Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.04 Техническая механика

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2025

Рассмотрена
цикловой комиссией

№	Разработчик ФИО
1	Паутова Маргарита Владиславовна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	условия равновесия материальных объектов
	1.2	основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения
	1.3	понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике
	1.4	основные понятия сопротивления материалов; методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках
Уметь	2.1	выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
	2.2	решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций

Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.2	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
	4.3	Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом

	4.4	Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения
	4.5	Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках
	4.6	Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами
	4.7	Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК.1.1 Применять методы электронного моделирования при оформлении конструкторской документации
ПК.1.2 Оформлять рабочую текстовую техническую документацию
ПК.3.1 Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты летательных аппаратов
ПК.3.2 Оформлять эскизы и чертежи деталей в электронном виде

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.1.5.Центры тяжести тел. Координаты центра тяжести.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная практическая работа
Дидактическая единица: 1.1 условия равновесия материальных объектов
Занятие(-я):
1.1.1.Основные понятия и аксиомы статики. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось. Связи их реакции. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей аналитическим и графическим способом. Условия равновесия материальных объектов. Моменты сил, момент пары сил.
1.1.2.Силовой многоугольник. Проекция силы на ось. Связи их реакции. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей аналитическим и графическим способом. Условия равновесия материальных объектов. Моменты сил, момент пары сил.
1.1.4.Центры тяжести тел. Координаты центра тяжести.

Задание №1 (20 минут)

Жесткая рама (см. рисунок) закреплена в точке *A* неподвижным цилиндрическим шарниром, а в точке *B* прикреплена к шарнирной опоре на катках или к невесомому стержню, который прикреплен к раме и неподвижной поверхности шарнирами. В точке *C* к раме прикреплен трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз *F*=25 *кН*. Кроме того на раму действует пара сил с моментом *M*=60 *кНхм* и две силы *F1* и *F2*, которые направлены под угол *α1* и *α2*. Числовые значения сил приведены ниже в таблице данных, а их направление и расположение показано на рисунке. Определить реакции опор рамы, при расчетах размер *a*=0,5 *м*.

Методические указания:
1. Сделать рисунок рамы в примерном масштабе.
2. Показать на рисунке действующие активные силы и момент пары сил.
3. Поместить раму в систему координат, т.е. показать на рисунке оси координат *x* и *y*, расположив их в плоскости рамы.
4. Отбросить наложенные реакции в точках A и B связи, а их действие заменить реакциями.
5. Составить уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.
6. Решить составленные уравнения равновесия и определить искомые реакции опор связей.

Таблица данных к заданию № 1

Вариант	Номер рисунка	Силы и углы			
		F_1, кН	α_1, град.	F_2, кН	α_2, град.
1	1	10	45	20	30
2	2	15	60	25	45
3	3	20	30	10	60
4	4	25	30	40	45
5	2	30	45	30	60
6	3	35	30	20	60
7	1	40	45	20	30
8	4	45	60	15	30
9	2	50	45	20	60
10	1	55	60	15	30
11	4	20	30	55	45
12	2	25	45	45	60
13	3	10	60	30	30
14	1	40	45	35	30
15	2	30	60	20	45
16	3	20	60	10	30
17	4	20	30	15	45
18	12	15	30	25	60
19	3	20	60	60	45
20	4	15	30	40	60
21	4	60	45	50	30
22	1	20	60	55	45
23	3	55	30	25	60
24	2	30	30	45	60
25	1	45	45	60	45

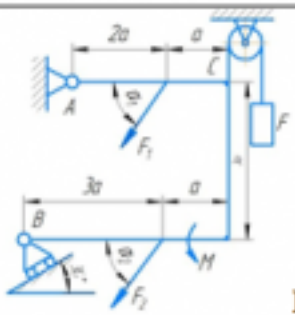


Рисунок 1



Рисунок 2

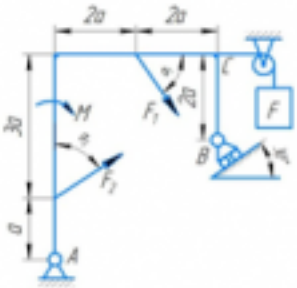


Рисунок 3

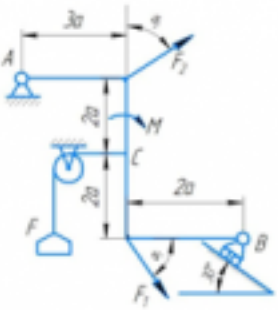


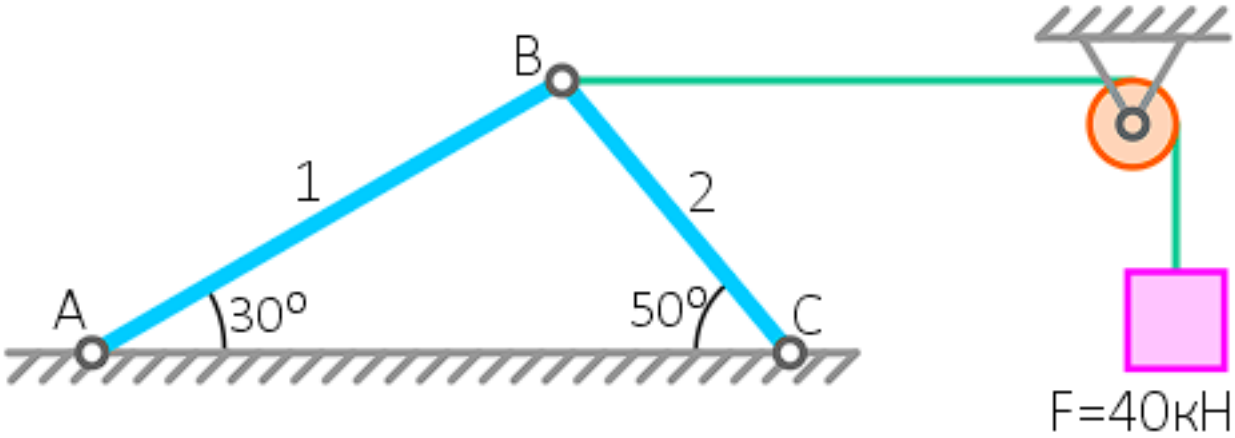
Рисунок 4

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. 4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия. 5. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения равновесия и ход решения.

4	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. 4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия.
3	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.

Задание №2 (15 минут)

Определить реакции связей в опорах. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определены и расчитаны три реакции связей.
4	Определены и расчитаны две реакции связей.
3	Определена и расчитана одна реакции связей.

Дидактическая единица: 2.1 выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Занятие(-я):

1.1.1.Основные понятия и аксиомы статики. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось. Связи их реакции. Плоская система сходящихся сил. Определение

равнодействующей аналитическим и графическим способом. Условия равновесия материальных объектов. Моменты сил, момент пары сил.
1.1.4.Центры тяжести тел. Координаты центра тяжести.

Задание №1 (10 минут)

Контрольные вопросы:
1. Аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил.
3. Проекция силы на ось, правило знаков.
4. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 4 контрольных вопроса.
3	Даны неполные ответы на 3 контрольных вопроса или полные ответы на 2 контрольных вопроса.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 1.2.4.Способы задания движения объектов. Кинематика вращательного движения. Плоскопараллельное движение. Сложное движение.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная практическая работа
Дидактическая единица: 1.2 основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения
Занятие(-я):
1.1.3.Плоская система произвольно – расположенных сил. Приведение силы к точке. Главный вектор, главный момент системы. Уравнения равновесия. Балочные системы. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси.
1.2.3.Способы задания движения объектов. Кинематика вращательного движения. Плоскопараллельное движение. Сложное движение.

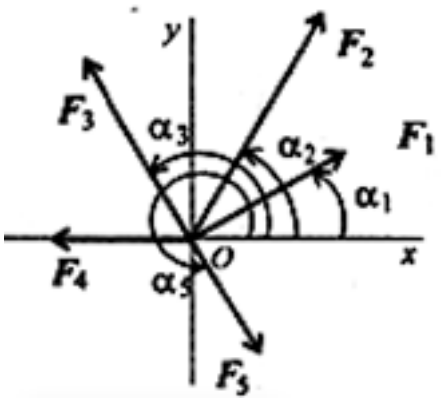
Задание №1 (10 минут)

Дать ответы на контрольные вопросы:
1. Суть принципа Даламбера.
2. Дать определение об импульсе силы.
3. Какие параметры рассчитываются при поступательном движении твердого тела.
4. Какие параметры рассчитываются при вращательном движении твердого тела.
5. Какие параметры рассчитываются при сложном движении точки.
6. Какие параметры рассчитываются при сложном движении твердого тела.
7. Как определяется работа постоянной силы при прямолинейном движении.

8. Теорема об изменении количества движения.
9. Теорема об изменении кинетической энергии.
10. Основное уравнение динамики твердого тела при вращательном движении.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 7 контрольных вопросов.
3	Даны неполные ответы на 7 контрольных вопросов или полные ответы на 5 контрольных вопросов.

Задание №2 (15 минут)
1.Спроецировать силы относительно осей.
2.Определить равнодействующую: геометрическим способом; аналитическим способом.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая 2 способами.
4	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая.
3	Спроецированы все силы относительно осей.

Дидактическая единица: 2.2 решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций
Занятие(-я):

1.1.3.Плоская система произвольно – расположенных сил. Приведение силы к точке. Главный вектор, главный момент системы. Уравнения равновесия. Балочные системы. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси.

Задание №1 (20 минут)

Определить время разбега самолета *t* по влетно-посадочной полосе (ВПП) при взлете и дистанцию разбега *S* при взлете если известны: *m* – масса самолета; *P* – сила тяги двигателей; *Vотр* – скорость отрыва от ВПП. Самолет совершает равноускоренное движение.

№ варианта	*m*, кг	*P*, Н	$V_{отр}$, км/ч
1	22’500	48’800	250
2	12’450	36’400	320
3	21’600	32’600	220
4	54’800	154’000	240
5	83’400	312’000	220
6	380’400	695’000	230
7	252’000	475’000	250
8	281’400	521’000	310
9	354’000	813’000	270
10	185’000	441’000	210
11	220’500	486’000	180
12	39’800	146’000	210
13	48’900	152’000	190
14	5’580	11’500	230
15	22’300	61’700	300
16	24’300	126’000	260
17	31’600	216’000	220
18	35’800	346’000	240
19	17’400	234’000	245
20	23’600	257’000	215
21	43’500	195’000	220
22	15’600	45’000	205
23	19’200	76’500	190
24	125’200	856’000	175
25	280’000	1’464’000	230

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Определены значения искомых параметров, исходя из составленных уравнений. 4. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения и ход решения.
4	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.
3	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Допущены ошибки при составлении уравнений для решения задачи. 3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (25 минут)

Тема занятия: 2.1.3.Растяжение (сжатие). Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии).

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная практическая работа

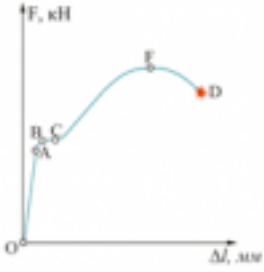
Дидактическая единица: 1.3 понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике

Занятие(-я):

2.1.2.Растяжение (сжатие). Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии).

Задание №1 (10 минут)

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций.  Рисунок 3	OA	1
		AB	2
		BC	3
		OF	4
2	Какой вид деформации называется растяжением-сжатием?	Если возникает ВСФ – M_y (изгибающий момент относительно оси y)	5
		Если возникает ВСФ – Q_y (поперечная сила)	6
		Если возникает ВСФ – N_z (продольная сила)	7
		Если возникает ВСФ – M_z (крутящий момент)	8
3	По какой формуле определяется площадь поперечного сечения при деформации растяжением-сжатием?	$A_{p(сж)} \geq \frac{N}{[\sigma]_{p(сж)}}$	9
		$A_{ср} = \frac{Q}{[\tau]_{ср}}$	10
		$A_{p(сж)} \leq \frac{N}{[\sigma]_{p(сж)}}$	11
		$A_{см} = \frac{Q}{[\sigma]_{см}}$	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Дидактическая единица: 1.4 основные понятия сопротивления материалов; методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках
Занятие(-я):

Задание №1 (15 минут)
Задача 1: Для шасси самолета провести проверка на устойчивость штока, если

внутренний диаметр цилиндра dц=126 мм, изгибающий момент Mx=371,25 кН·м, материал цилиндра – сталь 30ХГСА, длина штока 1,1 м.
Задача 2: Для шасси самолета провести проверка подкоса на устойчивость, если для нижней части подкоса внешний диаметр Dн=72 мм и внутренний диаметр dн=56 мм.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно решены две задачи.
4	Верно решена одна задача, а во второй допущены математические ошибки.
3	Решена одна задача, допущены математические ошибки.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (35 минут)

Тема занятия: 2.1.10.Решение комплексных задач (растяжение, сжатие, срез, смятие).
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная практическая работа
Дидактическая единица: 1.1 условия равновесия материальных объектов
Занятие(-я):
1.1.5.Центры тяжести тел. Координаты центра тяжести.
1.1.6.Построение силового многоугольника. Определение проекции силы на ось.
1.2.1.Механическое движение. Понятия кинематики: траектория, скорость, ускорение.
1.2.2.Характеристики и уравнения поступательного движения.
1.3.1.Основные понятия и законы динамики. Аксиомы динамики.
1.3.2.Работа силы. Трение, виды трения. Сила инерции. Принцип Даламбера. Мощность. КПД.
1.3.4.Механическая энергия. Импульс тела. Общие теоремы динамики. Законы сохранения импульса тела, механической энергии.
1.3.5.Реактивное движение. Динамика вращательного движения. Гироскопические явления.
1.3.6.Динамика системы и твердого тела.
2.1.1.Предмет и задачи сопротивления материалов. Расчётные схемы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Механические напряжения.
2.1.2.Растяжение (сжатие). Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии).
2.1.7.Смятие и срез. Расчеты прочности при срезе, смятии.
Задание №1 (10 минут)

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Напряжение – это …	сила, приходящаяся на единицу площади.	1
		сила, противодействующая разрушению стержня.	2
		количественная мера интенсивности внутренних сил в данной точке рассматриваемого сечения.	3
		сила, противодействующая деформации тела.	4
2	Закон Гука при растяжении (сжатии)	$\sigma = A \cdot \varepsilon$	5
		$\tau = \frac{N_z}{A}$	6
		$\sigma = E \cdot \varepsilon$	7
		$\sigma \geq \frac{N_z}{A}$	8
3	Коэффициент пропорциональности G называется	модулем сдвига	9
		модулем упругости второго рода	10
		модулем продольной упругости	11
		верны ответы А и Б.	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Дидактическая единица: 2.1 выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Занятие(-я):

1.2.1.Механическое движение. Понятия кинематики: траектория, скорость, ускорение.

1.2.2.Характеристики и уравнения поступательного движения.

1.3.2.Работа силы. Трение, виды трения. Сила инерции. Принцип Даламбера. Мощность. КПД.

1.3.4.Механическая энергия. Импульс тела. Общие теоремы динамики. Законы сохранения импульса тела, механической энергии.

1.3.5.Реактивное движение. Динамика вращательного движения. Гироскопические явления.

1.3.6.Динамика системы и твердого тела.

2.1.1.Предмет и задачи сопротивления материалов. Расчётные схемы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Механические напряжения.
2.1.7.Смятие и срез. Расчеты прочности при срезе, смятии.

Задание №1 (25 минут)

Вариант 1

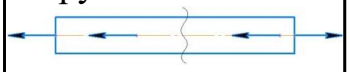
№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	С помощью метода сечений определите величину внутреннего силового фактора в сечении 1-1 и вид нагружения:  Рисунок 1.	36 кН – растяжение	1
		16 кН – растяжение	2
		20 кН – растяжение	3
		-36 кН – сжатие	4
2	Для бруса, изображенного на схеме (рисунок 2), рассчитать наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.	70 кН	5
		130 кН	6
		110 кН	7
		200 кН	8
3	Стержни I и II соединены штифтом III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта.	800 мм2	9
		628 мм2	10
		960 мм2	11
		1256 мм2	12
4	Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.	А	13

	Рисунок 2	Б	14
		В	15
		Г	16
5	Определить перемещение свободного конца бруса (рисунок 2). Если известны длины участков бруса: *l1*=0,4 м; *l2* =0,6 м; *l3*=0,4 м; *l4* =0,2 м.	0,42 мм	17
		0,22 мм	18
		0,62 мм	19
		0,66 мм	20

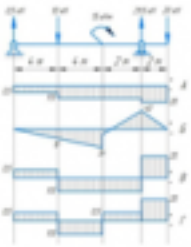
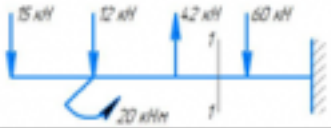
Оценка	***Показатели оценки***
5	Решены правильно все задания теста.
4	Решены правильно четыре задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.
3	Решены правильно три задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (20 минут)

Тема занятия: 2.1.20.Изгиб. Расчеты балки на прочность. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
Метод и форма контроля: Тестирование (Опрос)
Вид контроля: Письменное тестирование
Дидактическая единица: 1.4 основные понятия сопротивления материалов; методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках
Занятие(-я):
2.1.4.Деформация растяжение-сжатие. Закон Гука. Определение механических характеристик материалов. Расчёты на прочность и жесткость.
2.1.5.Закон Гука. Напряжение и деформации при растяжении (сжатии).
2.1.6.Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений для заданного бруса. Расчёты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.
2.1.8.Геометрические характеристики плоских сечений.
2.1.11.Геометрические характеристики плоских сечений.
2.1.13.Напряжения и деформации при кручении. Построение эпюр.
2.1.16.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.
2.1.17.Основные понятия и определения при изгибе. Классификация видов изгиба. ВСФ при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для заданной балки. Основные правила построения эпюр.

Задание №1 (20 минут)

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Выбрать эпюру поперечной силы для изображенной балки 	А	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
2	Определить величину поперечной силы в сечении 1-1 	39 кН	5
		15 кН	6
		27 кН	7
		42 кН	8
3	Какой изгиб называется чистым?	Если возникает $M_и$, Q	9
		Если возникает Q	10
		Если возникает $M_и$	11
		Если возникает N	12
4	Определить изгибающий момент в сечении 3-3 на расстоянии z_3=6,5 м., если m_1=15 кН·м; m_2=28 кН·м; F_1=20 кН; F_2=30 кН. 	- 55 кН·м	13
		-30 кН·м	14
		- 25 кН·м	15
		+ 10 кН·м	16
5	Когда изгибающий момент считается отрицательным?	Если изгибает балку выпуклостью вверх	17
		Если вращает балку против часовой стрелки	18
		Если вращает балку по часовой стрелки	19
		Если изгибает балку выпуклостью вниз	20

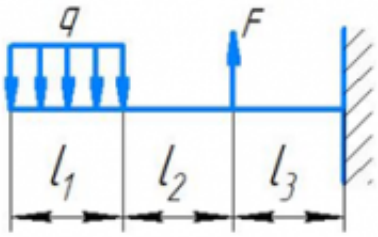
Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны правильные ответы на все задания теста.
4	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса и решена одна задача теста.
3	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса.

2.6 Текущий контроль (ТК) № 6 (45 минут)

Тема занятия: 3.1.8.Червячные передачи. Устройство, геометрические и силовые соотношения червячных передач. Особенности рабочего процесса. КПД передачи. Основы расчета на прочность.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная практическая работа
Дидактическая единица: 1.3 понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике
Занятие(-я):
2.1.3.Растяжение (сжатие). Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии).
2.1.15.Расчеты бруса на прочность при растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
2.1.20.Изгиб. Расчеты балки на прочность. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Задание №1 (15 минут)

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Определить размеры квадратного поперечного сечения при $[\sigma]=160МПа$, $q=2\cdot10^3\,H/м$, $F=4\cdot10^3 H$, $l_1=l_2=l_3=3м$. 	a = 56 мм	1
		a = 226 мм	2
		a = 107,4 мм	3
		a = 23,5 мм	4
2	Подберите размеры поперечного сечения балки в виде швеллера. Максимальный изгибающий момент 15 кН·м; допускаемое напряжение материала балки 160 МПа.	№ 10	5
		№ 22	6
		№ 18	7
		№33	8
3	Чему равен $M_и$ в поперечном сечении бруса?	Отношению внешних моментов	9
		Разности внешних моментов	10
		Геометрической сумме моментов	11
		Алгебраической сумме внешних моментов, приложенных к отсеченной части бруса	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на один теоретический вопрос теста.

Дидактическая единица: 1.2 основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения

Занятие(-я):

1.2.4.Способы задания движения объектов. Кинематика вращательного движения. Плоскопараллельное движение. Сложное движение.

1.2.5.Сложное движение точки и твёрдого тела.

1.2.6.Кинематика поступательного, вращательного и сложного движения.

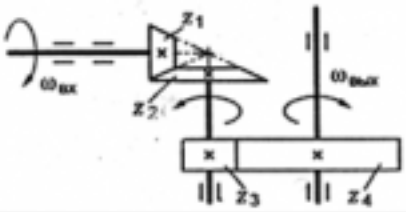
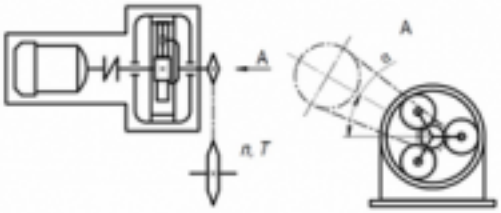
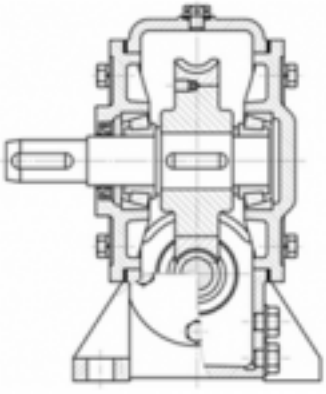
1.3.3.Механическая энергия. Импульс тела. Общие теоремы динамики. Законы сохранения импульса тела, механической энергии.

2.1.18.Кручение. Расчеты вала на прочность и жесткость.

3.1.7.Червячные передачи. Устройство, геометрические и силовые соотношения червячных передач. Особенности рабочего процесса. КПД передачи. Основы расчета на прочность.

Задание №1 (15 минут)

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Как измениться мощность на выходном валу передачи, если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза? 	увеличится в 2 раза	1
		уменьшится в 2 раза	2
		не изменится	3
		увеличится в 4 раза	4
2	На изображенной схеме привода редуктора является … 	коническим	5
		червячным	6
		планетарным	7
		волновым	8
3	На рисунке изображен редуктор с _____ передачей 	волновой	9
		червячной	10
		конической	11
		цилиндрической	12

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны правильные ответы на все вопросы.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на первый вопрос

Дидактическая единица: 2.2 решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций

Занятие(-я):

1.2.6.Кинематика поступательного, вращательного и сложного движения.

1.3.1.Основные понятия и законы динамики. Аксиомы динамики.

1.3.3.Механическая энергия. Импульс тела. Общие теоремы динамики. Законы сохранения импульса тела, механической энергии.

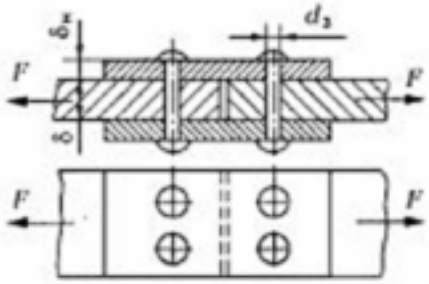
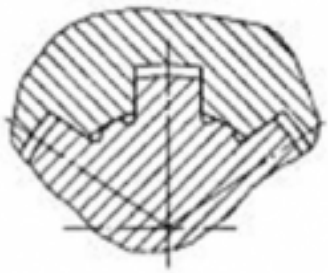
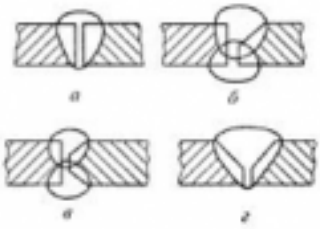
2.1.9.Решение комплексных задач (растяжение, сжатие, срез, смятие).

2.1.10.Решение комплексных задач (растяжение, сжатие, срез, смятие).

2.1.20.Изгиб. Расчеты балки на прочность. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Задание №1 (15 минут)

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Как называется изображенный заклепочный шов? 	Односрезный двухрядный с одно накладкой шахматный	1
	Двухсрезный двухрядный встык с одной накладкой	2
	Двухсрезный однорядный с двумя накладками	3
	Односрезный двухрядный внахлестку шахматный	4
2. Какое соединение изображено на рисунке? 	Шлицевое прямобочное с центрированием по наружному диаметру	1
	Шлицевое прямобочное с центрированием по внутреннему диаметру	2
	Шлицевое прямобочное с центрированием по боковой поверхности зуба	3
	Шлицевое эвольвентное	4
3. Как следует подготовить кромки перед сваркой встык толщиной 25 мм? Использовать приложение. 	*а*	1
	б	2
	в	3
	г	4

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на три вопроса.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на один вопрос.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
3	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 условия равновесия материальных объектов
Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)
Жесткая рама (см. рисунок) закреплена в точке *A* неподвижным цилиндрическим шарниром, а в точке *B* прикреплена к шарнирной опоре на катках или к невесомому стержню, который прикреплен к раме и неподвижной поверхности шарнирами. В точке *C* к раме прикреплен трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз *F*=25 *кН*. Кроме того на раму действует пара сил с моментом *M*=60 *кНхм* и две силы *F1* и *F2*, которые направлены под угол *α1* и *α2*. Числовые значения сил приведены ниже в таблице данных, а их направление и расположение показано на рисунке. Определить реакции опор рамы, при расчетах размер *a*=0,5 *м*.

Методические указания:
1. Сделать рисунок рамы в примерном масштабе.
2. Показать на рисунке действующие активные силы и момент пары сил.
3. Поместить раму в систему координат, т.е. показать на рисунке оси координат *x* и *y*, расположив их в плоскости рамы.
4. Отбросить наложенные реакции в точках A и B связи, а их действие заменить реакциями.
5. Составить уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.
6. Решить составленные уравнения равновесия и определить искомые реакции опор связей.

Таблица данных к заданию № 1

Вариант	Номер рисунка	Силы и углы			
		F_1, кН	α_1, град.	F_2, кН	α_2, град.
1	1	10	45	20	30
2	2	15	60	25	45
3	3	20	30	10	60
4	4	25	30	40	45
5	2	30	45	30	60
6	3	35	30	20	60
7	1	40	45	20	30
8	4	45	60	15	30
9	2	50	45	20	60
10	1	55	60	15	30
11	4	20	30	55	45
12	2	25	45	45	60
13	3	10	60	30	30
14	1	40	45	35	30
15	2	30	60	20	45
16	3	20	60	10	30
17	4	20	30	15	45
18	12	15	30	25	60
19	3	20	60	60	45
20	4	15	30	40	60
21	4	60	45	50	30
22	1	20	60	55	45
23	3	55	30	25	60
24	2	30	30	45	60
25	1	45	45	60	45

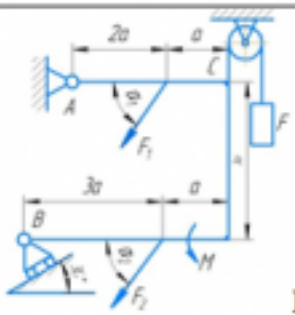


Рисунок 1



Рисунок 2

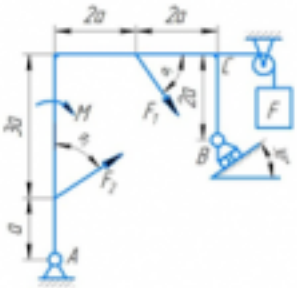


Рисунок 3

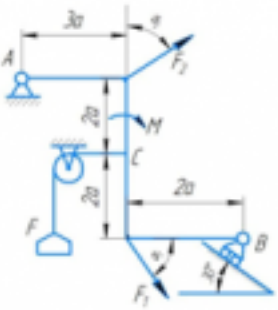
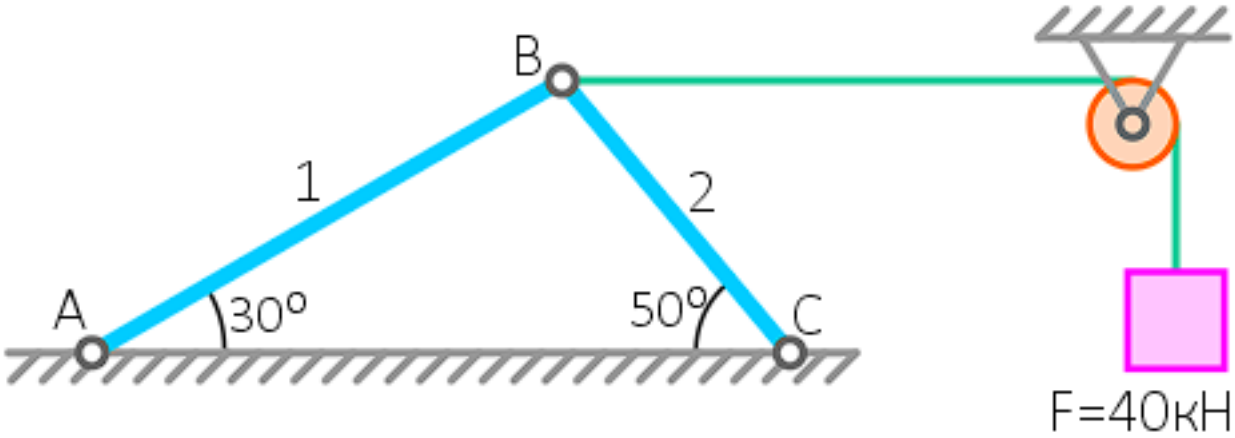


Рисунок 4

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. 4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия. 5. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения равновесия и ход решения.

4	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму. 4. Определены значения искомых реакций, исходя из составленных уравнений равновесия.
3	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на раму. 2. Тело «освобождено» от связей и показаны точки и направления реакций (составлена расчетная схема). 3. Правильно составлены уравнения равновесия плоской системы сил, действующих на раму.

Задание №2 (из текущего контроля) (15 минут)
Определить реакции связей в опорах. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определены и расчитаны три реакции связей.
4	Определены и расчитаны две реакции связей.
3	Определена и расчитана одна реакции связей.

Задание №3 (5 минут)
Сформулируйте определение термина "равновесие".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указаны родовое понятие и 3 видовых отличия.

4	Указаны родовое понятие и 2 видовых отличия.
3	Указаны родовое понятие и 1 видовое отличие.

Задание №4 (5 минут)

Перечислите три метода нахождения центра тяжести тела.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены 3 метода нахождения центра тяжести тела.
4	Перечислены 2 метода нахождения центра тяжести тела.
3	Перечислен 1 метод нахождения центра тяжести тела.

Задание №5 (из текущего контроля) (10 минут)

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Напряжение – это …	сила, приходящаяся на единицу площади.	1
		сила, противодействующая разрушению стержня.	2
		количественная мера интенсивности внутренних сил в данной точке рассматриваемого сечения.	3
		сила, противодействующая деформации тела.	4
2	Закон Гука при растяжении (сжатии)	$\sigma = A \cdot \varepsilon$	5
		$\tau = \frac{N_z}{A}$	6
		$\sigma = E \cdot \varepsilon$	7
		$\sigma \geq \frac{N_z}{A}$	8
3	Коэффициент пропорциональности G называется	модулем сдвига	9
		модулем упругости второго рода	10
		модулем продольной упругости	11
		верны ответы А и Б.	12

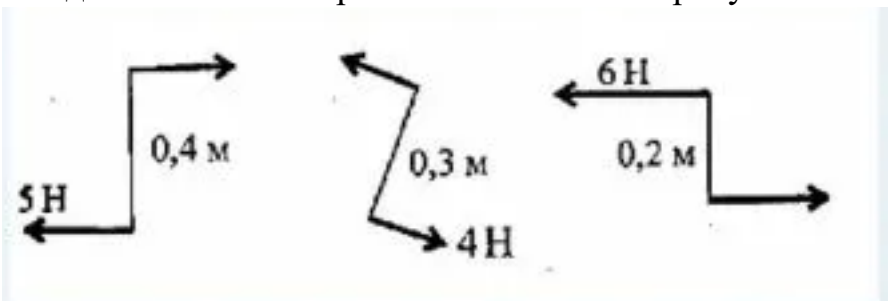
Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Задание №6 (5 минут)
Укажите три вида уравнений равновесия.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указано 3 вида уравнения равновесия.
4	Указано 2 вида уравнения равновесия.
3	Указано 1 вид уравнения равновесия.

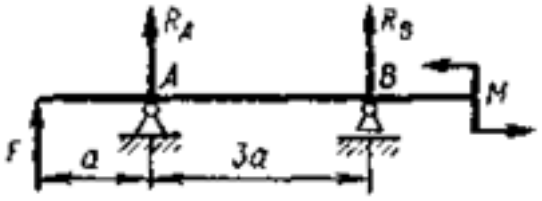
Дидактическая единица для контроля:
2.1 выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Задание №1 (10 минут)
Найдите моменты пар сил показанных на рисунке.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно найдено 3 момента.
4	Верно найдено 2 момента.
3	Верно найден один момент.

Задание №2 (15 минут)
Определите реакции балки по заданной схеме. (Приведен один из вариантов заданий).



Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №3 (из текущего контроля) (10 минут)

Контрольные вопросы:

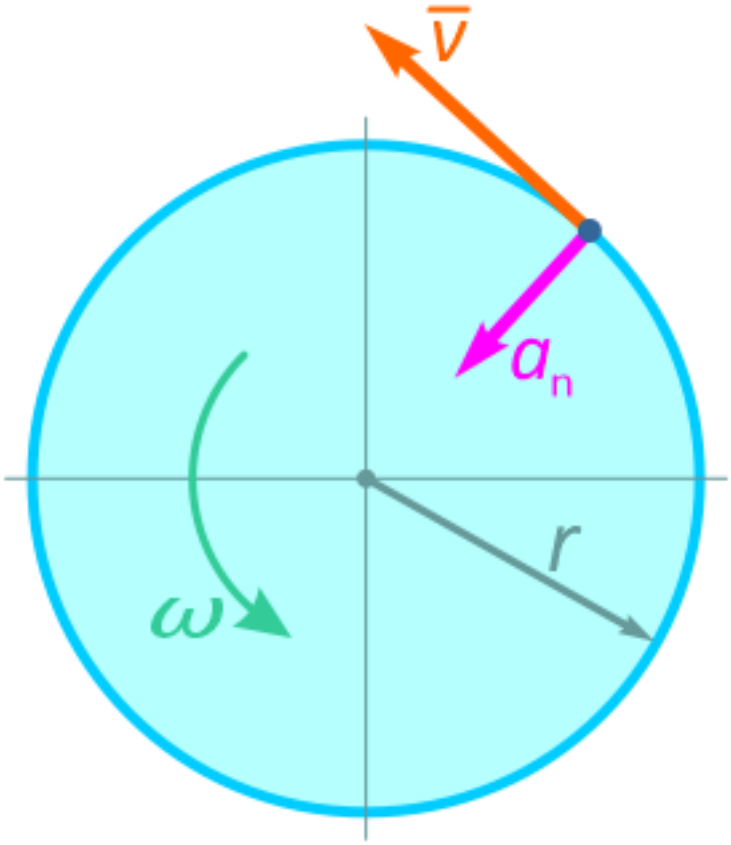
1. Аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил.
3. Проекция силы на ось, правило знаков.
4. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 4 контрольных вопроса.
3	Даны неполные ответы на 3 контрольных вопроса или полные ответы на 2 контрольных вопроса.

Задание №4 (15 минут)

Определите радиус диска *r* и величину его угловой скорости ω ,исходя из следуюших данных :

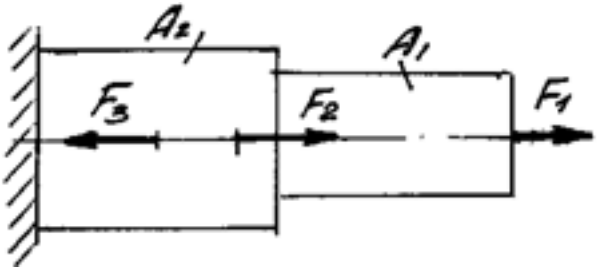
Точка, лежащая на ободе равномерно вращающегося диска движется со скоростью $v=1,6$ *м/с* и нормальным ускорением $a_n=8$ *м/с*^{2}.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно определены радиус диска и угловая скорость.
4	Верно определены радиус диска , и незначительные ошибки в угловой скорости.
3	Верно определены радиус диска.

Задание №5 (20 минут)

Постройте эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определите запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напряжения. (Приведен один из вариантов заданий)

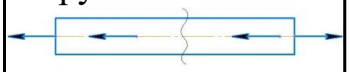


Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 6. Определен запас прочности бруса.
4	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков.
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.

Задание №6 (из текущего контроля) (25 минут)

Вариант 1

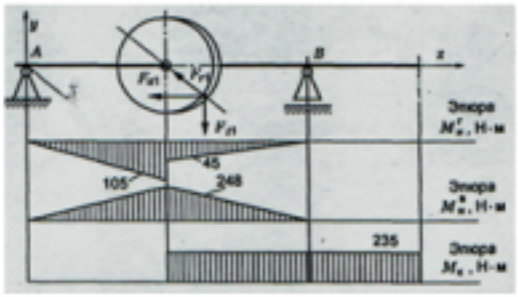
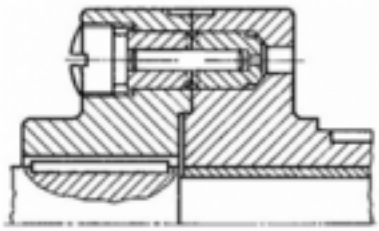
№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	С помощью метода сечений определите величину внутреннего силового фактора в сечении 1-1 и вид нагружения:  Рисунок 1.	36 кН – растяжение	1
		16 кН – растяжение	2
		20 кН – растяжение	3
		-36 кН – сжатие	4
2	Для бруса, изображенного на схеме (рисунок 2), рассчитать наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.	70 кН	5
		130 кН	6
		110 кН	7
		200 кН	8
3	Стержни I и II соединены штифтом	800 мм2	9

	III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта.	628 мм2	10
		960 мм2	11
		1256 мм2	12
4	Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса. Рисунок 2	А	13
		Б	14
		В	15
		Г	16
5	Определить перемещение свободного конца бруса (рисунок 2). Если известны длины участков бруса: *l1*=0,4 м; *l2* =0,6 м; *l3*=0,4 м; *l4* =0,2 м.	0,42 мм	17
		0,22 мм	18
		0,62 мм	19
		0,66 мм	20

Оценка	***Показатели оценки***
5	Решены правильно все задания теста.
4	Решены правильно четыре задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.
3	Решены правильно три задания теста, допускаются небольшие неточности в решении.

Задание №7 (10 минут)

Вариант 1

Вопросы	Решение
1 Определить эквивалентный момент по гипотезе наибольших касательных напряжений для упрощенного проверочного расчета на усталость: 	
2. Расшифровать условное обозначение подшипника 36012 Е.	
3. При перегрузке изображенной на рисунке предохранительной муфты с разрушающимся элементом происходит … 	

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно решены все задания.
4	Правильно решено два задания.
3	Правильно решено одно задание.

Задание №8 (10 минут)

Из расчета на прочность сварного шва определить допускаемую нагрузку на соединение, если сварка ручная; электрод Э50; допускаемое напряжение для металла 120 МПа; нагрузка постоянная.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Верно решена задача.
4	Верно составлены уравнения, но допущены математические ошибки при решении.
3	Допущены ошибки при составлении уравнений.

Задание №9 (10 минут)

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Определить общее передаточное число коническо-цилиндрического редуктора, если d_1=50 мм; d_2=200 мм; d_3=35 мм; d_4=70 мм.	4	1
		6	2
		8	3
		10	4
2	По какой формуле определяется передаточное число для ременной передачи?	$u = \frac{z_2}{z_1}$	5
		$u = \frac{d_2}{d_1}$	6
		$u = \frac{z_1}{z_2}$	7
		$u = d_1 + d_2$	8
3	Определить передаточное число если z_1=; z_2=80 мм. Для какой передачи определили передаточное отношение?	U=80, планетарная	9
		U=81, зубчатая	10
		U=0,0125, ременная	11
		U=80, червячная	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на все вопросы.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на первый или третий вопрос.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

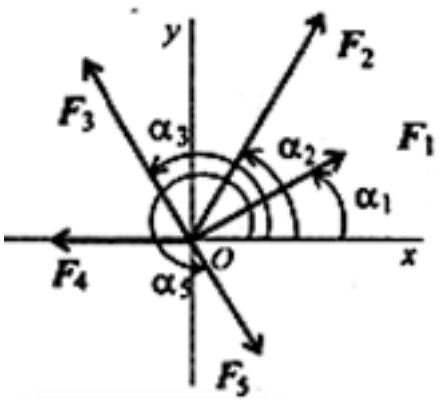
Дать ответы на контрольные вопросы:

1. Суть принципа Даламбера.
2. Дать определение об импульсе силы.
3. Какие параметры рассчитываются при поступательном движении твердого тела.
4. Какие параметры рассчитываются при вращательном движении твердого тела.

5. Какие параметры рассчитываются при сложном движении точки.
6. Какие параметры рассчитываются при сложном движении твердого тела.
7. Как определяется работа постоянной силы при прямолинейном движении.
8. Теорема об изменении количества движения.
9. Теорема об изменении кинетической энергии.
10. Основное уравнение динамики твердого тела при вращательном движении.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны полные ответы на все контрольные вопросы.
4	Даны неполные ответы на все контрольные вопросы или полные ответы на 7 контрольных вопросов.
3	Даны неполные ответы на 7 контрольных вопросов или полные ответы на 5 контрольных вопросов.

Задание №2 (из текущего контроля) (15 минут)
1.Спроецировать силы относительно осей.
2.Определить равнодействующую: геометрическим способом; аналитическим способом.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая 2 способами.
4	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая.
3	Спроецированы все силы относительно осей.

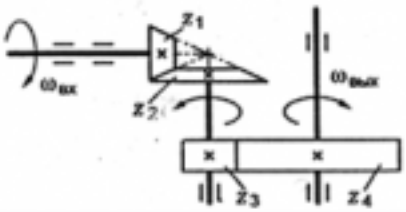
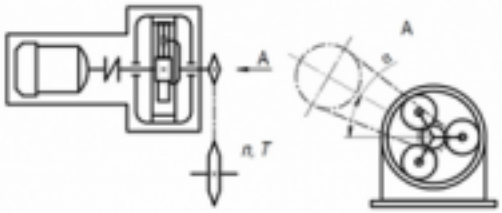
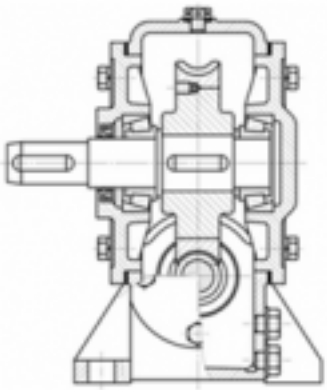
Задание №3 (5 минут)

Сформулируйте определение термина движения материальной точки и тела.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указано родовое понятие и 3 видовых отличия.
4	Указано родовое понятие и 2 видовых отличия.
3	Указано родовое понятие и 1 видовое отличие.

Задание №4 (15 минут)

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Как измениться мощность на выходном валу передачи, если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза? 	увеличится в 2 раза	1
		уменьшится в 2 раза	2
		не изменится	3
		увеличится в 4 раза	4
2	На изображенной схеме привода редуктора является … 	коническим	5
		червячным	6
		планетарным	7
		волновым	8
3	На рисунке изображен редуктор с _____ передачей 	волновой	9
		червячной	10
		конической	11
		цилиндрической	12

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны правильные ответы на все вопросы.

4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на первый вопрос

Задание №5 (7 минут)
Перечислите 7 характеристик движения материальной точки.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены 7 характеристик движения материальной точки.
4	Перечислены 5 характеристик движения материальной точки.
3	Перечислены 3 харакетристики движения материальной точки.

Задание №6 (15 минут)
Ответьте на вопросы теста:
1.Как формулируется основной закон материальной точки?

1. произведение массы материальной точки и вектора ее ускорение равняется векторной сумме действующих на материальную точку сил;
2. силы, которые действуют на тело, двигают его ускоренно;
3. тело двигается под действием силы равномерно и прямолинейно;

2. Какое движение является поступательным?

1. движение колеса едущего автомобиля;
2. свободное падение тела ;
3. движение маятника.

3.Траектории всех точек тела движущегося поступательно?

1. полностью совмещаются при параллельном переносе ;
2. полностью совпадают;
3. не совмещаются при параллельном переносе.

4. Каким является движение винта самолета летящего по прямой в системе отсчета, связанной Землей?

1. вращательным;
2. поступательным;
3. поступательно-вращательным.

5.Каким является движение Земли в системе отсчета с ее осью вращения?

1. вращательным ;
2. поступательным;
3. поступательно-вращательным

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4 вопроса.
3	Верно даны ответы на 3 вопроса.

Задание №7 (5 минут)
Сформулируйте определение термина "сила".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указаны родовое понятие и 3 видовых отличия.
4	Указаны родовое понятие и 2 видовых отличия.
3	Указаны родовое понятие и 1 видовое отличие.

Задание №8 (5 минут)
Сформулируйте определение термина "равновесие".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указаны родовое понятие и 3 видовых отличия.
4	Указаны родовое понятие и 2 видовых отличия.
3	Указаны родовое понятие и 1 видовое отличие.

Дидактическая единица для контроля:
2.2 решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций
Задание №1 (20 минут)
Решите задачу.
Изобразите три графика: закона движения автобуса, скорости, ускорения.

Автобус, трогаясь с остановки, движется прямолинейно - сначала равноускоренно, затем равномерно и, наконец, тормозит с постоянным замедлением и останавливается на следующей остановке.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно изображены три графика.
4	Верно изображены два графика.
3	Верно изображен один график

Задание №2 (из текущего контроля) (20 минут)
Определить время разбега самолета *t* по влетно-посадочной полосе (ВПП) при взлете и дистанцию разбега *S* при взлете если известны: *m* – масса самолета; *P* – сила тяги двигателей; *Vотр* – скорость отрыва от ВПП. Самолет совершает равноускоренное движение.

№ варианта	m, кг	P, Н	$V_{отр}$, км/ч
1	22’500	48’800	250
2	12’450	36’400	320
3	21’600	32’600	220
4	54’800	154’000	240
5	83’400	312’000	220
6	380’400	695’000	230
7	252’000	475’000	250
8	281’400	521’000	310
9	354’000	813’000	270
10	185’000	441’000	210
11	220’500	486’000	180
12	39’800	146’000	210
13	48’900	152’000	190
14	5’580	11’500	230
15	22’300	61’700	300
16	24’300	126’000	260
17	31’600	216’000	220
18	35’800	346’000	240
19	17’400	234’000	245
20	23’600	257’000	215
21	43’500	195’000	220
22	15’600	45’000	205
23	19’200	76’500	190
24	125’200	856’000	175
25	280’000	1’464’000	230

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Определены значения искомых параметров, исходя из составленных уравнений. 4. Подробно объяснены параметры, входящие в уравнения и ход решения.

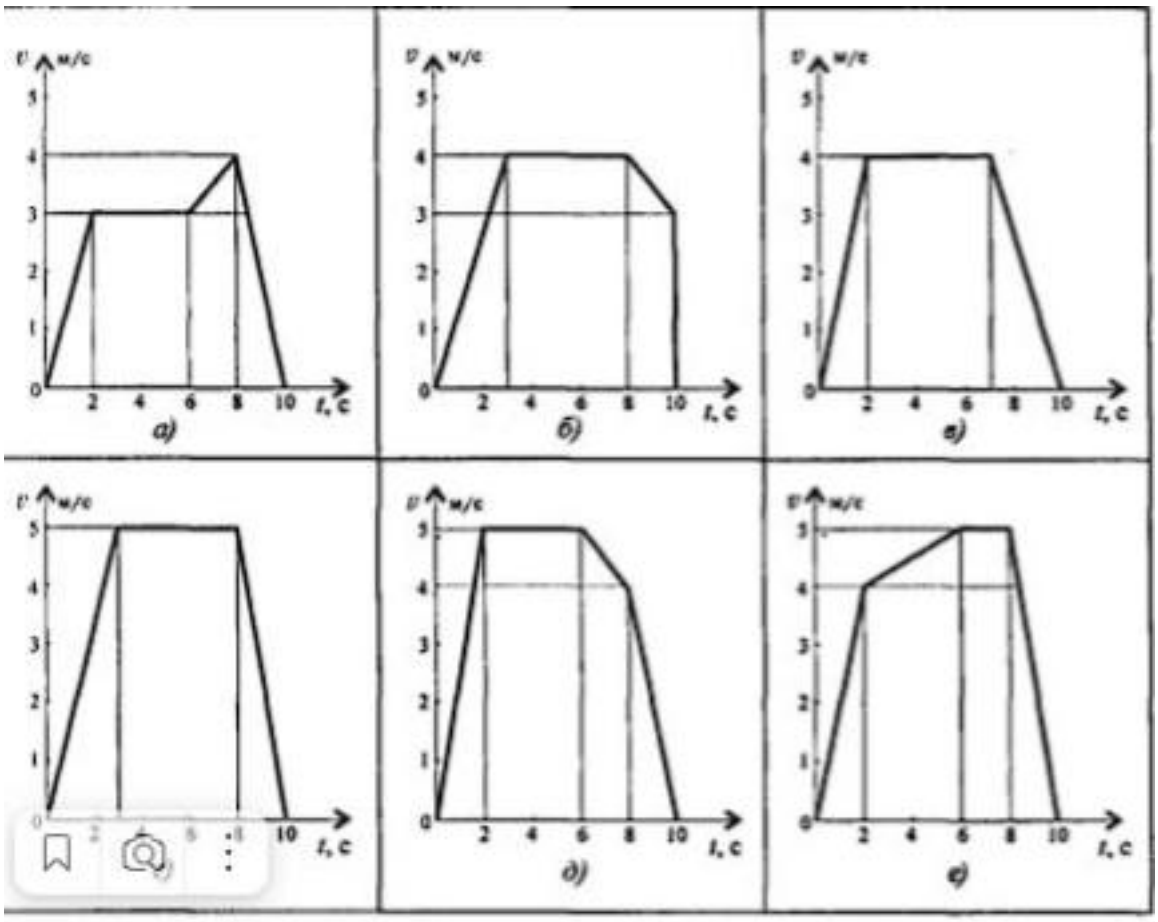
4	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Верно составлены уравнения для решения. 3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.
3	1. Верно выполнен рисунок с указанием всех действующих нагрузок на самолет. 2. Допущены ошибки при составлении уравнений для решения задачи. 3. Допущены ошибки при определении значения искомых параметров.

Задание №3 (20 минут)

Скорость кабины лифта массой m=500 кг изменяется согласно графикам. Определите величину натяжения каната, на котором подвешен лифт, при подъеме и опускании. По максимальной величине натяжения каната определите потребную мощность электродвигателя.КПД механизма-0,8.

Критерии выполнения задания:

1. Используя принцип Даламбера, определите натяжение каната кабины лифта на каждом участке движения;
2. Определите максимальное натяжение каната;
3. По максимальному натяжению каната определите максимальную потребную мощность для подъема груза;
4. По заданной величине КПД механизма определите максимальную мощность двигателя.

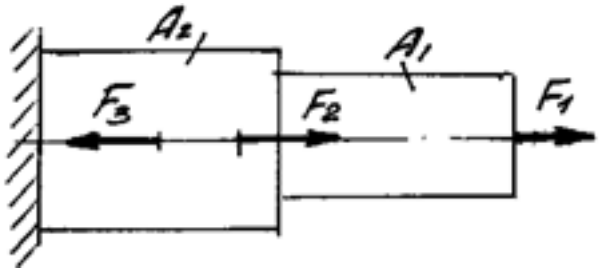


Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса m, кг	500	700	750	800	600	800	600	450	900	850
КПД механизма	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8	0,75

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно выполнено 4 критерии задания.
4	Верно выполнено 3 критерия задания.
3	Верно выполнено 2 критерия задания.

Задание №4 (20 минут)

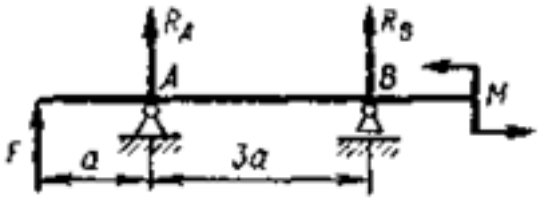
Определите характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Указано количество участков с разным характером нагружения; 2.Указан характер нагружения каждого участка; 3.Указан вид деформации всех участков нагружения.
4	1.Указано количество участков с разным характером нагружения; 2.Указан характер нагружения каждого участка; 3.Указан вид деформации не всех участков нагружения.
3	1. Не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; 2.Указан характер нагружения каждого участка; 3.Указан вид деформации не всех участков нагружения.

Задание №5 (20 минут)

Для приведенной балки постройте эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгиба

Задание №6 (15 минут)

Определите сумму моментов сил относительно точки О

ОА = 1 м; F_1 = 100 Н;
О ОВ = 0,5 м; F_2 = 70 Н; а = 30^0
ОС = 2 м; F_3 = 60 Н;

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно найдено 3 момента.
4	Верно найдено 2 момента.
3	Верно найден один момент.

Задание №7 (15 минут)

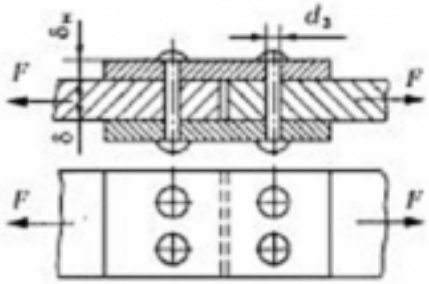
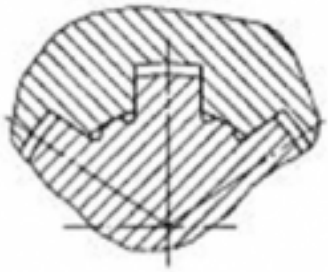
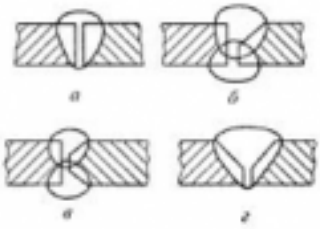
Определите сумму моментов сил относительно точки О

ОА = 2 м; F_1 = 70 Н;
О ОВ = 0,5 м; F_2 = 60 Н; а = 30^0
ОС = 0,9 м; F_3 = 100 Н;

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно найдены 3 момента.
4	Верно найдены 2 момента.
3	Верно найден 1 момент.

Задание №8 (15 минут)

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Как называется изображенный заклепочный шов? 	Односрезный двухрядный с одно накладкой шахматный	1
	Двухсрезный двухрядный встык с одной накладкой	2
	Двухсрезный однорядный с двумя накладками	3
	Односрезный двухрядный внахлестку шахматный	4
2. Какое соединение изображено на рисунке? 	Шлицевое прямобочное с центрированием по наружному диаметру	1
	Шлицевое прямобочное с центрированием по внутреннему диаметру	2
	Шлицевое прямобочное с центрированием по боковой поверхности зуба	3
	Шлицевое эвольвентное	4
3. Как следует подготовить кромки перед сваркой встык толщиной 25 мм? Использовать приложение. 	*а*	1
	б	2
	в	3
	г	4

Оценка	***Показатели оценки***

5	Даны правильные ответы на три вопроса.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на один вопрос.

Задание №9 (10 минут)

Вариант 1

№ задач	Условие задач	ответы	№
1	Определить общее передаточное число коническо-цилиндрического редуктора, если d_1=50 мм; d_2=200 мм; d_3=35 мм; d_4=70 мм.	4	1
		6	2
		8	3
		10	4
2	По какой формуле определяется передаточное число для ременной передачи?	$u = \frac{z_2}{z_1}$	5
		$u = \frac{d_2}{d_1}$	6
		$u = \frac{z_1}{z_2}$	7
		$u = d_1 + d_2$	8
3	Определить передаточное число если z_1=; z_2=80 мм. Для какой передачи определили передаточное отношение?	U=80, планетарная	9
		U=81, зубчатая	10
		U=0,0125, ременная	11
		U=80, червячная	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан правильный ответ на первый вопрос.
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Даны правильные ответы на все вопросы.

Задание №10 (10 минут)

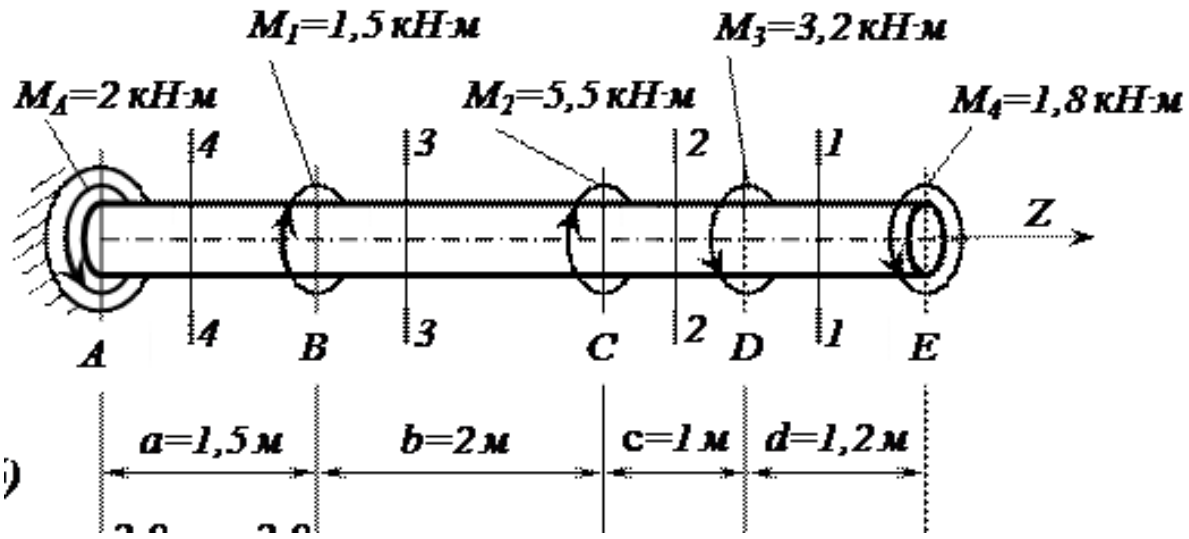
Вариант 1

Вопросы	Ответы
1. На рисунке изображена в сборе и в разобранном состоянии _____ муфта, относящаяся к … 	
Возможность сборки независимо изготовленных деталей без дополнительной обработки обеспечивается ….	
3. Данный подшипник 36012 Е, устанавливается на вал диаметром …	

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны правильные ответы на все вопросы
4	Даны правильные ответы на два вопроса.
3	Дан правильный ответ на один вопрос.

Задание №11 (15 минут)

Определить угл закручивания и касательные напряжения в поперечном сечении круглого бруса.

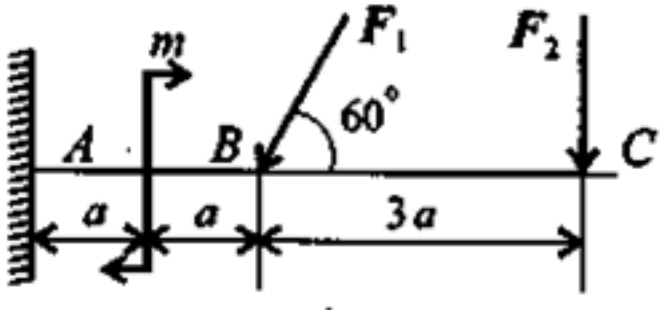


Оценка	*Показатели оценки*
5	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания. -Построены эпюры углов закручивания.
4	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания.
3	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала.

Задание №12 (15 минут)

Определите и рассчитайте реакции в заделки

.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно рассчитаны 3 реакции.
4	Верно рассчитаны 2 реакции.
3	Верно рассчитанна 1 реакция.

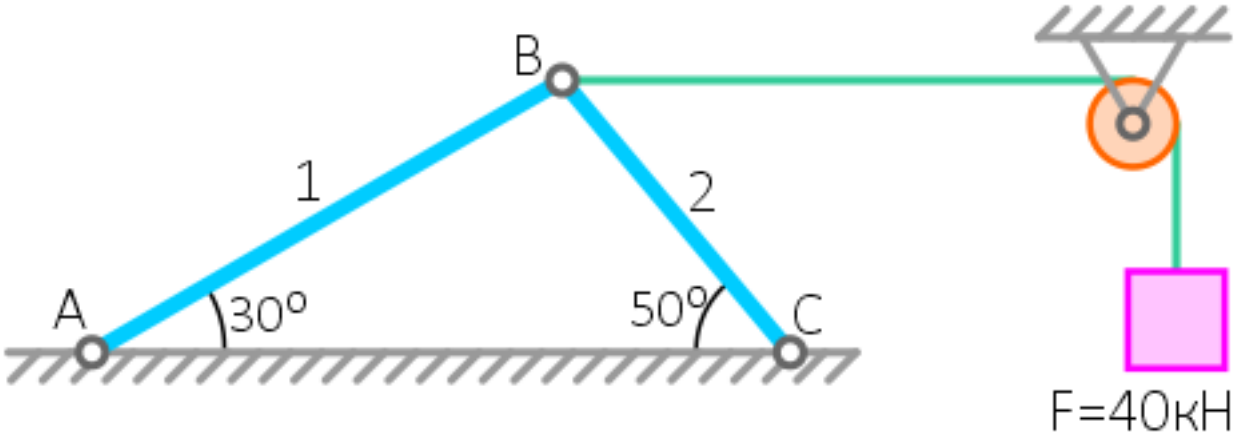
Задание №13 (15 минут)

Определите реакции в заделки: F1-18кН; F2-12кН; М-10кНм; а-0,3м

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно найдены 3 реакции.

4	Верно найдены 2 реакции.
3	Верно найдена 1 реакция.

Задание №14 (15 минут)
Определите величину и направление реакций стержней, под действием груза.
Исходя из условий задачи: Стержневая система из двух стержней АВ и ВС соединенных между собой и закрепленных в опоре шарнирно, удерживают на нерастяжимой нити груз весом F = 40 кН.Углы наклона стержня 1 — 30°, стержня 2 — 50°.

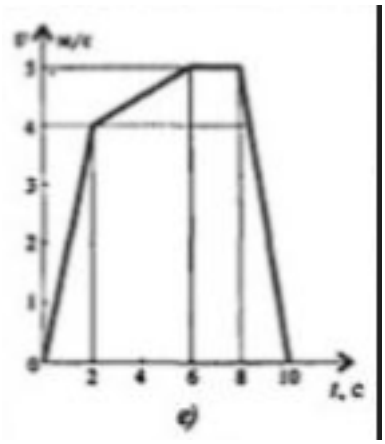


Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно определены направления 4-х реакции стержней, посчитаны все 4 реакции.
4	Верно определены направления 3-х реакции стержней, посчитаны 3 реакции с ошибками.
3	Верно определены направления 2-х реакции стержней, не посчитаны реакции

Задание №15 (20 минут)
Скорость кабины лифта массой m=500 кг изменяется согласно графикам.
Определите величину натяжения каната, на котором подвешен лифт, при подъеме и опускании. По максимальной величине натяжения каната определите потребную мощность электродвигателя.КПД механизма-0,8; Масса-500 кг.
Критерии выполнения задания:

1. Используя принцип Даламбера, определите натяжение каната кабины лифта

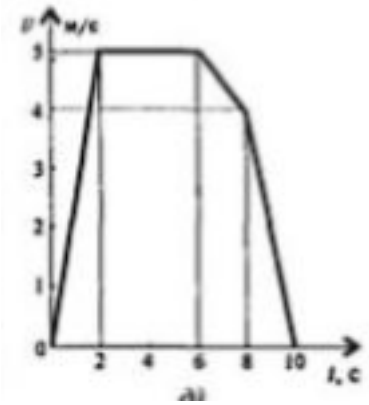
на каждом участке движения;
2. Определите максимальное натяжение каната;
3. По максимальному натяжению каната определите максимальную потребную мощность для подъема груза;
4. По заданной величине КПД механизма определите максимальную мощность двигателя.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно выполнено 4 критерии задания.
4	Верно выполнено 3 критерия задания.
3	Верно выполнено 2 критерия задания.

Задание №16 (20 минут)
Скорость кабины лифта массой m=500 кг изменяется согласно графикам.
Определите величину натяжения каната, на котором подвешен лифт, при подъеме и опускании. По максимальной величине натяжения каната определите потребную мощность электродвигателя.КПД механизма-0,750; Масса-450 кг.
Критерии выполнения задания:

1. Используя принцип Даламбера, определите натяжение каната кабины лифта на каждом участке движения;
2. Определите максимальное натяжение каната;
3. По максимальному натяжению каната определите максимальную потребную мощность для подъема груза;
4. По заданной величине КПД механизма определите максимальную мощность двигателя.



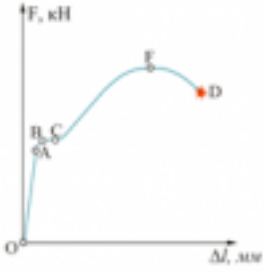
Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно выполнено 4 критерии задания.
4	Верно выполнено 3 критерия задания.
3	Верно выполнено 2 критерия задания.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике

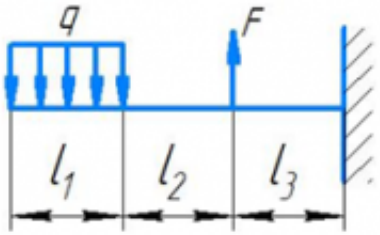
Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Вариант 1

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций.  Рисунок 3	OA	1
		AB	2
		BC	3
		OF	4
2	Какой вид деформации называется растяжением-сжатием?	Если возникает ВСФ – M_y (изгибающий момент относительно оси y)	5
		Если возникает ВСФ – Q_y (поперечная сила)	6
		Если возникает ВСФ – N_z (продольная сила)	7
		Если возникает ВСФ – M_z (крутящий момент)	8
3	По какой формуле определяется площадь поперечного сечения при деформации растяжением-сжатием?	$A_{р(сж)} \geq \frac{N}{[\sigma]_{р(сж)}}$	9
		$A_{ср} = \frac{Q}{[\tau]_{ср}}$	10
		$A_{р(сж)} \leq \frac{N}{[\sigma]_{р(сж)}}$	11
		$A_{см} = \frac{Q}{[\sigma]_{см}}$	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на 1 вопрос теста.

Задание №2 (15 минут)

№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Определить размеры квадратного поперечного сечения при $[\sigma]=160МПа$, $q=2\cdot10^3\,Н/м$, $F=4\cdot10^3 Н$, $l_1=l_2=l_3=3м$. 	a = 56 мм	1
		a = 226 мм	2
		a = 107,4 мм	3
		a = 23,5 мм	4
2	Подберите размеры поперечного сечения балки в виде швеллера. Максимальный изгибающий момент 15 кН·м; допускаемое напряжение материала балки 160 МПа.	№ 10	5
		№ 22	6
		№ 18	7
		№33	8
3	Чему равен $М_и$ в поперечном сечении бруса?	Отношению внешних моментов	9
		Разности внешних моментов	10
		Геометрической сумме моментов	11
		Алгебраической сумме внешних моментов, приложенных к отсеченной части бруса	12

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на 3 вопроса теста.
4	Даны правильные ответы на 2 вопроса теста.
3	Дан правильный ответ на один теоретический вопрос теста.

Задание №3 (15 минут)

Ответьте на вопросы теста:

1.Коэффициентом полезного действия механизма называют:

1. разность полной работы и полезной;
2. отношение полезной работы к полной ;
3. отношение путей, пройденных точками приложения сил, действующих на механизм.

2.Характеристика эффективности системы (устройства, машины) в отношении

преобразования или передачи энергии:

1. коэффициент полезного действия;
2. коэффициент полезной работы;
3. коэффициент полезных свойств.

3. Переведите в СИ 12,8 кВт:

1. 0,00128 Вт;
2. 1280 Вт;
3. 12800 Вт.

4.В каких единицах измеряется механическая работа?

1. Ватт;
2. Джоуль;
3. Ньютон.

5.Тело совершает механическую работу только тогда, когда:

1. оно движется;
2. на него действует только сила;
3. на него действует сила, под действием которой оно перемещается.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4 вопросов.
3	Верно даны ответы на 3 вопросов.

Задание №4 (15 минут)

Совместите название аксиомы с ее пояснением:

1-ая аксиома (1-й закон Ньютона) Две материальные точки взаимодействуют с силами, равными друг другу по величине и направленными вдоль одной прямой в противоположные стороны.

2-ая аксиома (2-й закон Ньютона) Материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока действие каких-либо

сил не изменит это состояние.
3-я аксиома (3-й закон Ньютона) Ускорение, приобретаемое материальной точкой под действием силы, прямо пропорционально приложенной силе и обратно пропорционально массе точки.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно совместимы 3 аксиомы.
4	Верно совместимы 2 аксиомы.
3	Верно совместима 1 аксиома

Задание №5 (15 минут)
Запишите три вывода из теоремы движения центра масс механической системы и дайте теоретическое описание.
Теорема: Центр масс механической системы движется как материальная точка с массой равной массе всей системы, к которой приложены внешние силы, действующие на точки механической системы.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно записаны 3 вывода из теоремы и приведено 3 теоретических описания
4	Верно записаны 2 вывода из теоремы и приведено 2 теоретических описания.
3	Верно записан 1 вывод из теоремы и приведено 1 теоретическое описание.

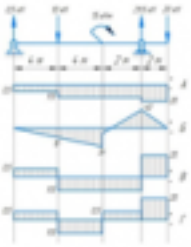
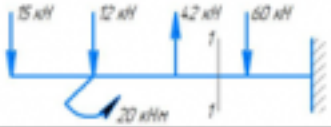
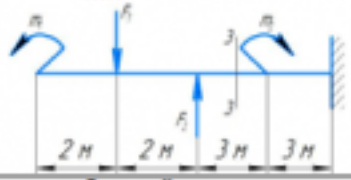
Дидактическая единица для контроля:
1.4 основные понятия сопротивления материалов; методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках
Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)
Задача 1: Для шасси самолета провести проверка на устойчивость штока, если внутренний диаметр цилиндра dц=126 мм, изгибающий момент Mx=371,25 кН·м, материал цилиндра – сталь 30ХГСА, длина штока 1,1 м.
Задача 2: Для шасси самолета провести проверка подкоса на устойчивость, если для нижней части подкоса внешний диаметр Dн=72 мм и внутренний диаметр dн=56 мм.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Правильно решены две задачи.

4	Верно решена одна задача, а во второй допущены математические ошибки.
3	Решена одна задача, допущены математические ошибки.

Задание №2 (20 минут)

Вариант 1

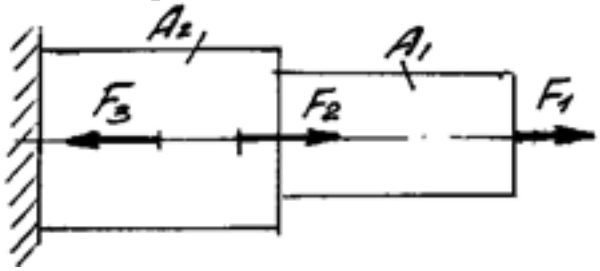
№ п.п	Задание	Ответы	Код ответа
1	Выбрать эпюру поперечной силы для изображенной балки 	А	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
2	Определить величину поперечной силы в сечении 1-1 	39 кН	5
		15 кН	6
		27 кН	7
		42 кН	8
3	Какой изгиб называется чистым?	Если возникает $M_и$, Q	9
		Если возникает Q	10
		Если возникает $M_и$	11
		Если возникает N	12
4	Определить изгибающий момент в сечении 3-3 на расстоянии z_3=6,5 м., если m_1=15 кН·м; m_2=28 кН·м; F_1=20 кН; F_2=30 кН. 	- 55 кН·м	13
		-30 кН·м	14
		- 25 кН·м	15
		+ 10 кН·м	16
5	Когда изгибающий момент считается отрицательным?	Если изгибает балку выпуклостью вверх	17
		Если вращает балку против часовой стрелки	18
		Если вращает балку по часовой стрелки	19
		Если изгибает балку выпуклостью вниз	20

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны правильные ответы на все задания теста.
4	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса и решена одна задача теста.
3	Даны правильные ответы на 3 теоретических вопроса.

Задание №3 (10 минут)
Перечислите порядок действий при решении задачи по определению внутренних силовых факторов.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены все пункты правильно (семь пунктов).
4	Перечислены правильно шесть пунктов.
3	Перечислены правильно четыре пункта.

Задание №4 (10 минут)
Определите внутренние силовые факторы для приведенного ниже бруса (приведен один из вариантов заданий):



Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений. 3. Указаны значения максимальной по абсолютной величине продольной силы и нормального напряжения.
4	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений

3	1.Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.

Задание №5 (15 минут)

Ответьте на вопросы:

1. Какая площадь принимается за расчетную при смятии?

1. площадь поверхности заклепки;
2. диаметральная;
3. площадь поперечного сечения.

2. Коэффициент пропорциональности *G* называется:

1. модулем сдвига;
2. модулем упругости второго рода;
3. модулем продольной упругости.

3. Угол γ, на который изменяются прямые углы параллелепипеда, называется:

1. относительным сдвигом;
2. углом закручивания;
3. абсолютной деформацией.

4. Модуль сдвига имеет размерность:

1. кН;
2. МПа;
3. кг/см^2.

5. Какие виды деформаций испытывает головка болта?

1. изгиб с кручением;

2. сдвиг и смятие;
3. растяжение.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Верно даны ответы на 5 вопросов.
4	Верно даны ответы на 4 вопроса.
3	Верно даны ответы на 3 вопроса

Задание №6 (5 минут)
Сформулируйте определение термина "реакции связи".

Оценка	*Показатели оценки*
5	Указаны родовое понятие и 3 видовых отличия.
4	Указаны родовое понятие и 2 видовых отличия.
3	Указаны родовое понятие и 1 видовое отличие.