряжение в точке C</p> <p>$h = \frac{1}{3}H$</p> 	<p>120 МПа</p> <p>60 МПа</p> <p>40 МПа</p> <p>80 МПа</p>	

Вопросы	Ответы	Кол
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на II участке бруса</p> 	<p>-20 кН</p> <p>8 кН</p> <p>12 кН</p> <p>4 кН</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении C</p> 	<p>6 кН·м</p> <p>-2 кН·м</p> <p>10 кН·м</p> <p>5 кН·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении B. Сечение балки – швеллер №16</p>	<p>47 МПа</p> <p>64 МПа</p> <p>79 МПа</p> <p>102 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Нормальное напряжение при изгибе в точке B поперечного сечения балки 60 МПа. Определить нормальное напряжение в точке C</p> <p>$h = \frac{1}{3}H$</p> 	<p>120 МПа</p> <p>60 МПа</p> <p>40 МПа</p> <p>80 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на III участке балки</p> 	<p>20 кН</p> <p>-8 кН</p> <p>-16 кН</p> <p>4 кН</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении C</p> 	<p>6 кН·м</p> <p>5,2 кН·м</p> <p>10 кН·м</p> <p>15 кН·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении B. Сечение балки – швеллер №10</p>	<p>286 МПа</p> <p>96 МПа</p> <p>148 МПа</p> <p>218,4 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. При каком поперечном сечении балка выдержит большую нагрузку?</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Нормальное напряжение при изгибе в точке B поперечного сечения балки 120 МПа. Определить нормальное напряжение в точке C</p> <p>$h = \frac{1}{4}H$</p> 	<p>120 МПа</p> <p>60 МПа</p> <p>40 МПа</p> <p>80 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Вопросы	Ответы	Ко
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на II участке балки</p> 	<p>18 кН</p> <p>12,6 кН</p> <p>11,4 кН</p> <p>24 кН</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Вычислить величину изгибающего момента в сечении D</p> 	<p>94,5 кН·м</p> <p>62,5 кН·м</p> <p>74,5 кН·м</p> <p>109,5 кН·м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении D. Сечение балки – швеллер №40</p>	<p>48,5 МПа</p> <p>78 МПа</p> <p>102 МПа</p> <p>147 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Выбрать вариант поперечного сечения балки, при котором балка выдержит бóльшую нагрузку</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Выбрать соответствующую эпюру распределения касательных напряжений по высоте сечения при поперечном изгибе</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить поперечную силу в любом сечении на III участке бруса</p> 	<p>18 кН</p> <p>12,6 кН</p> <p>11,4 кН</p> <p>24 кН</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. Определить величину изгибающего момента в сечении C (справа)</p> 	<p>94,5 кН · м</p> <p>62,5 кН · м</p> <p>74,5 кН · м</p> <p>109,5 кН · м</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. Для балки (вопрос 2) определить максимальное нормальное напряжение в сечении C. Сечение балки – двутавр №30</p>	<p>54,7 МПа</p> <p>67,2 МПа</p> <p>132 МПа</p> <p>154 МПа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. Выбрать вариант поперечного сечения балки, при котором балка выдержит большую нагрузку</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>5. Выбрать соответствующую эпюру распределения касательных напряжений по высоте сечения при поперечном изгибе</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>Г</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Практическая работа №5

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

за ответы на вопрос, не требующий расчетов0,5 баллов.

за выполнение задания, требующего одной математической операции1 балл.

за выполнение задания, требующего нескольких математических операций ... 1,5 балла.

Количество баллов	Оценка
5	<i>Отлично</i>
4	<i>Хорошо</i>
3	<i>Удовлетворительно</i>
меньше 3	<i>Неудовлетворительно</i>

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения, пишется полученный ответ и выбирается код из правого крайнего столбца.

Ответы:

Вопросы	1	2	3	4	5
Вариант 1	4	3	4	4	3
Вариант 2	1	2	2	4	3
Вариант 3	3	2	4	1	2
Вариант 4	2	3	2	2	3
Вариант 5	3	2	3	3	1

Практическая работа №6

Проводится после изучения темы 3.1. 3.2.

Время выполнения:

подготовка_3 мин;
выполнение 60_мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 68 мин

Выбор электродвигателя и кинематический расчет для редуктора

Цель : закрепить навыки расчета параметров электрических систем и элементов механических систем

Введение.

Поскольку большинство деталей машин общего назначения используются в приводах, то они выбраны одним из объектов для расчета. Привод машин и механизма – система, состоящая из

двигателя и связанных с ним устройств для приведение в движение рабочих органов машин.

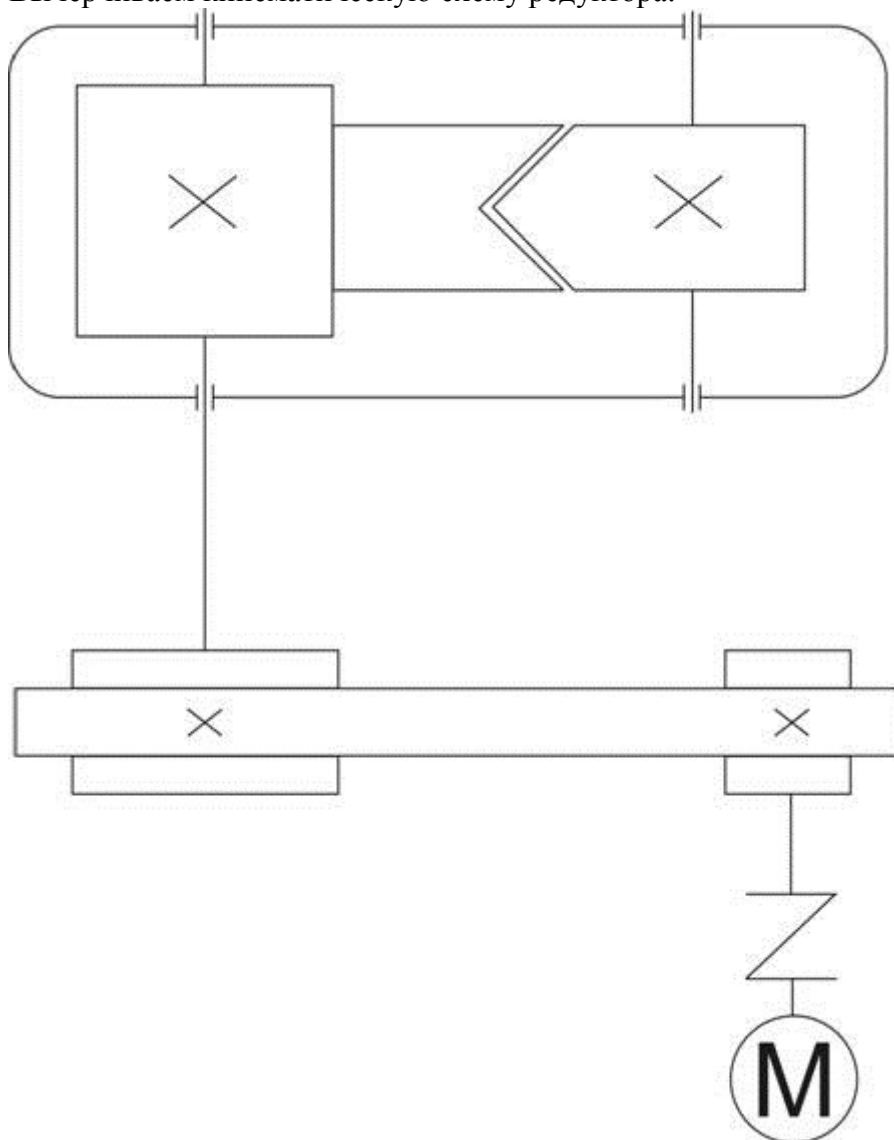
Редуктор – это комплексная зубчатая передача, состоящая из зубчатых колес, валов, осей, подшипников, корпуса и системы смазки. Редуктор используется для передачи мощности от

электродвигателя к рабочим механизмам.

Задание для расчета.

Сконструировать электродвигатель для одноступенчатого цилиндрического редуктора.

Вычерчиваем кинематическую схему редуктора:



1. Мощность на ведомом валу редуктора $N = 3,3$ кВт

2. Число оборотов ведомого вала $n = 120$ об/мин.

Выбор электродвигателя и кинематический расчет.

Определим КПД привода (табл.1.1)

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2^2 \cdot \eta_3,$$

где η_1 - КПД ременной передачи, $\eta_1 = 0,97$;

η_2 - КПД пары подшипников, $\eta_2 = 0,99$;

η_3 - КПД зубчатой передачи, $\eta_3 = 0,97$.

$$\eta = 0,97 \cdot 0,99^2 \cdot 0,97 = 0,922$$

Определим требуемую мощность электродвигателя.

$$N_{\text{тп}} = \frac{N_3}{\eta} = \frac{3,3}{0,922} = 3,58 \text{ кВт}$$

По табл. П5 по требуемой мощности выбираем электродвигатель АОП2-42-6 $N = 4$ кВт, $n = 955$ об/мин.

Передаточное число привода.

$$i = \frac{H_{\text{дв}}}{H_3} = \frac{955}{120} = 7,96$$

Частные передаточные числа (таб.1.2)

- редуктора $i_p = 4$

$$i_{\text{н.п.}} = \frac{7,96}{4} = 1,99$$

- ременной передачи

Частоты вращения и угловые скорости валов обработана и шкивов ременной передачи

$$H_1 = H_{\text{дв}} = 955 \text{ об/мин,} \quad \omega_1 = \omega_{\text{дв}} = \frac{\pi H_1}{30} = \frac{\pi \cdot 955}{30} = 100 \text{ рад/сек.}$$

$$H_2 = \frac{n_1}{i_{\text{п.н.}}} = \frac{955}{1,99} = 480 \text{ об/мин} \quad \omega_2 = \frac{\omega_1}{i_{\text{п.н.}}} = \frac{100}{1,99} = 50,3 \text{ рад/сек.}$$

$$H_3 = \frac{H_2}{i_p} = \frac{480}{4} = 120 \text{ об/мин} \quad \omega_3 = \frac{\omega_2}{i_p} = \frac{50,3}{4} = 12,6 \text{ рад/сек.}$$

Выбран электродвигатель АОП2-42-6.

4.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ **Практическая работа №6**

Работа оценивается по 5-ти бальной системе, исходя из следующих принципов:

Правильно рассчитаны параметры электротехнических и механических систем и выбраны детали машины (редуктора).

Задания выполняются на листке, приводятся все формулы, расчеты, единицы измерения.

Оценка	Критерии оценки
5 Отлично	Все выполнено верно
4 Хорошо	Имеются недочеты в оформлении, не проставлены единицы измерения
3 Удовлетворительно	Допущена 1 -2 ошибки в расчете или при построении эпюр
Неудовлетворительно	Более двух ошибок

Тест №1

Проводится после изучения темы 1.2. раздел 1

Вариант №1

1. Состояние твердого тела не изменится, если:

1. Добавить пару сил;
2. Добавить уравновешивающую силу;
3. Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
4. Добавить уравновешенную систему сил;
5. Добавить любую систему сил.

2. Какое тело считается свободным?

1. Имеющее одну точку опоры;
2. Находящееся в равновесии;
3. На которое не наложены связи;
4. Если равнодействующая всех сил равна нулю.

3. Что называется связью?

1. А. Тело, которое не может перемещаться;
2. В. Тело, которое может свободно перемещаться
3. С. Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться;
4. D. Сила, действующая на тело, которое может перемещаться;
5. E. Тело, ограничивающее перемещение данного тела

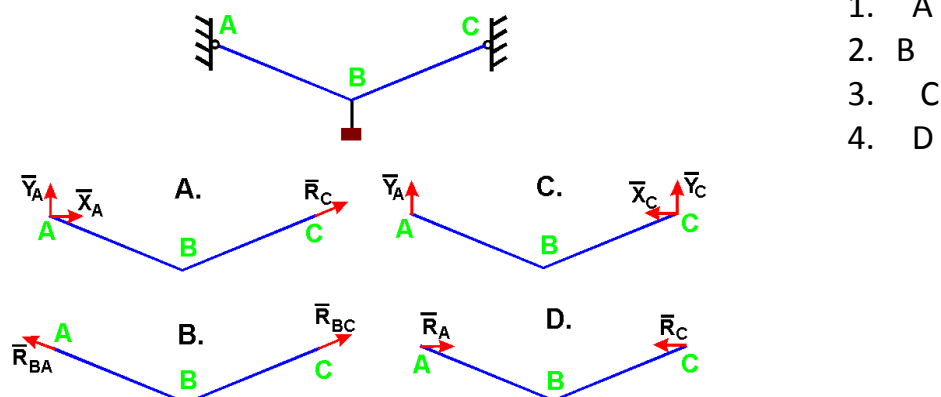
4. Что называется реакцией связи?

1. Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь;
2. Тело, ограничивающее свободное движение другого тела;
3. Сила, с которой связь действует на тело;
4. Взаимодействие между телом и связью;
5. Любая неизвестная сила.

5. Как направлена реакция нити, шнура, троса:

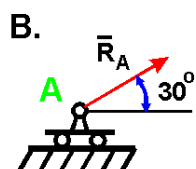
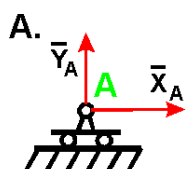
1. Реакция образует произвольный угол с направлением связи
2. Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела;
3. Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
4. Перпендикулярно нити, шнуру, тросу
5. Под углом 45о к нити, шнуру, тросу?

6. Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



7. Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир.

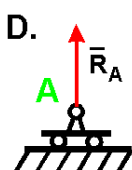
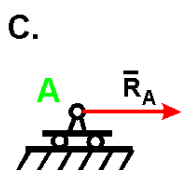
1) A



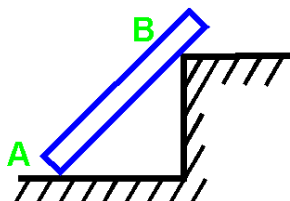
2) B

3) C

4) D



8. Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается:



1. Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В;

2. Вдоль балки АВ

3. Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В ;

4. Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В ?

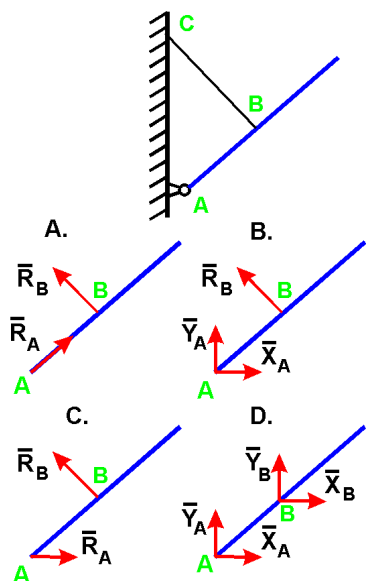
9. Укажите направления реакций связи в опоре А и невесомом стержне ВС.

1) A

2) B

3) C

4) D



10. Проекция силы на ось - это:

1. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на синус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
2. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на ось;
3. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на косинус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
4. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на плоскость.

Вариант №2

1. Состояние твердого тела не изменится, если:

Добавить пару сил;

1. Добавить уравновешенную систему сил;
 2. Добавить уравновешивающую силу;
 3. Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
2. Добавить любую систему сил.

2. Какое тело считается свободным?

- A. Имеющее одну точку опоры;
- B. Находящееся в равновесии;
- C. Если равнодействующая всех сил равна нулю;
- D. На которое не наложены связи.

3. Что называется связью?

- A. Тело, которое не может перемещаться;
- B. Тело, ограничивающее перемещение данного тела;
- C. Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться;
- D. Сила, действующая на тело, которое может перемещаться;
- E. Тело, которое может свободно перемещаться.

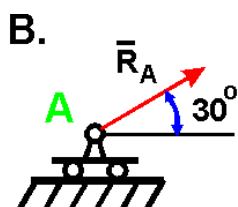
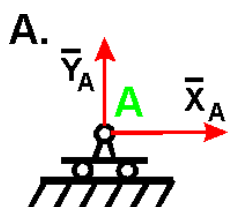
4. Что называется реакцией связи?

1. Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь;
2. Тело, ограничивающее свободное движение другого тела;
3. Любая неизвестная сила;
4. Взаимодействие между телом и связью;
5. Сила, с которой связь действует на тело.

5. Как направлена реакция нити, шнура, троса:

- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу;
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу;
- 4) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела;
- 5) Под углом 45° к нити, шнуру, тросу?

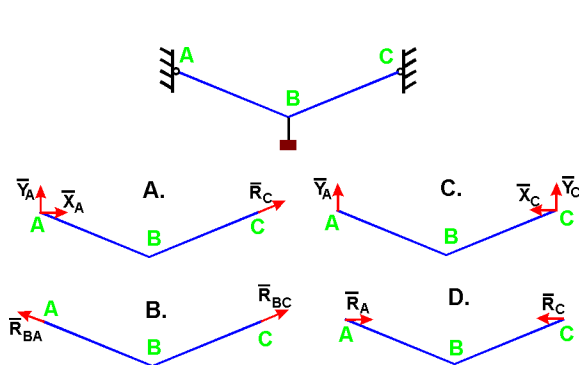
6. Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир?



1. A

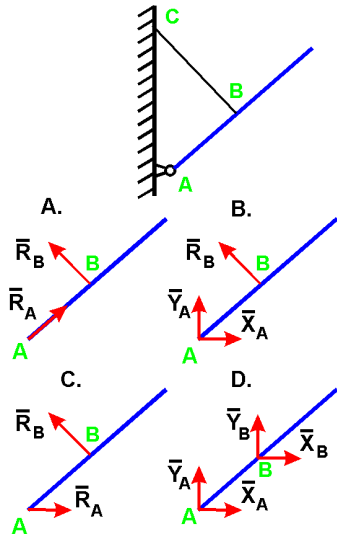
- 2. B
- 3. C
- 4. D

7. Укажите **направления** реакций связей невесомых стержней АВ и ВС



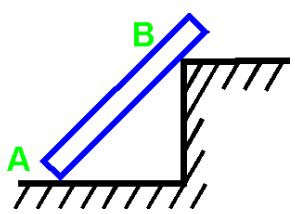
- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

8. Укажите **направления** реакций связи в опоре А и невесомом стержне ВС.



- 1. A.
- 2. B.
- 3. C.
- 4. D.

9. Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается:



- 1. Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В;
- 2. Вдоль балки АВ

3. Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В ;
4. Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В ?

10. Проекция силы на ось - это:

1. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на синус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
2. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на ось;
3. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на косинус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
4. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на плоскость.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Ответы

№ вопроса	Ответ Вариант 1	Ответ Вариант 2	Кол-во баллов
1	- №4	- 2	1
2	- С	- D	1
3	- E	- B	1
4	- №3	- №5	1
5	- №2	- №4	1
6	-№2 – B	-№4 – D	1
7	- №4 – D	№2 – B	1
8	№4	№2 -B	1
9	№2 – B	№4	1
10	№3	№3	1
всего			10

Количество баллов	Оценка
9-10	Отлично
8-7	Хорошо
6	Удовлетворительно
меньше 6	Неудовлетворительно

Тест №2

Проводится после изучения темы 3.1.3.2. раздел 3.

Время выполнения:

подготовка 3 мин;
выполнение 20 час мин;
оформление и сдача 2 мин;
всего 25 мин.

Детали машин и механизмов.

Инструкция к тестовому заданию №2

Тест состоит из 10 заданий и рассчитан на 25 минут. Каждое из заданий имеет предполагаемые ответы, помеченные буквами. Выберите среди предложенных ответов верный (единственный) и запишите его против номера вопроса.

Выполняйте задания последовательно, внимательно прочитав указания к каждой части.

Не задерживайтесь слишком долго на одном задании. Если не можете выполнить очередное задание, переходите к следующему.

ВАРИАНТ №1

1. Как связаны между собой тела (детали), образующие одно звено?
 - а) подвижно;
 - б) неподвижно
2. Какие кинематические пары являются высшими:
 - а) соединение вала с подшипником скольжения;
 - б) сцепление зубьев в зубчатых передачах;
 - в) соединение ползуна и направляющей;
 - г) соединение шариков с дорожкой качения в подшипнике качения.
3. Какое звено является ведущим в кривошипно-ползунном механизме двигателя внутреннего сгорания:
 - а) кривошип;
 - б) шатун;
 - в) кулиса;
 - г) ползун.
4. Какой вид соединений обеспечивает большую точность взаимного расположения деталей:
 - а) соединение клиновыми шпонками;
 - б) соединение призматическими шпонками;
 - в) шлицевое соединение.
5. Какую резьбу применяют в винтовых парах для передачи движения:
 - а) треугольную;
 - б) трапецеидальную.
6. Передаточное число i больше единицы. Какая это передача:
 - а) понижающая;
 - б) повышающая.
7. Какое звено в червячной передаче является ведущим

- а) червяк;
- б) червячное колесо;
- в) шестерня.

8. Какая ветвь открытой ременной передачи испытывает при работе большее натяжение:

- а) ведущая ветвь;
- б) ведомая ветвь.

9. Из какого расчета определяют шаг цепи в цепной передаче:

- а) из расчета цепи на прочность;
- б) из расчета цепи на износостойкость

10. По какому условию прочности следует рассчитывать оси:

- а) по условию прочности на кручение;
- б) условию прочности на изгиб;
- в) условию прочности на совместное действие изгиба и кручения

ВАРИАНТ №2

1. Какие кинематические пары подвергаются большему износу:

- а) низшие;
- б) высшие.

2. Какое звено является ведущим в кривошипно-ползунном механизме поршневого компрессора:

- а) кривошип;
- б) шатун;
- в) кулиса;
- г) ползун.

3. Какие шпонки обеспечивают лучшее центрирование деталей на валу:

- а) клиновые шпонки;
- б) призматические шпонки.

4. Какую резьбу применяют для крепежных соединений:

- а) треугольную;
- б) трапецеидальную;
- в) прямоугольную.

5. В каких механизмах возникают большие динамические нагрузки:

- а) в механизмах возвратно-поступательного движения;
- б) механизмах вращательного движения.

6. Может ли нормально работать фрикционная передача, если оба катка будут вращаться относительно неподвижно закрепленных подшипников?

7. Как называется окружность зубчатого колеса, на которой расстояние между соседними зубьями равно шагу зуборезного инструмента:

- а) делительная;
- б) начальная.

8. Какой размер является основным для выбора приводной цепи цепной передачи:

- а) диаметр ролика;
- б) шаг цепи;
- в) толщина звеньев цепи.

9. Деталь, соединяющая электродвигатель с машиной, работает только на кручение. Как правильно называется эта деталь:

- а) вал;
- б) ось;
- в) стержень.

10. Может ли быть ось неподвижной?

4.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Ответы

№ вопроса	Ответ Вариант 1	Ответ Вариант 2	Кол-во баллов
1	б	б	1
2	Б	а	1
3	Г	б	1
4	В	а	1
5	Б	а	1
6	А	Не может	1
7	А	а	1
8	А	б	1
9	Б	а	1
10	Б	да	1
всего			10

Количество баллов	Оценка
<i>9-10</i>	<i>Отлично</i>
<i>8-7</i>	<i>Хорошо</i>
<i>6</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>меньше 6</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Темы индивидуальных заданий (рефератов, докладов, сообщений)

Выполняются после изучения темы 3.1. 3.2. раздел 3

1. Современные тенденции в развитии машиностроения
2. Государственный стандарт (ГОСТ) как основной документ единых технических требований к промышленной продукции.
3. Связь между работой конструктора, технолога и металлурга.
4. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность и жёсткость.
5. Проектные и проверочные расчеты.
6. Конические зубчатые передачи. Область применения, достоинства и недостатки.
7. Пути модернизации технологического процесса механической обработки изделий из чугуна.

8. Особенности конструирования звёздочек цепных передач.

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата, возможна электронная презентация сообщения.

Структура эссе

1. Титульный лист
2. Введение (суть и обоснование выбора данной темы).
3. Основная часть:
 - тезис, аргументы
4. Заключение (обобщения и аргументированные выводы по теме)

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, за полное и логичное освещение темы. Аккуратное оформление. Срок сдачи не нарушены.
- оценка «хорошо» с небольшими недочетами. Срок сдачи не нарушены.
- оценка «удовлетворительно» Неаккуратное оформление. Содержание не полное.
- оценка «неудовлетворительно» . Нарушены сроки сдачи больше двух недель. Содержание студент не может пересказать, не владеет материалом. Неаккуратное оформление.

4. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовке обучающихся к аттестации

Основной источник

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514398>
2. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845924>

Дополнительные источники

1. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896828>