ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.12 Теоретическая механика
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 8
Часов по учебному плану – 288

Формы промежуточной аттестации, курс:
зачет – 2, экзамен – 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**18**	**16**	**34**
– лекции	8	8	**16**
– практические (семинарские)	10	8	**18**
Самостоятельная работа	**158**	**74**	**232**
Зачет	**4**	**-**	**4**
Экзамен	**-**	**18**	**18**
Итого	**180**	**108**	**288**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. №1160

Программу составил:

д.т.н., профессор О.А. Баландин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Научно-инженерные дисциплины», протокол от «05» апреля 2018 г. № 9.

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент Л.В. Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 31

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование навыков составления математических моделей механических систем
2	использования методов теоретической механики для исследования динамического и статического состояния различных технических объектов и систем
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение теоретических основ и фундаментальных знаний в области теоретической механики
2	умение применять знания, полученные в процессе изучения дисциплины, для решения прикладных задач при исследовании статистического и динамического состояния технических объектов с использованием современного прикладного математического обеспечения
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.12 Теоретическая механика относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.12 Теоретическая механика основывается на знаниях обучающихся полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.10 Математика, Б1.Б.1.14 Химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Производственная – научно-исследовательская работа
2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1: способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения
Владеть	основными методами составления уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел
Владеть	основными методами составления и решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики, условия равновесия

	твердых тел под действием сил, виды механического движения, законы механического движения общие теоремы динамики, методы составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения
Уметь	определять условия равновесия твердых тел под действием сил, определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения уравнений равновесия и дифференциальных уравнений движения твердых тел
Владеть	основными методами составления и решения уравнений равновесия твердых тел и дифференциальных уравнений движения

ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и аксиомы статики
Уметь	выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики
Владеть	основными законами и методами механики
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и аксиомы статики, способы задания движения точки и твердого тела
Уметь	выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики
Владеть	основными законами и методами механики, способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и аксиомы статики, способы задания движения точки и твердого тела, законы динамики точки, твердого тела и механической системы
Уметь	выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики, использовать основные законы механики в решении практических задач
Владеть	основными законами и методами механики, способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные законы, положения и задачи статики и динамики
3	виды и законы механического движения
4	общие теоремы динамики
5	методы составления и решения дифференциальных уравнений движения
Уметь	
1	определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения
2	выбрать метод составления и решения дифференциальных уравнений движения
Владеть	
1	основными законами и методами механики
2	способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Курс**	**Часы**	**Код компетенции**	**Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»**
1	**Раздел 1. Статика**				
1.1	Тема 1. Предмет и задачи статики. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Основные виды связей. Тема 2. Моменты силы относительно центра (точки) и относительно оси. Теория пар сил. Тема 3. Преобразования систем сил. Приведение силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил относительно заданного центра.	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1

	/Лек/				
1.2	Равновесие тела под действием системы сходящихся, параллельных и произвольно расположенных на плоскости сил. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.3
1.3	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса по темам 1-3, вынесенного на самостоятельное изучение: Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Пара сил. Момент пары. Теоремы о преобразованиях пар сил. Условие равновесия пар сил. Теорема о параллельном переносе сил. Условия равновесия системы сил. Выполнение контрольной работы №1 по разделу «Статика». /Ср/	2	40	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.3
1.4	Тема 4. Системы сил, аналитические условия равновесия систем сил. Тема 5. Плоская система сил. Тема 6. Пространственная система сил. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
1.5	Равновесие тела под действием системы сходящихся, параллельных и произвольно расположенных на плоскости сил. /Пр/	2	4	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.3
1.6	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса по темам 4-6, вынесенного на самостоятельное изучение: Плоская система сил. Составная конструкция. Определение реакции опор составной конструкции. Пространственная система сил. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. Тема 7. Трение. Условия равновесия систем сил с учетом трения. Тема 8. Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела. Выполнение контрольной работы №1 по разделу «Статика» /Ср/	2	40	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.3
2	**Раздел 2. Кинематика**				
2.1	Тема 9. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания точки. Тема 10. Поступательное и вращательное движения твердого тела. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
2.2	Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных видах движения и способах задания движения. Уравнения движения в различных системах координат. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.2
2.3	Подготовка к практическим занятиям,	2	40	ОПК-1,	Л.1.2, Л.2.3,

	проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса по теме 10, вынесенного на самостоятельное изучение: Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Определение кинематических характеристик при поступательном и вращательном движении. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Выполнение контрольной работы №2 по разделу «Кинематика». /Ср/			ОПК-2	Л.2.1, Л.3.2
2.4	Тема 11. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Тема 13. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. /Лек/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
2.5	Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных видах движения и способах задания движения. Уравнения движения в различных системах координат. /Пр/	2	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.2
2.6	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса, вынесенного на самостоятельное изучение: Тема 12. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела. Тема 13. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение двух вращательных движений. Сложение поступательного и вращательного движений. Выполнение контрольной работы №2 по разделу «Кинематика». /Ср/	2	38	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.2
2.7	Форма промежуточной аттестации - зачет	2	4	ОПК-1, ОПК-2	
3	**Раздел 3. Динамика**				
3.1	Тема 14. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
3.2	Составление и решение дифференциальных уравнений движения материальной точки. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.1
3.3	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса, вынесенного на самостоятельное изучение: Тема 16. Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции.	3	25	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.1

	Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя. Тема 18. Динамика твердого тела. Твердое тело. Центр масс. Моменты инерции твердого тела. Эллипсоид инерции. Тема 19. Динамика механической системы. Масса системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Выполнение контрольной работы №3 по разделу «Динамика». /Ср/				
3.4	Тема 15. Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания. Затухающие колебания. Апериодическое движение. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом вязкого сопротивления. Явления биений и резонанса. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
3.5	Составление и решение дифференциальных уравнений движения материальной точки при свободных колебаниях. /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.1
3.6	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса, вынесенного на самостоятельное изучение: Тема 21. Элементарная теория удара. Упругий и неупругий удар. Центр удара. Тема 22. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Элементарная теория гироскопа. Тема 23. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Выполнение контрольной работы №3 по разделу «Динамика». /Ср/	3	25	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.1
3.7	Тема 17. Общие теоремы динамики точки. Тема 20. Общие теоремы динамики механической системы. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.1
3.8	Решение задач на применение общих теорем динамики точки и механической системы. /Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.3.1
3.9	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. Изучение теоретического курса, вынесенного на самостоятельное изучение: Тема 24. Принцип возможных перемещений. Тема 25. Общее уравнение динамики. Тема 26. Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода. Выполнение контрольной работы №3 по	3	24	ОПК-1, ОПК-2	Л.1.2, Л.2.3, Л.2.1, Л.3.1

	разделу «Динамика». /Ср/				
3.10	Форма промежуточной аттестации - экзамен	3	18	ОПК-1, ОПК-2	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	Мещеряков В.Б.	Курс теоретической механики: учебник [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4181 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012	100% online
Л.1.2	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика, Динамика: учебник	Москва: Интеграл-Пресс, 2006	100

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Диевский В.А., Диевский А.В.	Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/128 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2010	100% online
Л.2.2	Журавлев Е.А.	Теоретическая механика: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439204 (дата обращения: 01.06.2021)	Новосибирск: НГТУ, 2014	100% online
Л.2.3	Лоскутов Ю.В.	Лекции по теоретической механике: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439200 (дата обращения: 01.06.2021)	Новосибирск: НГТУ, 2015	100% online
Л.2.4	Молотников В.Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4546 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2012	100% online
Л.2.5	Муморцев А.Н., Кальмова М.А., Васильчикова З.Ф.	Техническая механика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438371 (дата обращения: 01.06.2021)	Самара: СГАСУ, 2015	100% online

6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Тишакова Н.В., Рубашкина Т.И.	Теоретическая механика. Статика. Кинематика: методические указания [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=20492.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2019/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.4.1	Рубашкина Т.И., Баландин О.А.	Теоретическая механика: учебное пособие для СРС [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23558.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2019/ Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru
Э.2	ЭБС "Лань" http://e.lanbook.com
Э.3	ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрен
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4. Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 406 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной

	информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 419а для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС.. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Основное оборудование: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Во время проведения лекционного занятия все обучающиеся ведут конспекты лекций, которые ориентированы на одновременную со слушанием мыслительную переработку материала. Цель лекционных занятий - обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела, темы дисциплины, раскрыть их содержание, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала, подробно рассмотреть отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях. При конспектировании лекций необходимо учитывать рекомендации преподавателя по методике конспектирования, правильному оформлению записей. Изучая материал по учебным пособиям, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, выполняя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и вычерчивая имеющиеся в пособиях диаграммы и графики. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий, необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь приводить аналогичные примеры самостоятельно. При изучении материала по учебным пособиям полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки, уравнения и т. п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные обучающимся для получения консультации преподавателя. Выводы и формулы рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим обучающимся помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для обучающегося. Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач – теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся в учебнике, обратив внимание на методические указания по их решению. Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку, то есть ответить на контрольные и тестовые вопросы по каждой теме. Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос данной темы может оказаться в другой главе учебника, но на изучении курса в целом это существенного влияния не оказывает

Практическое (семинарское) занятие	Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает обучающихся комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер. Формы работы фронтальная и индивидуальная. Проведение практических работ включает в себя ряд этапов: 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы обучающихся и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. Деятельность обучающихся состоит из следующих компонентов: 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. В конце занятия преподаватель оценивает работу обучающихся
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимися в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающихся определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся *в аудиторное время* может включать: − решение задач; − работу со справочной и методической литературой; − защиту выполненных работ; − участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; − участие в тестировании и др. Самостоятельная работа обучающихся *во внеаудиторное время* может состоять из: − повторение лекционного материала; − подготовки к семинарам (практическим занятиям); − изучения теоретического курса, выделенного программой для самостоятельного изучения; − выполнения контрольных работ; − подготовки к тестированию и т.д.; − выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	13	13	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	13	13	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	13	13	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	13	13	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	13	13	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	13	13	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	13	13	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		13	13	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	13	13	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	13	13	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	13	13	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			13	13	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.12 «Теоретическая механика»
(заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.12 «Теоретическая механика»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1: способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-2 при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б1.Б.1.10 Математика	1, 2	1, 2
		Б1.Б.1.11 Физика	2	2
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	2, 3	2, 3
		Б2.Б.05(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	4
ОПК-2	способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Б1.Б.1.11 Физика	2	2
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	2, 3	2, 3
		Б1.Б.1.14 Химия	1	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ОПК-2 планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	1 Статика 2 Кинематика 3 Динамика	Минимальный уровень	Знать основные законы, положения и задачи статики, кинематики и динамики
				Уметь определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения
				Владеть основными методами составления дифференциальных

	экспериментального исследования			уравнений движения
			Базовый уровень	Знать виды механического движения, законы механического движения, основные законы, положения и задачи статики и динамики
				Уметь определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления дифференциальных уравнений движения
				Владеть основными методами составления и решения дифференциальных уравнений движения
			Высокий уровень	Знать виды и законы механического движения, основные законы, положения и задачи статики и динамики, общие теоремы динамики, методы составления и решения дифференциальных уравнений движения
				Уметь определять вид движения твердого тела, выбрать способ задания движения, выбрать метод составления и решения дифференциальных уравнений движения
				Владеть основными методами составления и решения дифференциальных уравнений движения
ОПК-2	способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	1 Статика 2 Кинематика 3 Динамика	Минимальный уровень	Знать основные понятия и аксиомы статики
				Уметь выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики
				Владеть основными законами и методами механики
			Базовый уровень	Знать основные понятия и аксиомы статики; способы задания движения точки и твердого тела
				Уметь выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики
				Владеть основными законами и методами механики, способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач
			Высокий уровень	Знать основные понятия и аксиомы статики; способы задания движения точки и твердого тела; законы динамики точки и твердого тела
				Уметь выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики; использовать основные законы механики в решении практических задач
				Владеть основными законами и методами механики, способностью применения методов математического

				анализа и моделирования к решению практических задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
2 курс					
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Статика	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (письменно)
2	2	Текущий контроль	Раздел 2. Кинематика	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (письменно)
3	2	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1. Статика Раздел 2. Кинематика	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)
3 курс					
1	3	Текущий контроль	Раздел 3. Динамика	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа (письменно)
2	3	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 3. Динамика	ОПК-1, ОПК-2	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбальная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Методические указания по выполнению контрольной работы по вариантам
2	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. **Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы,	Фонд тестовых заданий

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.
Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.
Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.
ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:
<table>
<tr><th>Тип вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr>
<tr><td>A</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr>
<tr><td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr>
</table>
Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний).
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Зачет</td>
<td>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</td>
<td>Комплект теоретических вопросов к зачету по разделам</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Экзамен</td>
<td>Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</td>
<td>Перечень теоретических вопросов к экзамену по разделам</td>
</tr>
</table>

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Результаты тестирования	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные работы

Варианты заданий контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчётно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец вариантов типовой контрольной работы №1
по разделу 1. Статика

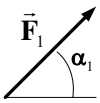
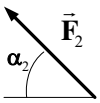
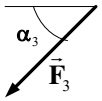
Задание С1
Равновесие твердого тела под действием произвольной плоской системы сил

Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.

В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом P = 20 кН. На раму действуют пара сил с моментом M = 80 кН·м и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице.

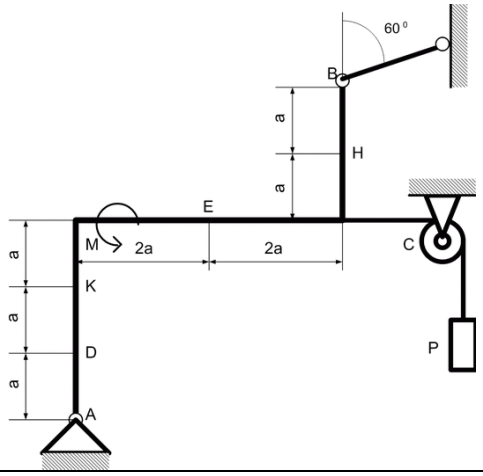
Определить реакции связей в точках А, В, вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять a = 0,4 м.

Исходные данные

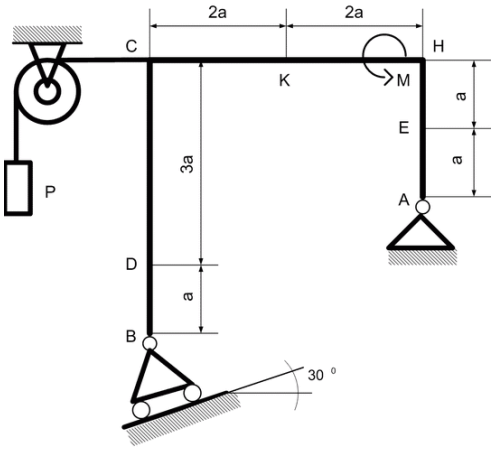
Силы								
	F_1 = 10 Кн		F_2 = 20 Кн		F_3 = 30 Кн		F_4 = 40 Кн	
Вариант	Точка прило-жения	α_1, град	Точка прило-жения	α_2, град	Точка прило-жения	α_3, град	Точка прило-жения	α_4, град
0	-	-	*H*	40	*E*	30	-	-
1	*D*	75	-	-	*E*	30	-	-
2	*H*	30	-	-	-	-	*K*	50
3	-	-	*K*	30	-	-	*H*	75
4	*E*	60	-	-	*D*	15	-	-
5	-	-	-	-	*H*	30	*E*	60
6	*H*	50	*E*	40	-	-	-	-
7	*K*	30	-	-	*D*	40	-	-
8	-	-	*E*	50	*D*	30	-	-
9	-	-	*D*	30	-	-	*K*	15

Схемы к заданию С1

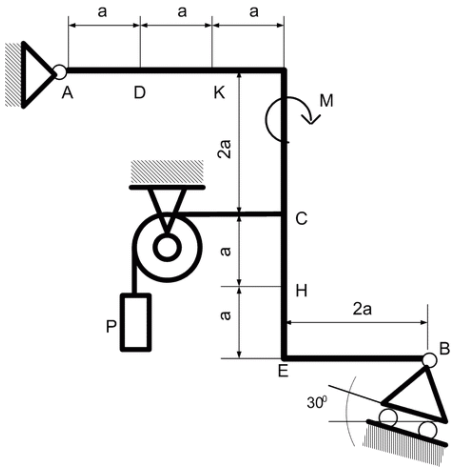
0



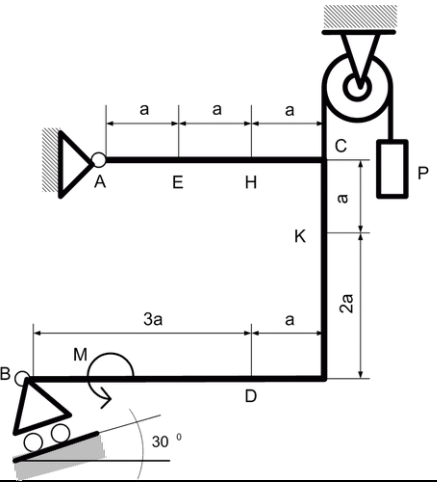
1



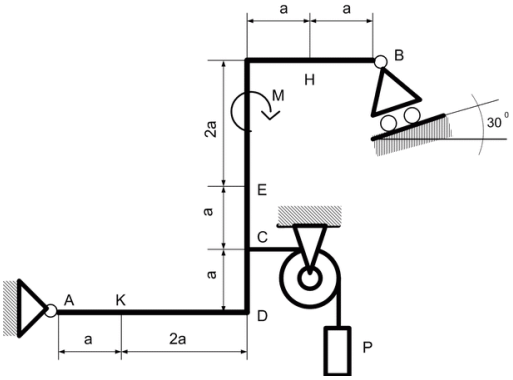
2



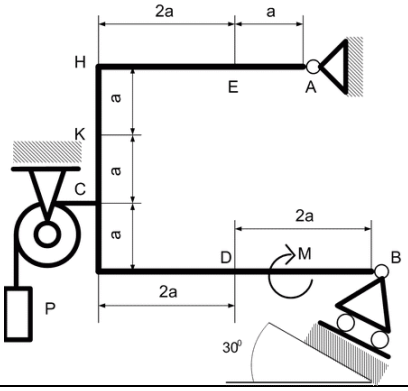
3



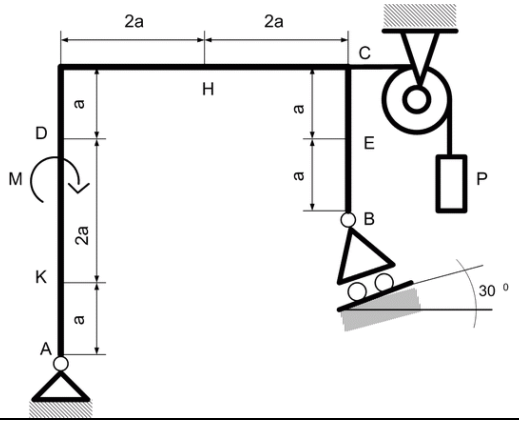
4



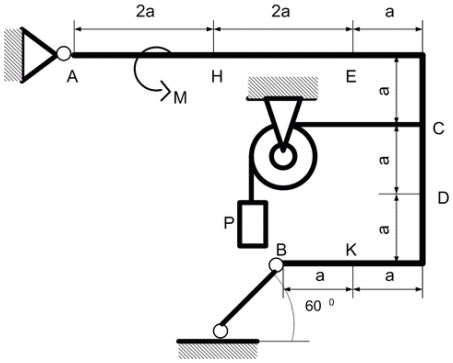
5

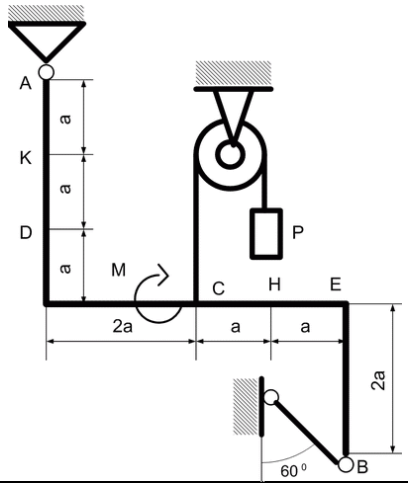
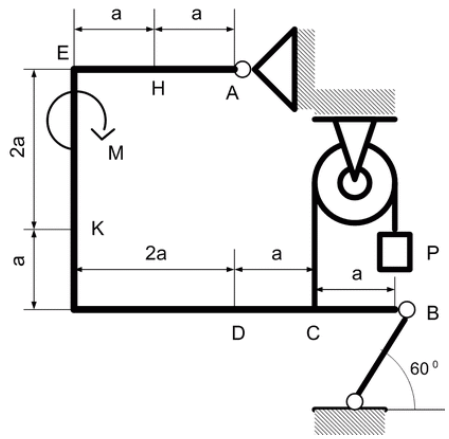


6



7



8	9
	

Задание С2
Равновесие системы тел под действием плоской системы сил

Конструкция состоит из жесткого угольника и стержня, которые в точке С или соединены друг с другом шарнирно (схемы 0-5), или свободно опираются друг на друга (схемы 6-9). Внешними связями, наложенными на конструкцию, являются в точке А или шарнир, или жесткая заделка; в точке *B* или гладкая плоскость (схемы 0-1), или невесомый стержень *BB'* (схемы 2-3), или шарнир (схемы 4-9); в точке *D* или невесомый стержень *DD'* (схема 0, 3, 8), или шарнирная опора на катках (схема 7).

На каждую конструкцию действуют: пара сил с моментом *M*=40 кН·м, равномерно распределенная нагрузка интенсивности *q*=10 Кн/м и еще две силы. Эти силы, их направления и точки приложения указаны в таблице исходных данных; там же в столбце «Нагруженный участок» указано, на каком участке действует распределенная нагрузка.

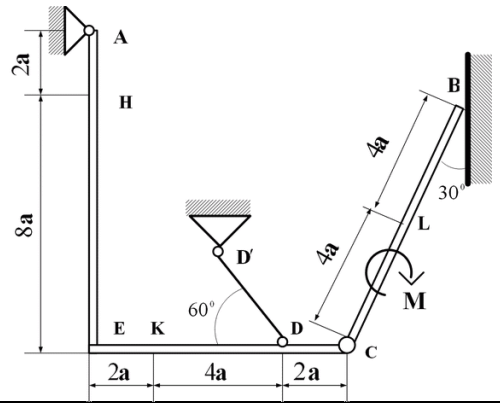
Определить реакции связей в точках *A, B, C* (для схем 0 3, 7, 8 еще и в точке *D),* вызванные заданными нагрузками. При окончательных расчетах принять *a*=0,2 м. Направление распределенной нагрузки на различных по расположению участках указано в таблице.

Исходные данные

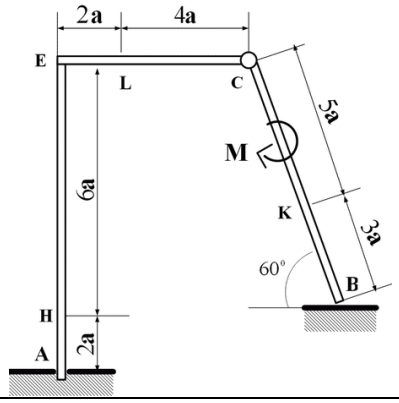
Силы	$\vec{F}_1$, α_1		$\vec{F}_2$, α_2		$\vec{F}_3$, α_3		$\vec{F}_4$, α_4		Нагруженный участок
	F_1 = 6 Кн		F_2 = 12 Кн		F_3 = 18 Кн		F_4 = 24 Кн		
Вариант	Точка приложения	α_1, град	Точка приложения	α_2, град	Точка приложения	α_3, град	Точка приложения	α_4, град	
0	-	-	*L*	30	-	-	*E*	60	*CK*
1	*L*	40	-	-	*K*	15	-	-	*AE*
2	-	-	*K*	60	*H*	20	-	-	*CL*
3	*L*	20	-	-	-	-	*E*	80	*CK*
4	-	-	*L*	70	-	-	*K*	20	*AE*
5	*E*	30	-	-	*K*	70	-	-	*CL*
6	-	-	*H*	30	*L*	60	-	-	*CK*
7	-	-	*K*	60	-	-	*H*	20	*CL*
8	*H*	30	-	-	-	-	*L*	60	*CK*
9	*K*	30	-	-	*H*	60	-	-	*CL*

Схемы к заданию С2

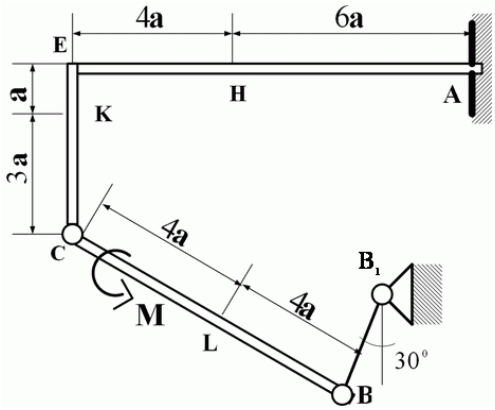
0



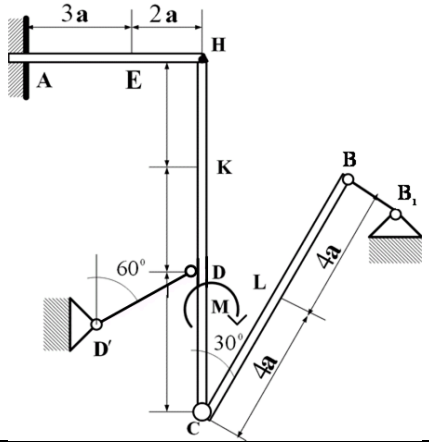
1



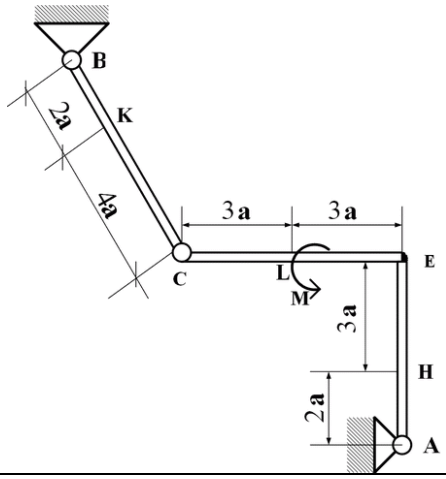
2



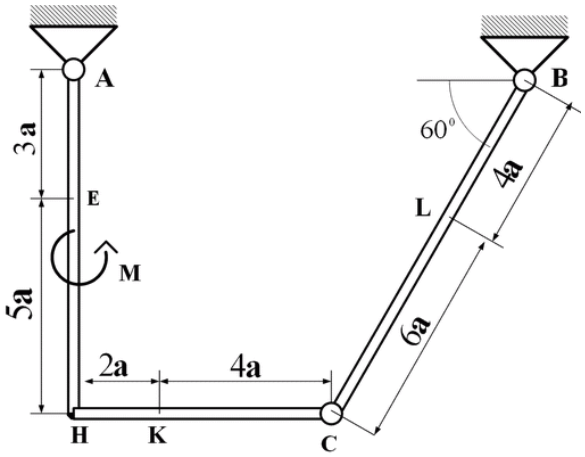
3



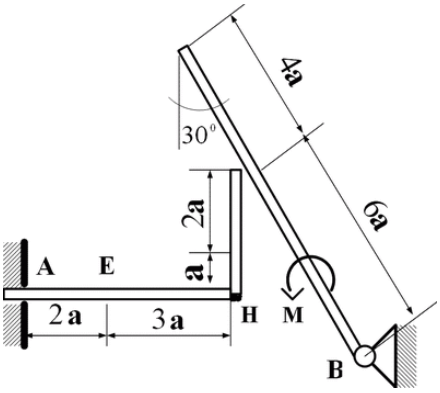
4



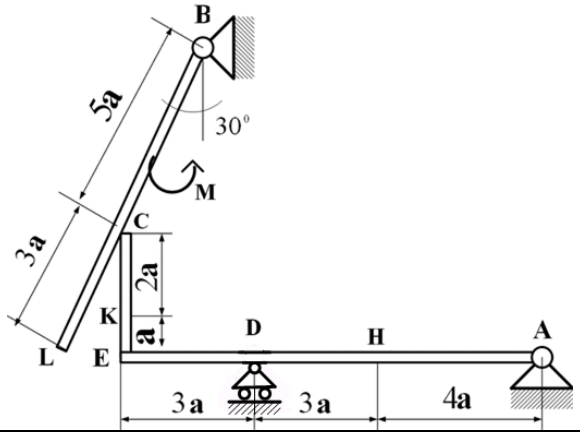
5

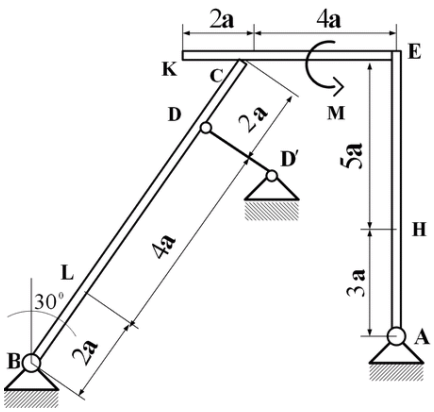
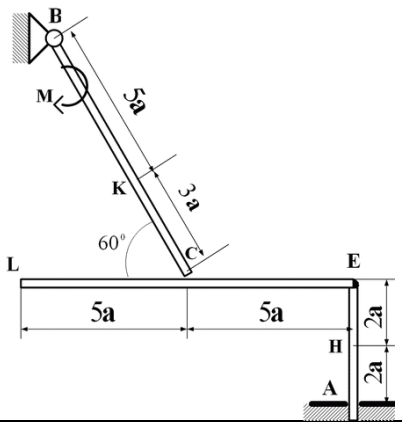


6

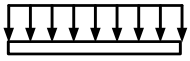
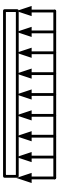
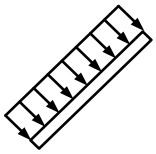
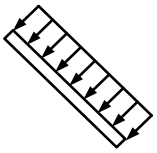


7



8	9
	

Направление распределенной нагрузки

Участок на угольнике		Участок на стержне	
горизонтальный	вертикальный	схема 0, 3, 5, 7, 8	схема 1, 2, 4, 6, 9
			

Задание С3
Равновесие пространственной системы сходящихся сил

Шесть невесомых стержней соединены своими концами шарнирно друг с другом в двух узлах и прикреплены другими концами (тоже шарнирно) к неподвижным опорам *A, B, C, D* (схемы 0-9). Стержни и узлы (узлы расположены в вершинах *H*, *K, L* или *M* прямоугольного параллелепипеда) на рисунках не показаны и должны быть изображены решающим задачу по данным таблицы. В узле, который в каждом столбце таблицы указан первым, приложена сила *P*= 200 Н; во втором узле приложена сила *Q* = 100 Н. Сила $\overline{P}$ образует с положительными направлениями координатных осей *x, y, z* углы, равные соответственно α_1 = 45°, β_1 = 60°, γ_1 = 60°, а сила $\overline{Q}$ - углы α_2 = 60°, β_2 = 45°, γ_2 = 60°; направления осей *x,* y, z показаны на всех схемах.

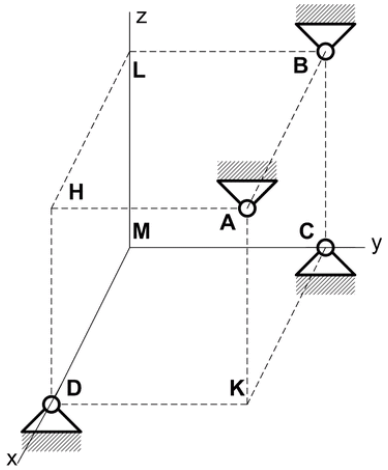
Грани параллелепипеда, параллельные плоскости *xy* – квадраты. Диагонали других боковых граней образуют с плоскостью *xy* угол φ= 60°, а диагональ параллелепипеда образует с этой плоскостью угол θ = 51°.

Определить усилия в стержнях.

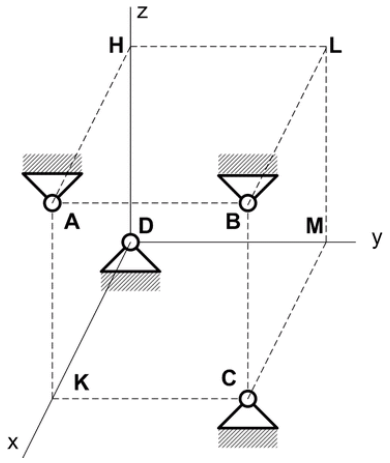
Вариант	Узлы	Стержни
0	*M; L*	*MA; MB; MC; LM; LB; LD*
1	*K; M*	*KM; KA; KD; MA; MB; MC*
2	*H; M*	*HM; HA; HB; MA; MC; MD*
3	*L; M*	*LM; LA; LD; MA; MB; MC*
4	*L; H*	*LH; LC; LD; HA; HB; HC*
5	*K; H*	*KH; KB; KC; HA; HD; HC*
6	*M; K*	*MK;MA; MC; KA; KB; KD*
7	*M; H*	*MH; MB; MC; HA; HC; HD*
8	*L; H*	*LH; LB; LD; HA; HB; HC*
9	*K; H*	*KH; KD; KC; HA; HB; HC*

Схемы к заданию С3

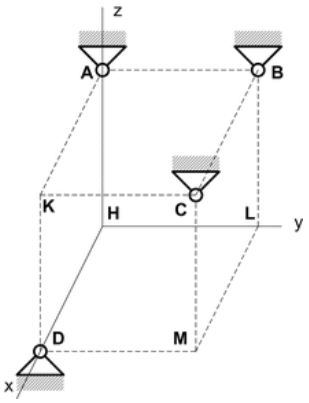
0



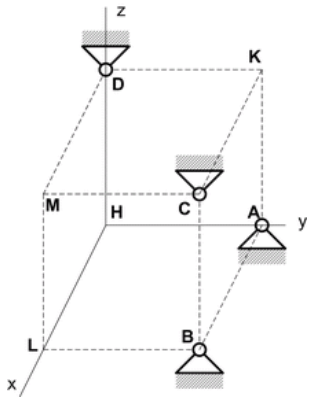
1



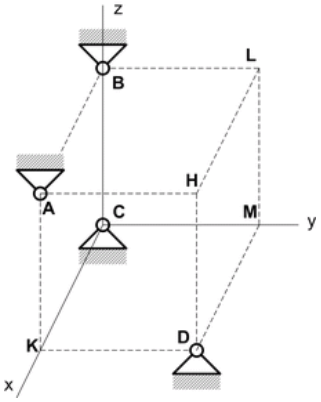
2



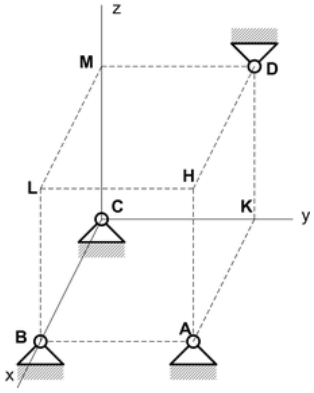
3



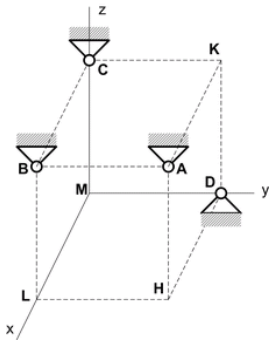
4



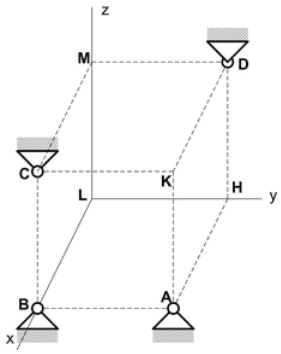
5

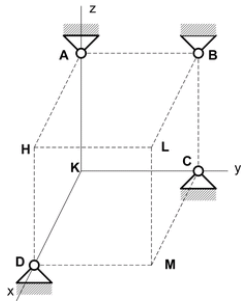
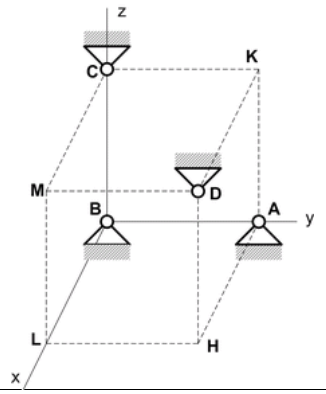


6



7



8	9
	

Задание С4
Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил

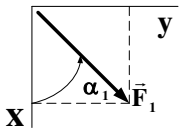
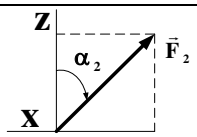
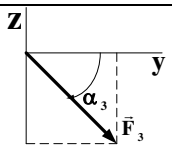
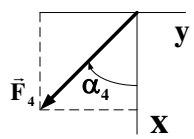
Две однородные прямоугольные тонкие плиты жестко соединены (сварены) под прямым углом друг к другу и закреплены сферическим шарниром (пли подпятником) в точке *A,* цилиндрическим шарниром (подшипником) в точке *B* и невесомым стержнем 1 (схемы 0-7) или же двумя подшипниками в точках *A* и *B* и двумя невесомыми стержнями 1 и *2* (схемы 8-9); все стержни прикреплены к плитам и к неподвижным опорам шарнирами.

Размеры плит указаны на рисунках; вес большей плиты P_1 = 4 кН, вес меньшей плиты P_2 = 2 кН. Каждая из плит расположена параллельно одной из координатных плоскостей (плоскость *xy* – горизонтальная).

На плиты действуют пара сил с моментом *M* = 3 кН·м, лежащая в плоскости одной из плит, и две силы. Значения этих сил, их направления и точки приложения указаны в таблице исходных данных; при этом силы $\overline{F_1}$ и $\overline{F_4}$ лежат в плоскостях, параллельных плоскости *xy,* сила $\overline{F_2}$ - в плоскости, параллельной *xz,* и сила $\overline{F_3}$ - в плоскости, параллельной *yz.* Точки приложения сил (*D, E, H, K)* находятся в углах или в серединах сторон плит.

Определить реакции связей в точках *A* и *B* и реакцию стержня (стержней). При подсчетах принять *a* = 0,5 м.

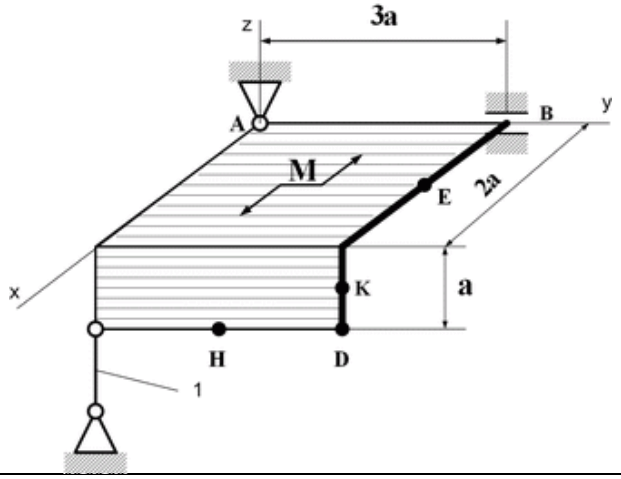
Исходные данные

Силы								
	F_1 = 10 Кн		F_2 = 15 Кн		F_3 = 20 Кн		F_4 = 25 Кн	
Вариант	Точка приложения	α_1, град	Точка приложения	α_2, град	Точка приложения	α_3, град	Точка приложения	α_4, град
0	*D*	30	-	-	*K*	90	-	-
1	-	-	*D*	60	-	-	*E*	30
2	*K*	20	-	-	-	-	*H*	90
3	-	-	-	-	*H*	0	*E*	30
4	*H*	0	*K*	60	-	-	-	-
5	-	-	*H*	30	*E*	0	-	-
6	-	-	*K*	90	*H*	30	-	-
7	*D*	30	-	-	-	-	*E*	0
8	*K*	90	*D*	60	-	-	-	-

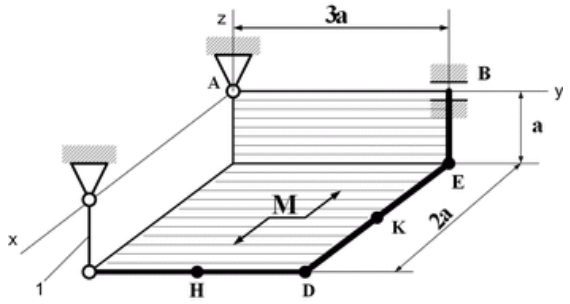
9	-	-	-	-	*K*	30	*D*	90

Схемы к заданию С4

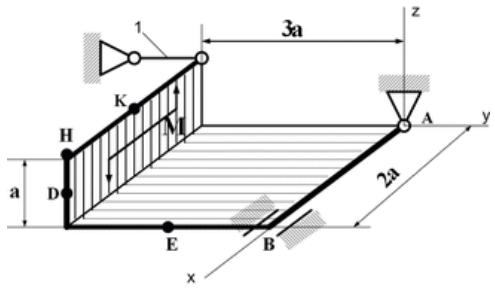
0



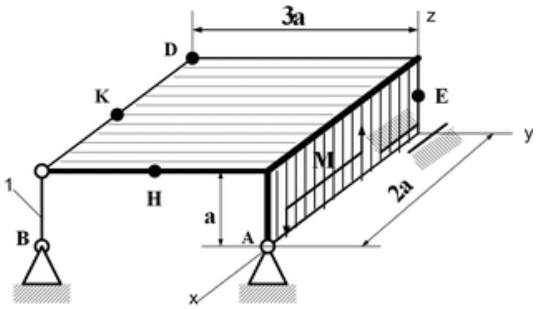
1



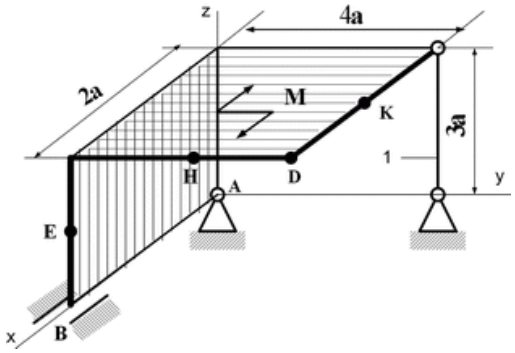
2



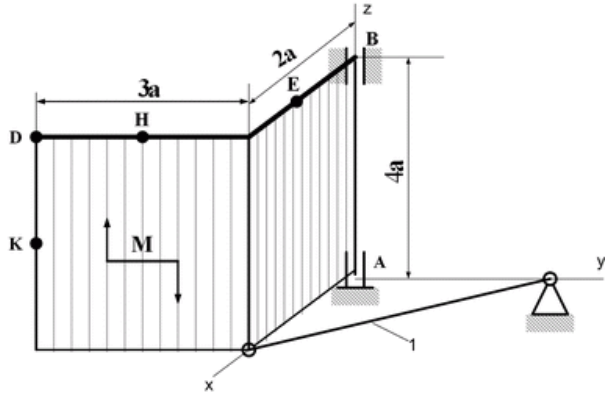
3



4

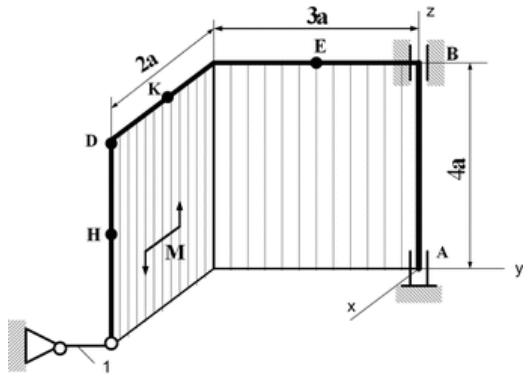


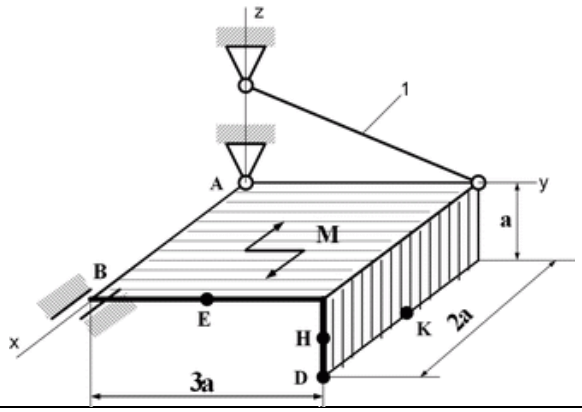
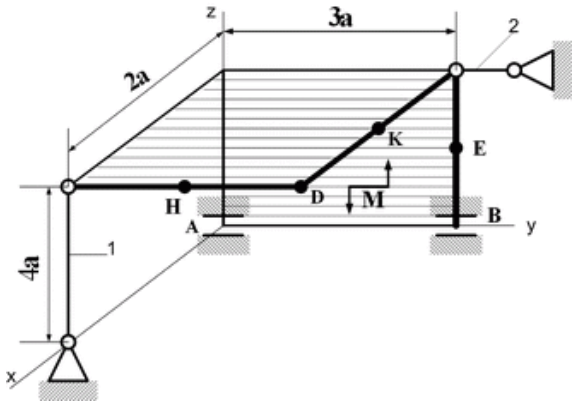
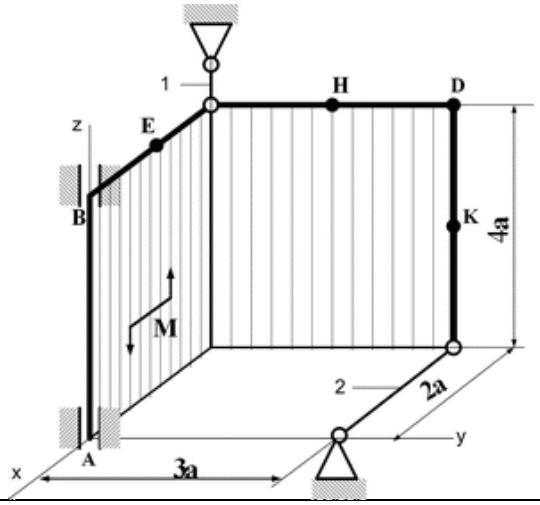
5



6

7



	
8 	9 

Образец вариантов типовой контрольной работы №2
по разделу 2. Кинематика

Задание К1
Кинематика точки

Точка *B* движется в плоскости *xy*. Закон движения точки задан уравнениями: $x = f_1(t)$, $y = f_2(t)$, где *x* и *y* выражены в сантиметрах, *t* - в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени t_1 = 1 с, определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Зависимость $x = f_1(t)$ указана непосредственно на схемах, а зависимость $y = f_2(t)$ дана в таблице исходных данных.

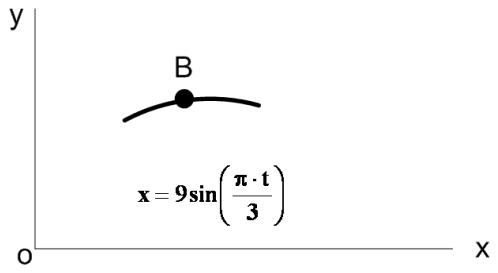
Исходные данные

Вариант	$y = f_2(t)$	Вариант	$y = f_2(t)$
0	$y = 2 + 2\cos\frac{\pi t}{3}$	5	$y = 3\sin\frac{\pi t}{3}$
1	$y = 6\sin\frac{\pi t}{3}$	6	$y = 1 + 4\cos\frac{\pi t}{3}$

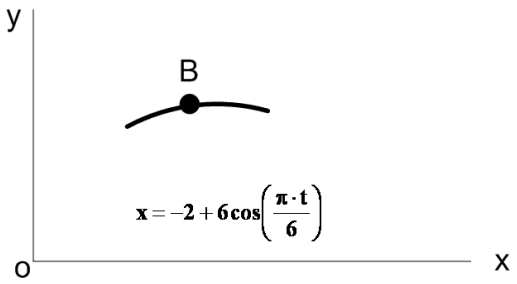
2	$y = 6\cos\frac{\pi t}{6}$	7	$y = 2 - 6\sin\frac{\pi t}{3}$
3	$y = 2 + 6\cos\frac{\pi t}{6}$	8	$y = 3\cos\frac{\pi t}{3}$
4	$y = 6\cos\frac{\pi t}{3}$	9	$y = 4 + 3\sin\frac{\pi t}{3}$

Схемы к заданию К1

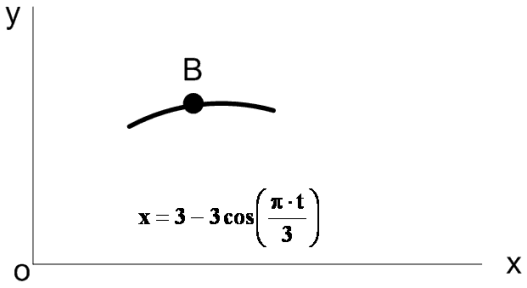
0



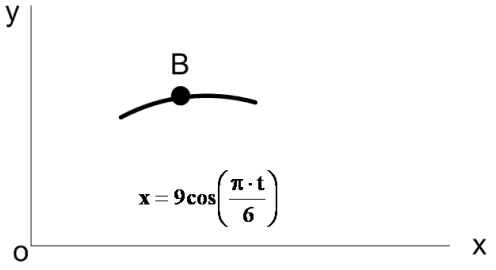
1



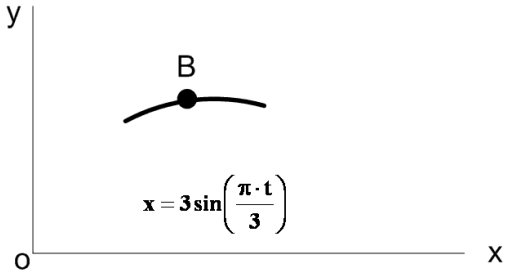
2



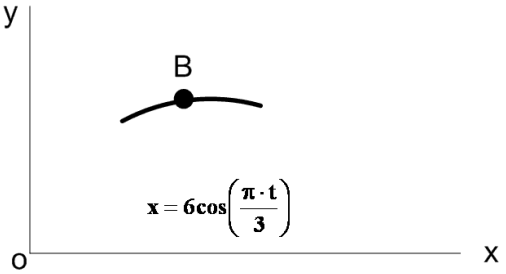
3



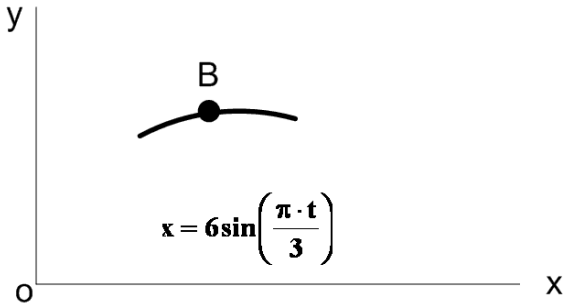
4



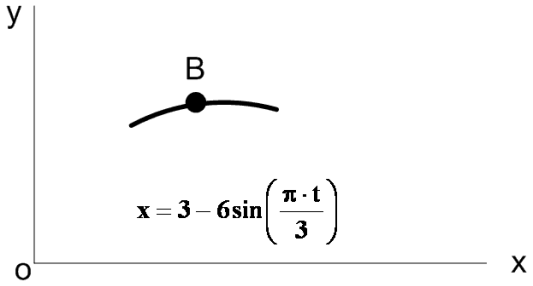
5



6

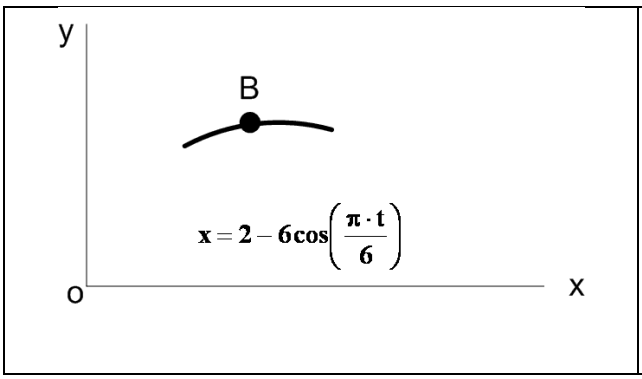


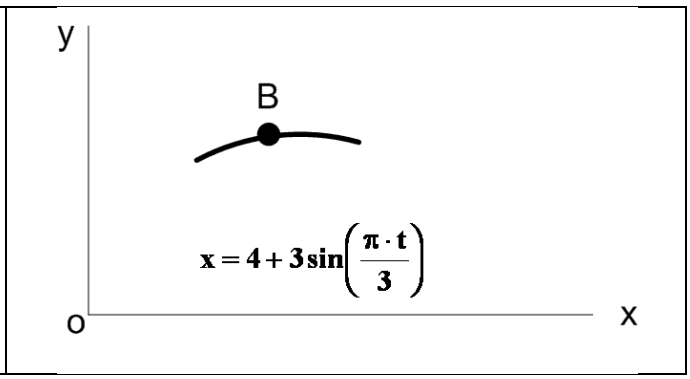
7



8

9





Задание К2
Исследование поступательного и вращательного движения тела вокруг неподвижной оси

Механизм состоит из ступенчатых колес *1-3,* находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей, зубчатой рейки *4* и груза *5,* привязанного к концу нити, намотанной на одно из колес. Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса *1* r_1 = 4 см, R_1 = 6 см; у колеса *2* r_2 = 8см, R_2 = 10 см; у колеса *3* r_3 = 12 см, R_3 = 18 см. На ободах колес расположены точки *A, B* и *C*.

В столбце «Дано» таблицы исходных данных указан закон движения или закон изменения скорости ведущего звена механизма, где $\varphi_1(t)$ - закон вращения колеса *1*, $s_4(t)$ *s* - закон движении рейки *4,* $\omega_2(t)$ - закон изменения угловой скорости колеса *2,* $u_5(t)$ - закон изменения скорости груза *5* и т. д. (везде φ выражено в радианах, *s* - в сантиметрах, *t* - в секундах). Положительное направление для φ и ω против хода часовой стрелки, для s_4, s_5 и u_4, u_5 - вниз.

Определить в момент времени *t* = *2* с указанные в таблице в столбцах «Найти» спорости (u - линейные, ω - угловые) и ускорения (a - линейные, ε - угловые) соответствующих точек или тел (u_5 - скорость груза *5* и т. д.).

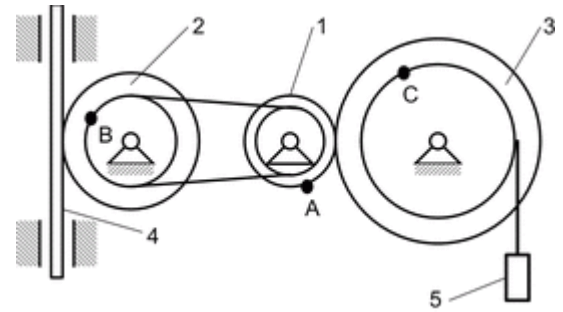
Исходные данные

Вариант	Дано	Найти	
		скорости	ускорения
0	$s_5 = 2t^2 - t^3$	$u_A; u_C$	$\varepsilon_2; a_4; a_5$
1	$s_4 = 3t + 2t^2$	$u_5; u_B$	$\varepsilon_1; a_C; a_4$
2	$\varphi_1 = 4t + t^3$	$u_4; \omega_2$	$a_B; \varepsilon_3; a_5$
3	$\varphi_2 = t^3 - 2t^2$	$u_A; u_B$	$a_4; \varepsilon_2; a_A$
4	$\varphi_3 = 3t^2 + 7t$	$u_A; u_C$	$a_5; \varepsilon_3; a_B$
5	$s_5 = 5t^2 - 3t^3$	$u_A; \omega_3$	$a_4; \varepsilon_2; a_C$
6	$s_5 = t^3 - t^2$	$u_C; \omega_2$	$a_5; \varepsilon_2; a_A$
7	$\varphi_3 = 4t^2 - 2t^3$	$u_A; u_B$	$\varepsilon_1; a_B; a_4$

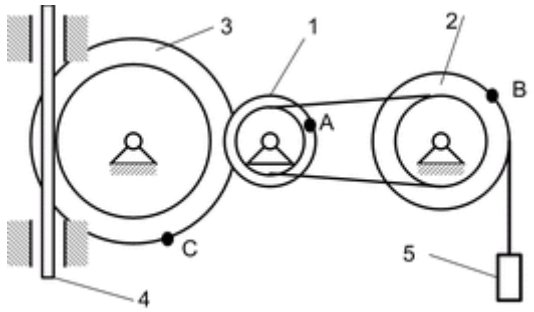
8	$\varphi_2 = 2t^3 - 3t$	$v_C; \omega_3$	$a_C; \varepsilon_1; a_5$
9	$\varphi_1 = t^4 - 2t$	$v_B; v_C$	$a_A; \varepsilon_3; a_4$

Схемы к заданию К2

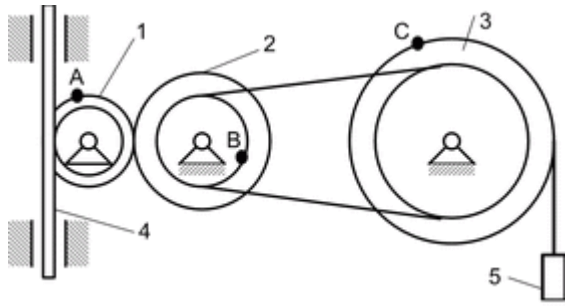
0



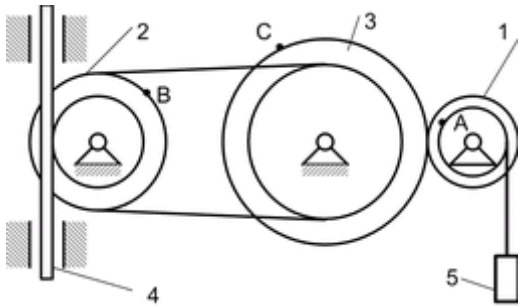
1



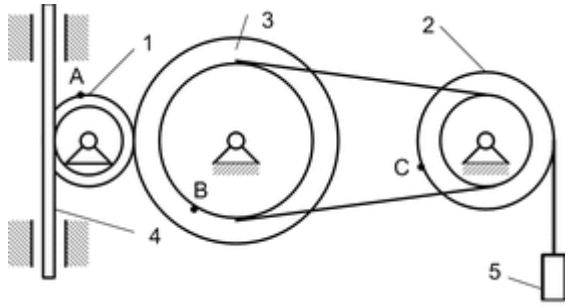
2



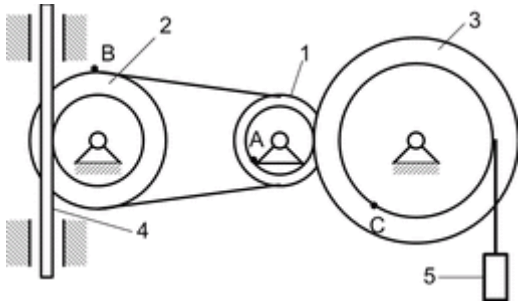
3



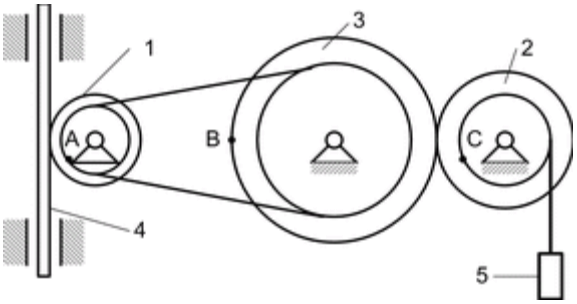
4



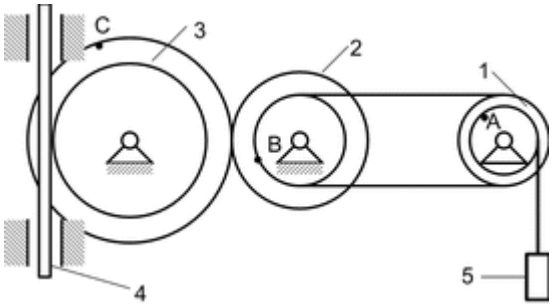
5



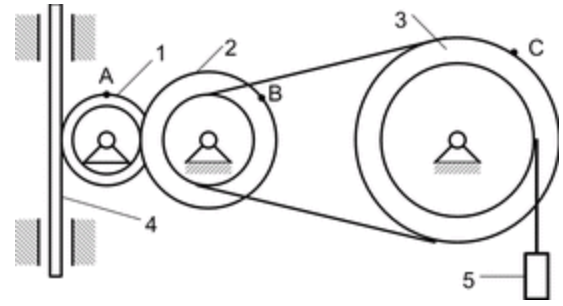
6



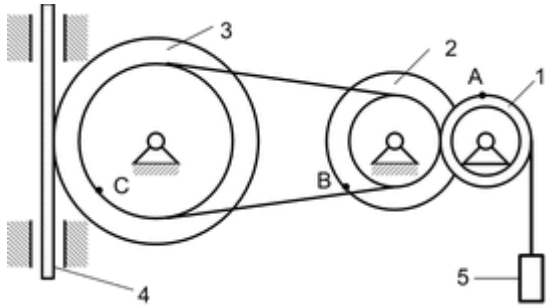
7



8



9



Задание К3
Исследование плоскопараллельного движения твердого тела

Плоский механизм состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна *B* или *E* (схемы 0-7) или из стержней 1, 2, 3 и ползунов *B* и *E* (схемы 8-9), соединенных друг с другом и с неподвижными опорами O_1, O_2 шарнирами; точка *D* находится в середине стержни *AB*. Длины стержней равны соответственно l_1=0,6 м, l_2=1,4 м, l_3=1,6 м, l_4= 0,8м.

Положение механизма определяется углами $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \theta$. Значения этих углов и других заданных величин указаны в таблице исходных данных.

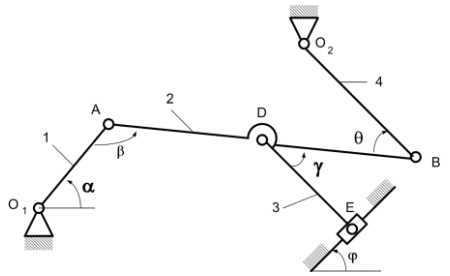
Определить величины, указанные в таблицах в столбцах «Найти».

Исходные данные

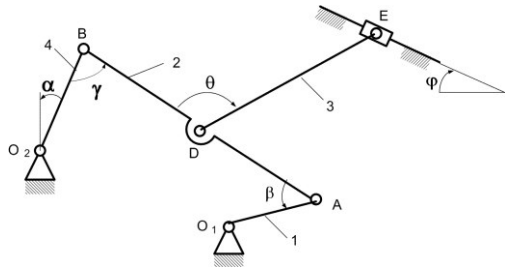
Номер условия	Углы, град					Дано		Найти			
	α	β	γ	φ	θ	ω_1, 1/с	ε_1, 1/с^2	U точек	ω звена	a точек	ε звена
0	30	60	60	60	120	0,5	1	*B,D,E*	*DE*	*A,B*	*AB*
1	60	120	30	0	60	2	1	*A,B,D*	*AB*	*A,B*	*AB*
2	0	120	90	90	150	3	4	*A,B,E*	*AB*	*A,B*	*AB*
3	60	90	30	90	60	1	0,5	*B,D,E*	*DE*	*A,B*	*AB*
4	30	30	60	0	120	2	2	*A,B,D*	*AB*	*A,B*	*AB*
5	90	60	120	120	150	3	2	*A,B,E*	*AB*	*A.B*	*AB*
6	120	30	30	0	150	1	3	*B,D,E*	*DE*	*A,B*	*AB*
7	90	120	120	90	60	4	2	*A,B.D*	*AB*	*A,B*	*AB*
8	0	60	30	0	150	2	4	*A,D,E*	*DE*	*A,B*	*AB*
9	0	150	30	0	120	1	2	*A,B,E*	*AB*	*A,B*	*AB*

Схемы к заданию К3

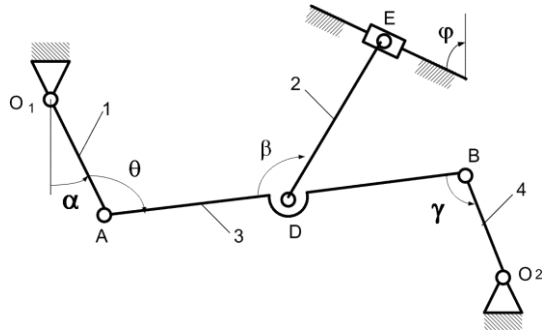
0



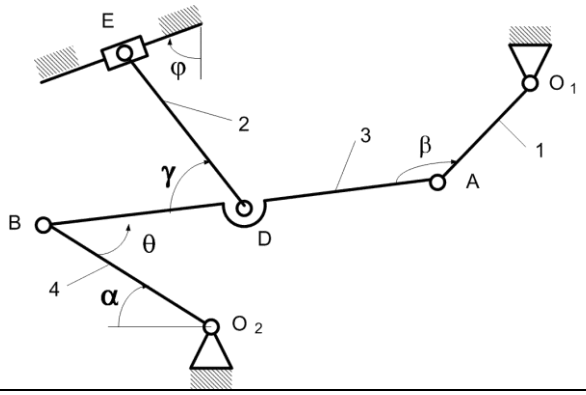
1



2

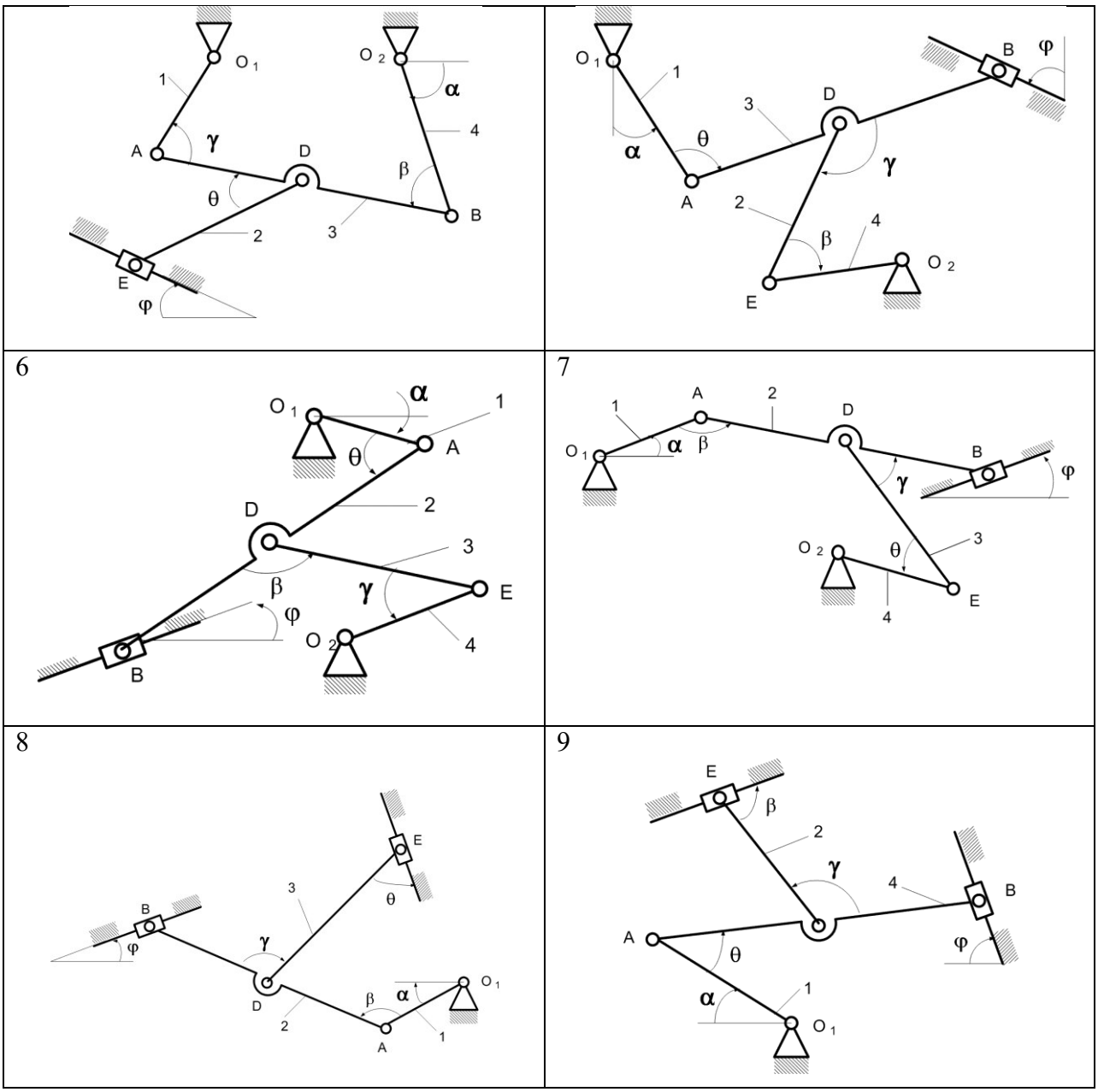


3



4

5



Задание К4
Сложное движение точки

Прямоугольная пластина (схемы 0-4) или круглая пластина радиуса R = 40 см (схемы 5-9) вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = f_1(t)$, заданному в таблице исходных данных. Положительное направление отсчета угла φ показано па рисунках дуговой стрелкой. На схемах 0-2 и 5-6 ось вращения перпендикулярна плоскости пластины и проходит через точку O (пластина вращается в своей плоскости); на схемах 3 ,4, 7, 8, 9 ось вращения OO_1 лежит в плоскости пластины (пластина вращается в пространстве).

По пластине вдоль прямой BD (схемы 0-4) или по окружности радиуса R (схемы 5-9) движется точка M; закон ее относительного движения, т.е. зависимость $s = AM = f_2(t)$ (s выражено в сантиметрах, t – в секундах) задан в таблице отдельно для схем 0-9; там же даны размеры b и l. На рисунках точка M показана в положении, при котором $s = AM > 0$ (при $s<0$ точка M находится по другую сторону от точки A).

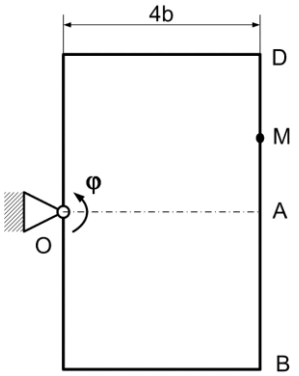
Найти абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M в момент времени t_1 = 1 с.

Исходные данные

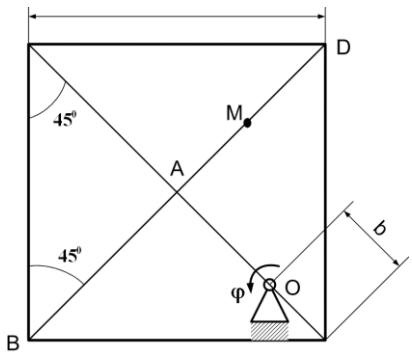
Вариант	Для всех схем $\varphi = f_1(t)$	Для схем 0 - 4		Для схем 5 – 9	
		b, см	$s = AM = f_2(t)$	l	$s = AM = f_2(t)$
0	$3(t^3 - t)$	20	$40(3t - t^2)$	R	$\frac{\pi}{6}R(3t^2 - t^3)$
1	$2(t^2 - 6t)$	15	$20(3t^2 - t^4)$	R	$\frac{\pi}{3}R(2t^2 - t^3)$
2	$7t^3 - 12t^2$	20	$60(t^2 - t) + 30$	R	$\frac{\pi}{2}R(3t - t^2)$
3	$t^2 - 3t^3$	16	$70(2t^2 - t^3) - 38$	R	$\frac{\pi}{6}R(3t^3 - t^2)$
4	$3t^2 - 4t^3$	20	$30(t^3 - 2t^2)$	R	$\frac{\pi}{3}R(t^4 - 2t^3)$
5	$3(t^2 - t)$	24	$40(t^3 - 3t) + 32$	R	$\frac{\pi}{2}R(t + 2t^2)$
6	$6t - 4t^2$	10	$50(t^2 - t^3) + 30$	R	$\frac{\pi}{6}R(2t^2 + t)$
7	$7t - 3t^2$	20	$10(4t - t^3)$	R	$\frac{\pi}{3}R(t - 2t^2)$
8	$3t^3 - 11t$	10	$40(t^3 - t^2) + 20$	R	$\frac{\pi}{2}(2t + t^2)$
9	$5t^2 - 2t^3$	20	$20(t - 3t^2) + 60$	R	$\frac{\pi}{3}(4t - t^3)$

Схемы к заданию К4

0

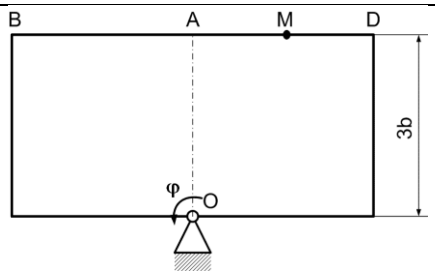


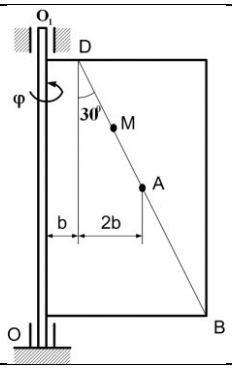
1



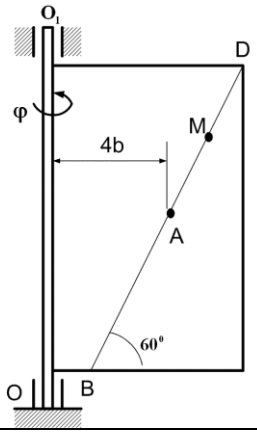
2

3

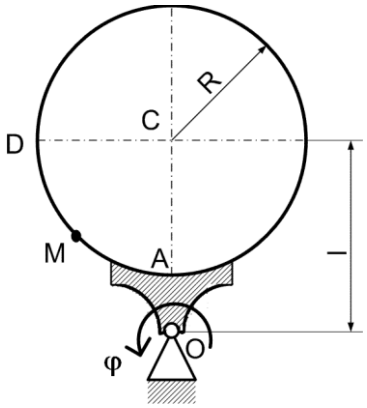

B
A
M
D
3b
φ
O


O1
D
φ
30°
M
A
b
2b
O
B

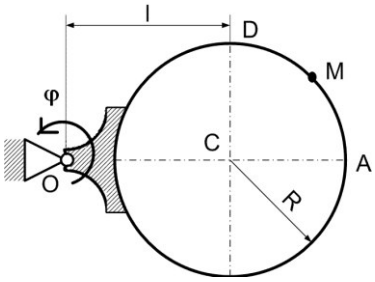
4


O1
D
φ
M
4b
A
60°
O
B

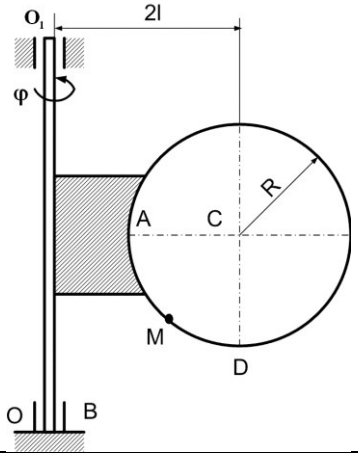
5


R
C
D
M
A
l
φ
O

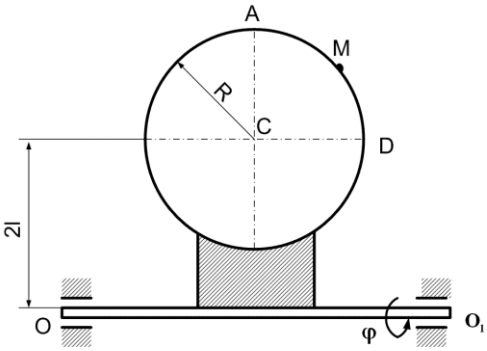
6


l
D
M
φ
C
A
O
R

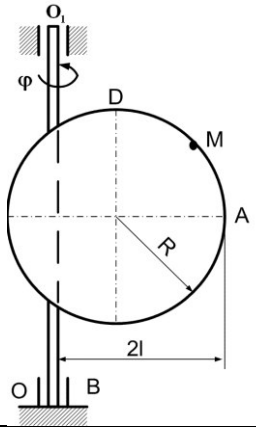
7


O1
2l
φ
R
A
C
M
D
O
B

8


A
M
R
C
D
2l
O
φ
O1

9


O1
φ
D
M
A
R
2l
O
B

Образец вариантов типовой контрольной работы №3
по разделу 3 Динамика

Задание Д1
Исследование относительного движения и колебаний материальной точки

Груз *1* массой *m* укреплен на пружинной подвеске в лифте. Лифт движется вертикально по закону $z = 0{,}5\alpha_1 t^2 + \alpha_2 sin(\omega t) + \alpha_3 cosn(\omega t)$ (неподвижная ось *z* направлена по вертикали вверх; *z* выражено в метрах, *t* - в секундах). На груз действует сила сопротивления среды $R = \mu v$, где *v* — скорость груза по отношению к лифту.

Найти закон движения груза по отношению к лифту, т. е. $x = f(t)$, где *x* связана с корпусом лифта.

Начало координат поместить в точке, где находится прикрепленный к грузу конец пружины, когда пружина не деформирована. При этом, во избежание ошибок в знаках, направить ось *x* в сторону удлинения пружины, а груз изобразить в положении, при котором $x>0$, т.е. пружина растянута. При подсчетах можно принять g = 10 м/с^2. Массой пружин и соединительной планки *2* пренебречь.

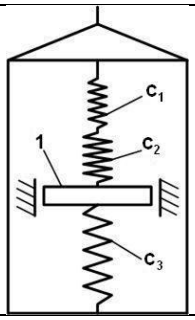
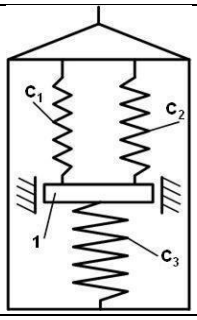
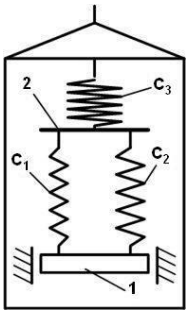
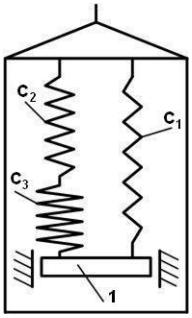
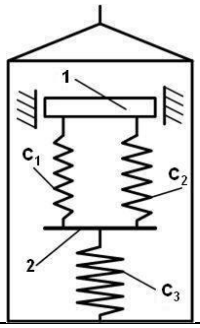
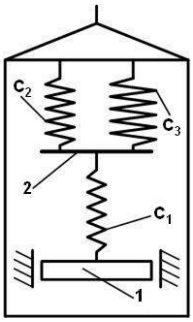
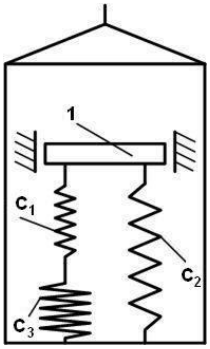
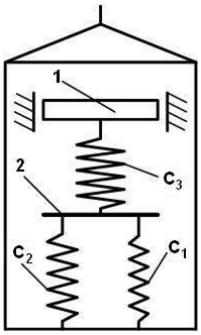
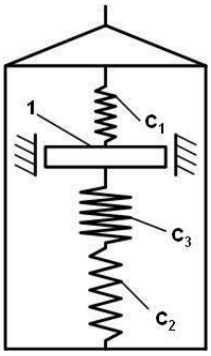
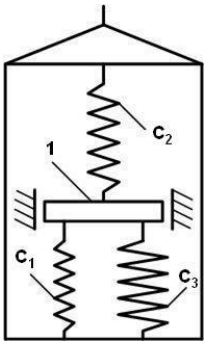
В таблице исходных данных обозначено: c_1, c_2, c_3 - коэффициенты жесткости пружин, λ_0 - удлинение пружины с эквивалентной жесткостью в начальный момент времени t = 0, v_0 - начальная скорость груза по отношению к лифту (направлена вертикально вверх). Прочерк в столбцах c_1, c_2, c_3 означает, что соответствующая пружина отсутствует и на чертеже изображаться не должна. Если при этом конец одной из оставшихся пружин окажется свободным, его следует прикрепить в соответствующем месте или к грузу или к потолку (полу) лифта; то же следует сделать, если свободными окажутся соединенные планкой *2* концы обеих оставшихся пружин. Условие μ=0 означает, что сила сопротивления *R* отсутствует.

Исходные данные

Вариант	m, кг	c_1, Н/м	c_2, Н/м	c_3, Н/м	α_1, м/с^2	α_2, м	α_3, м	ω, 1/с	μ, Н·с/м	λ_0, м	v_0, м/с
0	1,2	300	-	200	0	0	0,2	18	0	0,1	2
1	0,6	250	400	-	0	0,3	0	12	0	0	3
2	1,4	-	250	150	g	0	0	-	6	0,15	2,5
3	1,2	280	-	220	2g	0	0	-	8	0,2	3
4	1,6	320	240	-	0	0	0,4	20	0	0	2,6
5	0,8	-	300	180	0	0,25	0	16	0	0,18	2,4
6	1	240	-	160	0	0	0,3	14	0	0,12	1,8
7	1,8	-	360	240	0	0,4	0	10	0	0,16	1,2
8	0,4	270	150	-	1,5g	0	0	0	12	0	2,2
9	2	400	-	200	0	0	0,25	24	0	0,14	2,5

Схемы к заданию Д1

0	1

 c1 c2 1 c3	 c1 c2 1 c3
2  2 c3 c1 c2 1	3  c2 c1 c3 1
4  1 c1 c2 2 c3	5  c2 c3 2 c1 1
6  1 c1 c2 c3	7  1 2 c3 c2 c1
8  1 c1 c3 c2	9  c2 1 c1 c3

Задание Д2
Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы

Механическая система состоит из грузов *1* и *2,* ступенчатого шкива *3* с радиусами ступеней R_3 = 0,3 м, r_3 = 0,1 м и радиусом инерции относительно оси вращения ρ_3 = 0,2 м, блока *4* радиуса R_4 = 0,2 м и катка (или неподвижного блока) *5* (рис. 2). Тело *5* считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока *4* - равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость f = 0,1. Тела системы соединены друг с другом нерастяжимыми нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив *3* (или на шкив и каток); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплена пружина с коэффициентом жесткости c.

Под действием силы $F = f(s)$, зависящей от перемещения s точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив *3* действует постоянный момент M сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение s станет равным $s = 0,2$ м. Искомая величина указана в столбце «Найти» таблицы исходных данных, где обозначено: v_1, v_2, v_{c5} - скорости грузов *1*, *2* и центра масс тела *5* соответственно; ω_3 и ω_4 - угловые скорости тел *3* и *4*.

Все катки, включая и катки, обмотанные нитями (например, каток *5* на схеме 2), катятся по плоскостям без скольжения.

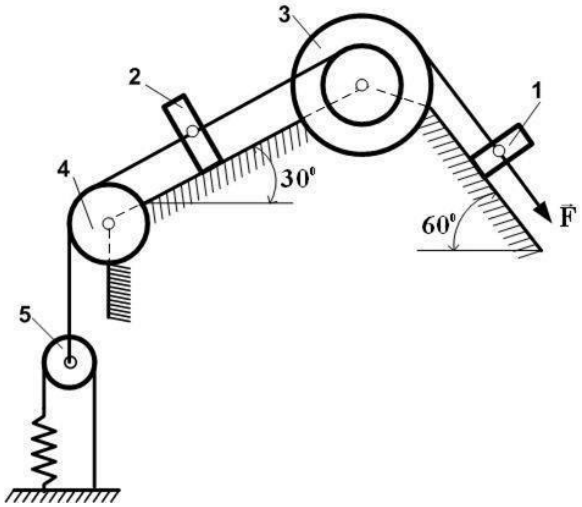
На всех рисунках не изображать груз *2,* если m_2 = 0; остальные тела должны изображаться и тогда, когда их масса равна нулю.

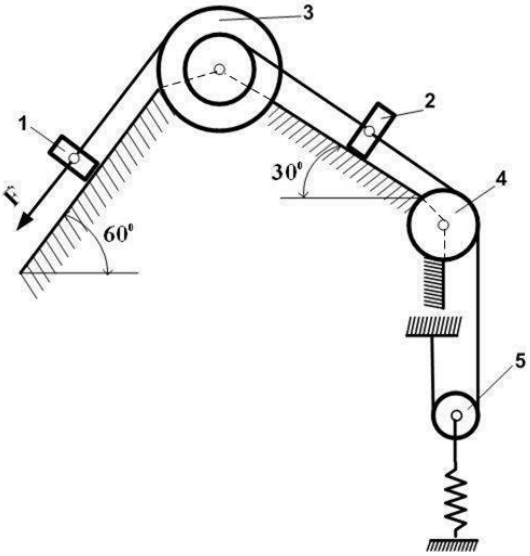
Исходные данные

Вариант	m_1, кг	m_2, кг	m_3, кг	m_4, кг	m_5, кг	c, Н/м	M, Н·м	$F=f(s)$	Найти
0	0	5	0	4	4	300	1,8	80(5+6s)	v_2
1	0	4	0	6	5	240	1,4	50(7+8s)	ω_4
2	6	0	0	4	6	320	0,8	60(4+5s)	v_{c5}
3	5	0	4	0	5	200	1,2	50(5+4s)	v_1
4	0	6	0	5	4	280	0,8	40(8+9s)	ω_4
5	8	0	6	0	6	300	1,5	60(8+5s)	ω_3
6	0	4	0	6	4	200	1,6	60(6+6s)	v_{c5}
7	5	0	0	4	6	320	1,4	50(5+6s)	v_1
8	0	6	5	0	4	280	1,6	60(6+7s)	v_2
9	4	0	0	6	5	240	1,5	50(9+2s)	v_{c5}

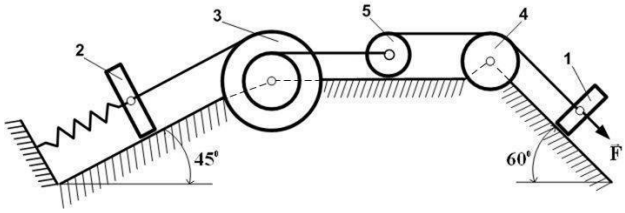
Схемы к заданию Д2

0	1

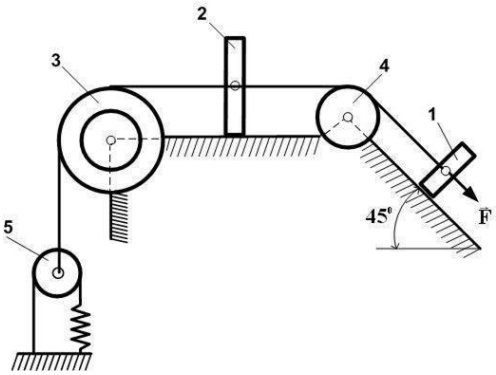

3
2
1
4
30°
60°
F
5


3
1
2
F
30°
4
60°
5

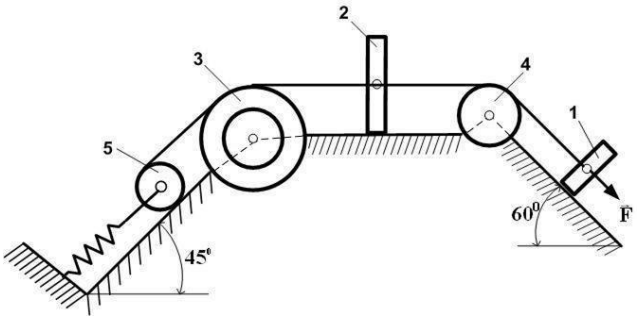
2


3
5
4
2
1
45°
60°
F

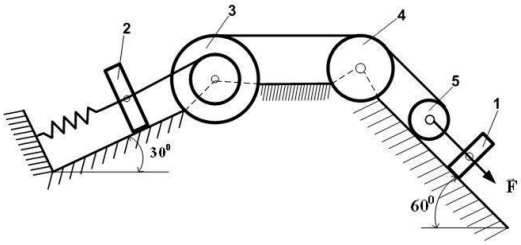
3


2
3
4
1
45°
F
5

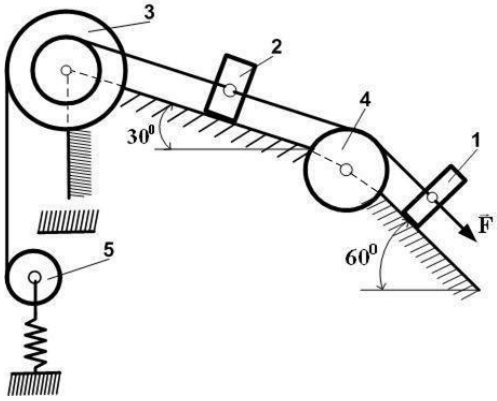
4


2
3
4
1
5
60°
F
45°

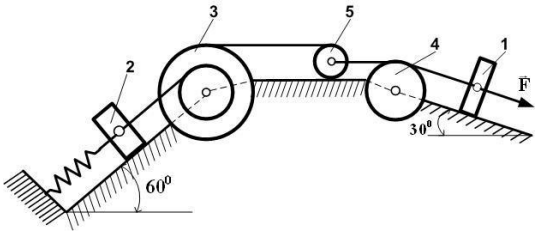
5

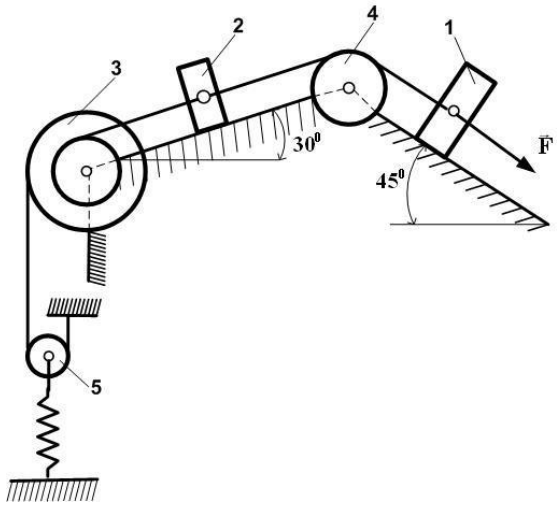
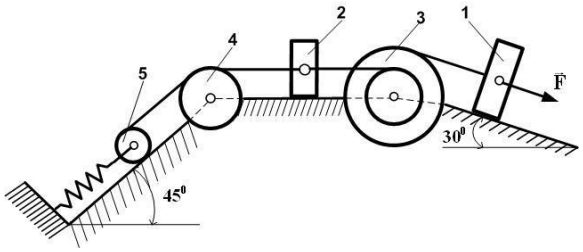

3
4
2
5
1
30°
F
60°

6


3
2
4
30°
1
F
60°
5

7


3
5
4
1
2
F
30°
60°

8	9
	

Задание Д3
Определение условий равновесия механической системы с помощью принципа возможных перемещений

Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, находится под действием приложенных сил в равновесии; положение равновесия определяется углами $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \theta$. Длины стержней механизма (кривошипов) равны: l_1 = 0,4 м, l_4 = 0,6 м (размеры l_2 и l_3 произвольны); точка E находится в середине соответствующего стержня.

На ползун B механизма действует сила упругости пружины F; численно $F = c\lambda$, где c - коэффициент жесткости пружины, λ - ее деформация. Кроме того, на схемах 0 и 1 на ползун D действует сила $\overline{Q}$, а на кривошип O_1A - пара сил с моментом M; на схемах 2-9 на кривошипы O_1A и O_2D действуют пары сил с моментами M_1 и M_2.

Определить, чему равна при равновесии деформация λ пружины, и указать, растянута пружина или сжата. Значения всех заданных величин приведены в таблицах исходных данных, где Q выражено в ньютонах, а M, M_1, M_2. - в ньютонометрах.

Исходные данные к схемам 0 – 4

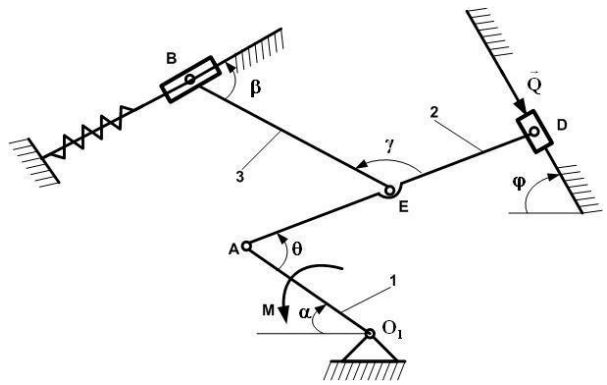
Вариант	Углы, град					c, Н/см	для схем 0-4	
	α	β	γ	φ	θ		M_1	M_2
0	0	60	90	0	120	160	360	180
1	90	120	120	90	150	120	280	260
2	60	60	60	90	30	100	240	300
3	120	30	30	90	150	110	260	280
4	0	150	30	0	60	130	300	240
5	30	120	30	0	60	140	320	220
6	30	120	120	0	60	150	340	200
7	60	150	30	90	30	140	310	210
8	90	120	90	90	60	100	280	240
9	0	150	90	0	120	90	220	320

Исходные данные к схемам 5 – 9

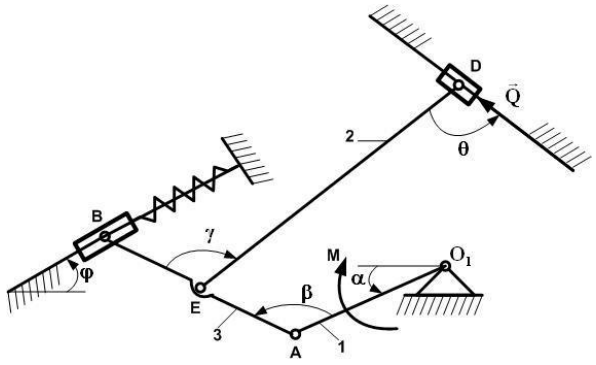
Вариант	Углы, град					c, Н/см	для схем 5-9	
	α	β	γ	φ	θ		M	Q
0	90	120	150	90	30	110	220	280
1	30	60	30	0	120	120	200	300
2	30	120	150	0	60	130	180	320
3	60	150	120	90	30	100	240	260
4	0	60	60	0	120	110	200	260
5	30	30	60	0	150	90	260	240
6	90	150	120	90	30	100	200	240
7	90	120	120	90	60	140	160	280
8	0	60	30	0	120	160	120	300
9	60	150	150	90	30	120	300	220

Схемы к заданию Д3

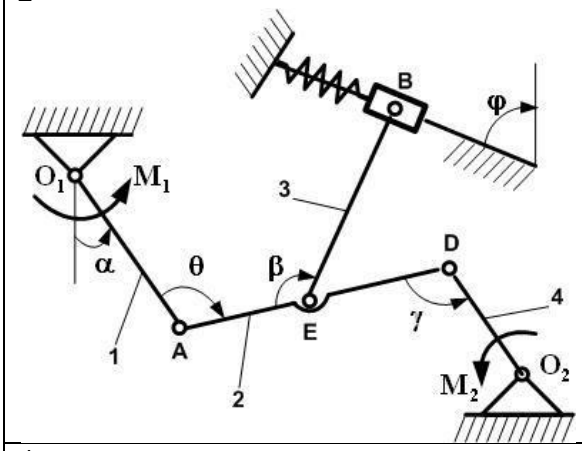
0



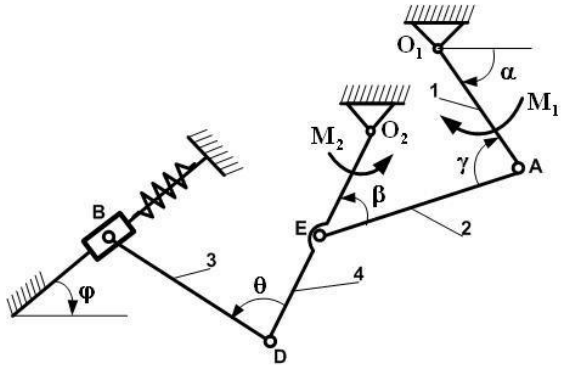
1



2



3



4

5

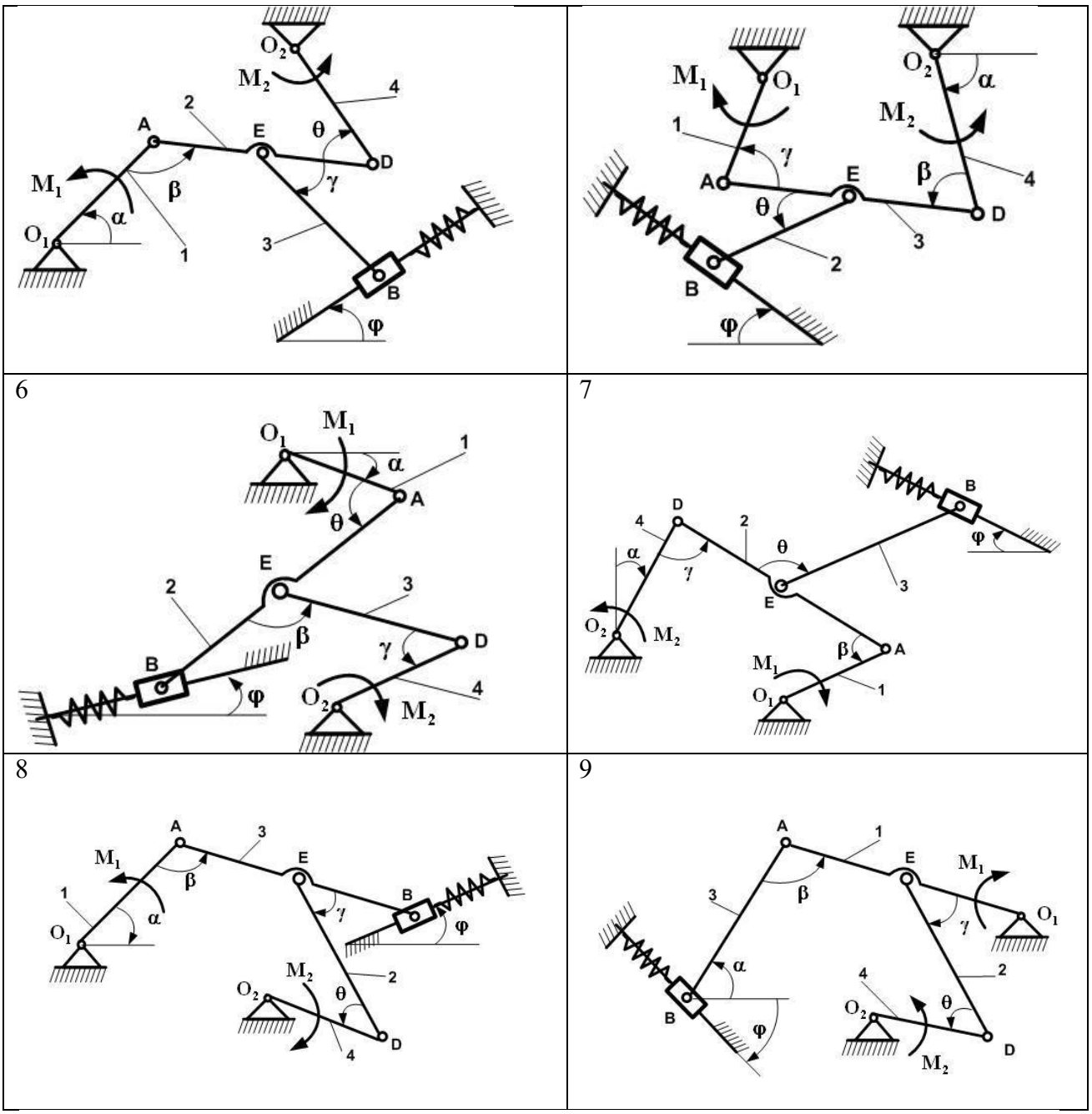


Схема прикрепления пружины к ползуну

а) б)

Задание Д4

Применение принципа Даламбера-Лагранжа к изучению движения системы

Механическая система состоит из однородных ступенчатых шкивов *1* и *2,* обмотанный нитями, грузов *3 - 6,* прикрепленных к этим нитям, и невесомого блока. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и пары сил

с моментом *M,* приложенной к одному из шкивов. Радиусы ступеней шкива *1* равны: R_1 = 0,2 м, r_1 = 0,1 м, а шкива *2* – R_2 = 0,3 м, r_2 = 0,15 м; их радиусы инерции относительно осей вращения равны соответственно ρ_1 = 0,1 м и ρ_2 = 0,2 м.

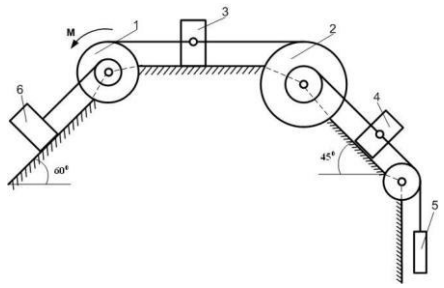
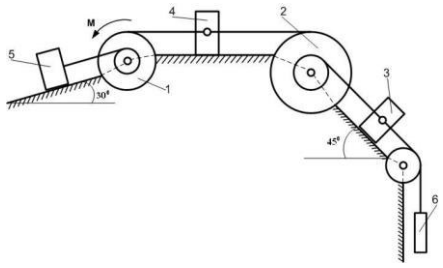
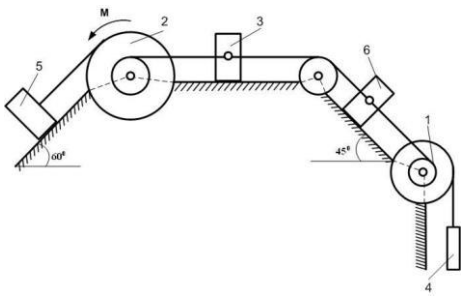
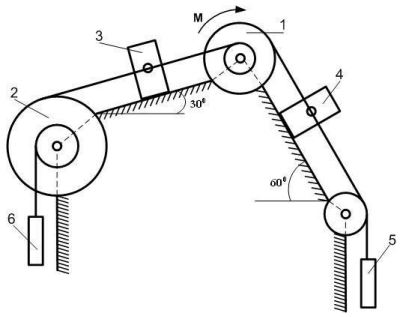
Пренебрегая трением, определить ускорение груза, имеющего больший вес.

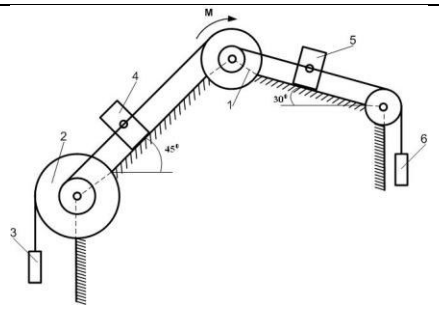
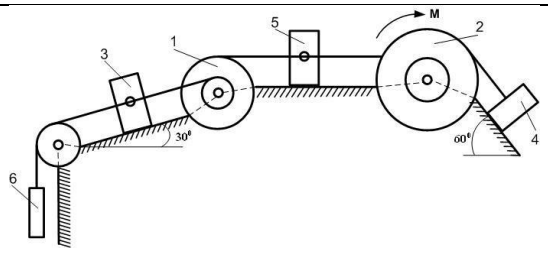
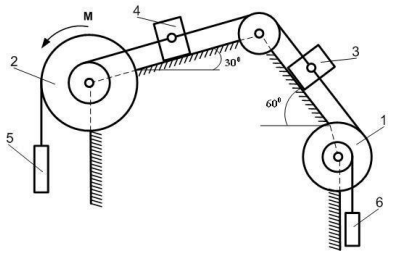
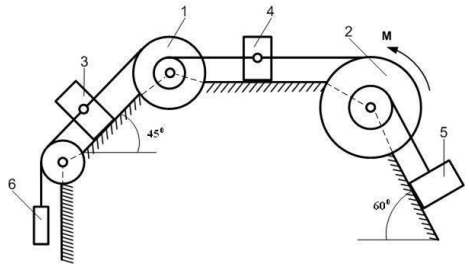
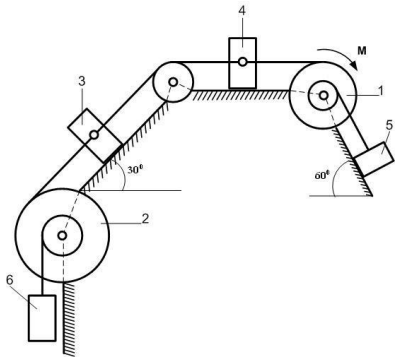
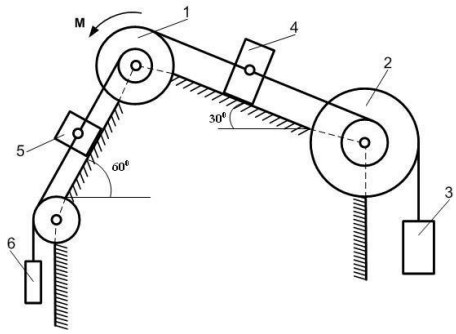
Веса P_1, ..., P_6 шкивов и грузов заданы в таблице исходных данных в ньютонах. Грузы, веса которых равны нулю, на чертеже не изображать (шкивы *1, 2* изображать всегда как части системы).

Исходные данные

Вариант	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	*M,* Н·м
0	0	30	20	0	10	40	10
1	10	0	20	0	30	40	12
2	40	0	0	30	20	10	16
3	0	10	0	20	10	30	14
4	20	0	10	40	0	30	18
5	0	10	20	30	40	0	16
6	30	0	10	0	20	40	12
7	20	0	0	10	40	30	16
8	0	20	10	0	30	40	18
9	20	0	20	40	0	30	14

Схемы к заданию Д4

0 	1 
2 	3 
4	5

	
6 	7 
8 	9 

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Теоретическая механика»».

Структура тестовых материалов по дисциплине «Теоретическая механика»
2 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Статика	Тема 1. Предмет и задачи статики.	27 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 2. Моменты силы относительно центра (точки) и относительно оси. Теория пар сил.	27 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D

	Тема 3. Преобразования систем сил.	26 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 4. Системы сил, аналитические условия равновесия систем сил.	26 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема5. Плоская система сил. Составная конструкция.	26 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 6. Пространственная система сил.	26 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 7. Трение. Условия равновесия систем сил с учетом трения.	26 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 8. Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 2. Кинематика	Тема 9. Кинематика точки.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 10. Поступательное и вращательное движения твердого тела.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 11. Плоскопараллельное движение твердого тела.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 12. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 13. Сложное движение точки.	26 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Автор: Баландин О.А.		400: 340– тип A 20 – тип B 20 – тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Теоретическая механика»
2 курс летняя сессия

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Статика	Тема 1. Предмет и задачи статики.	2 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D

	Тема 2. Моменты силы относительно центра (точки) и относительно оси. Теория пар сил.	2 – тип A 0– тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема 3. Преобразования систем сил.	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0– тип D
	Тема 4. Системы сил, аналитические условия равновесия систем сил.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема5. Плоская система сил. Составная конструкция.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 6. Пространственная система сил.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 7. Трение. Условия равновесия систем сил с учетом трения.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 8. Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
Раздел 2. Кинематика	Тема 9. Кинематика точки.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 10. Поступательное и вращательное движения твердого тела.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 11. Плоскопараллельное движение твердого тела.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Тема 12. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 13. Сложное движение точки.	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
Автор: Баландин О.А.	Итого	18: 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Структура тестовых материалов по дисциплине «Теоретическая механика»
3 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ

Раздел 3. Динамика	Тема 14. Динамика материальной точки. Предмет и задачи динамики	20 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 15. Прямолинейные колебания материальной точки	20 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 16. Динамика относительного движения материальной точки.	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 17. Общие теоремы динамики точки	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 18. Динамика твердого тела	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 19. Динамика механической системы.	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 20. Общие теоремы динамики механической системы.	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 21. Элементарная теория удара.	20 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 22. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Элементарная теория гироскопа.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 23. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 24. Принцип возможных перемещений.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 25. Общее уравнение динамики.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Тема 26. Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах.	19 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Автор: Баландин О.А.	Итого	300: 255– тип A 15 – тип B 15 – тип C 15 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Теоретическая механика»
3 курс зимняя сессия

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 3. Динамика	Тема 14. Динамика материальной точки. Предмет и задачи динамики	2 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
	Тема 15. Прямолинейные колебания материальной точки	2 – тип A 0– тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема 16. Динамика относительного движения материальной точки.	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0– тип D
	Тема 17. Общие теоремы динамики точки	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 18. Динамика твердого тела	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 19. Динамика механической системы.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 1 – тип D
	Тема 20. Общие теоремы динамики механической системы.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 21. Элементарная теория удара.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 22. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Элементарная теория гироскопа.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 23. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 24. Принцип возможных перемещений.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 25. Общее уравнение динамики.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 26. Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах.	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор: Баландин О.А.	Итого	18: 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: основные законы механики
Уметь: решать типовые задачи по основным разделам курса, использовать законы механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
Владеть: методами решения основных дифференциальных уравнений, характеризующих поведение подвижного состава
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа A, 1 - типа B, 1 - типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 30 минут
Проходной балл: Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: При выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой

Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой

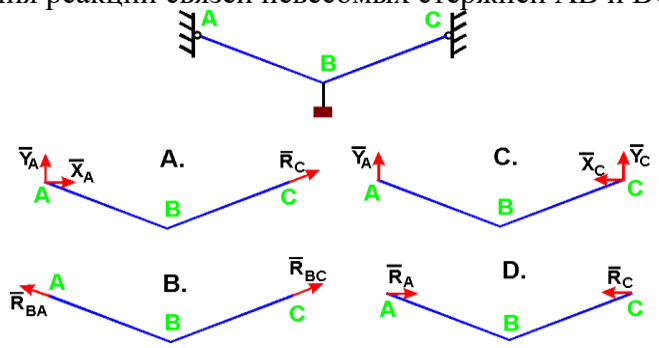
тестовые задания – тип А

1. Что называется связью
1) Тело, которое не может перемещаться.
2) Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.
3) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.
4) Тело, ограничивающее перемещение данного тела.

2. 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.

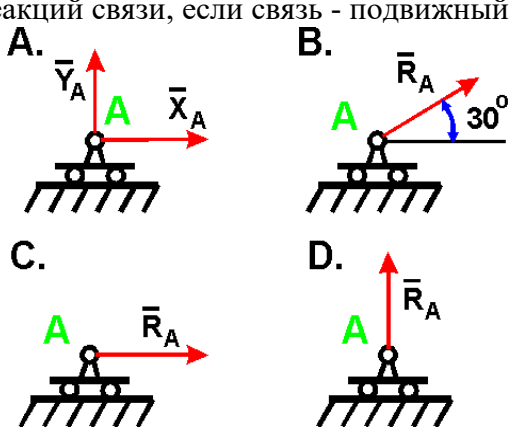
3. Как направлена реакция нити, шнура, троса:
1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

4. Укажите направления реакций связей невесомых стержней AB и BC?



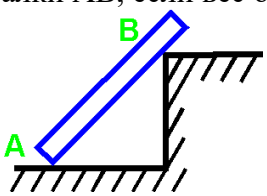
1) A 2) B 3) C 4) D

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



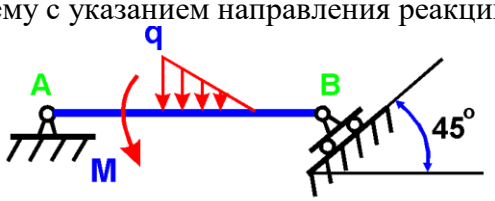
1) A 2) B 3) C 4) D

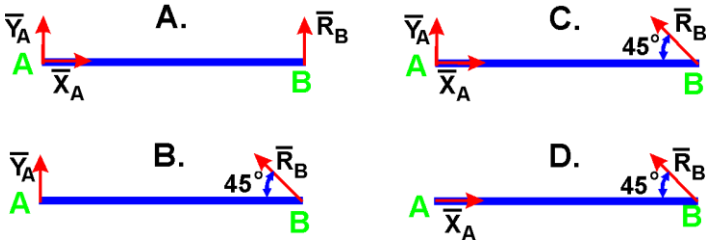
6. Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?



1) Вдоль балки АВ
2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

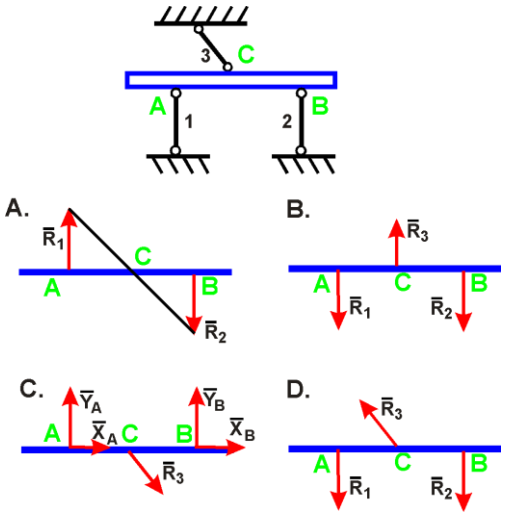
7. Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В





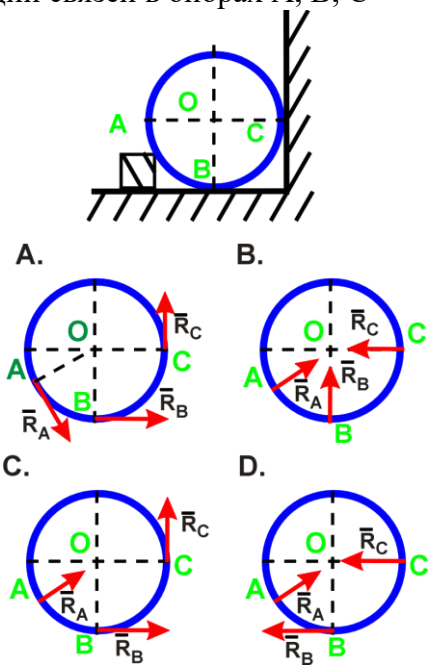
1) A 2) B 3) C 4) D

8. Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3



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

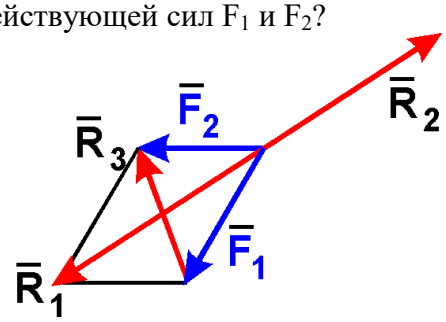
9. Укажите направление реакций связей в опорах A, B, C



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

10. Состояние твердого тела не изменится, если:
   a) Добавить уравновешенную систему сил
   b) Добавить пару сил
   c) Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
   d) Добавить уравновешивающую силу

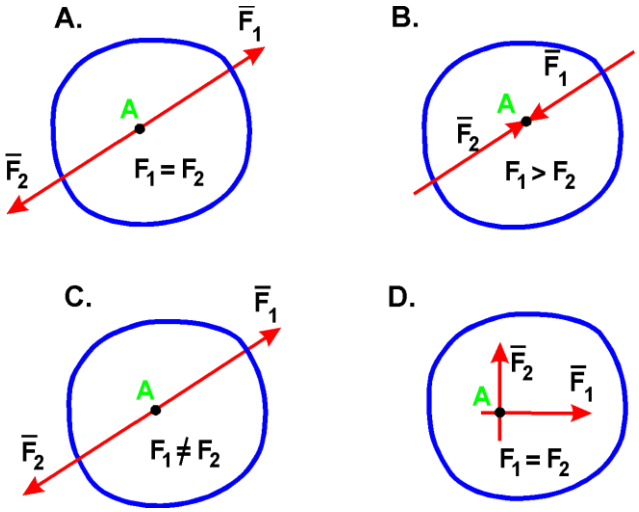
11. Какая сила будет равнодействующей сил F_1 и F_2?



a) R_1

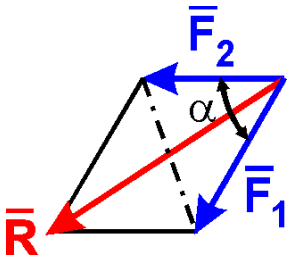
b) R_2
c) R_3
d) Ни одна из сил.

12. В каком случае тело находится в равновесии?



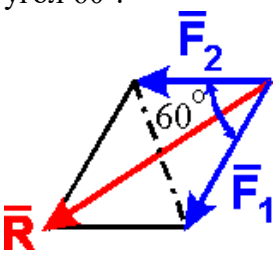
1) A 2) B 3) C 4) D

13.Чему равен модуль равнодействующей сил F_1 и F_2?



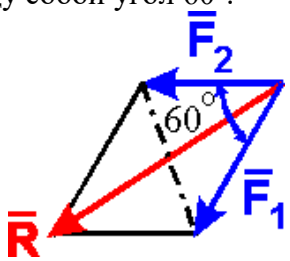
a) $F_1 + F_2$
b) $F_1^2 + F_2^2$
c) $F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos\alpha$
d) $F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos\alpha$

14. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5$ Н, образующих между собой угол 60°:



a) 5 Н
b) $5\sqrt{2}$ Н
c) $5\sqrt{3}$ Н
d) 10 Н

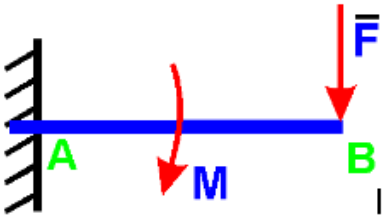
15. Определить величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил F_1=6Н, F_2 =5 Н, образующих между собой угол 60°:



a) 9,54 Н
b) 5,57 Н
c) 7,8 Н

тестовое задание – тип B

16. На балку действует сила F = 4 Н и пара сил с моментом M = 2 Н·м. Определить момент в заделке А, если АВ = 4 м.



< 18 > Нм

тестовое задание – тип C

17. Поставьте в соответствие модели опорных закреплений и реакций связей

	R, H, M
	R, H
	R

тестовое задание – тип D

18. Определите правильную последовательность определения реакций опор твердого тела
1) заданная схема;
2) оценить статическую определимость задачи;
3) обозначить реакции связей;
4) сформулировать уравнения равновесия;
5) решение уравнений.

<1, 2, 3 , 4, 5>

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Статика

1. Что изучает статика?
2. Можно ли определить силу, задав только величину силы и ее точку приложения?
3.Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
4. Сформулируйте определение алгебраического момента силы относительно точки.

5. Как определить плечо силы относительно точки?
6. В каком случае момент силы относительно точки считается положительным, а в каком – отрицательным?
7. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
8. Что такое пара сил?
9. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
10. Чем характеризуется пара сил?
11. Что такое главный вектор?
12. Что такое главный момент?
13. Как определить модуль главного вектора и главного момента?
14. Какие системы сил называются статически определимыми?
15. Сколько уравнений равновесия можно составить для плоской произвольной системы, состоящей из N тел?
16. Чему равна и как направлена сила трения скольжения?
17. Какова размерность коэффициента трения скольжения?
18. Что представляет собой коэффициент трения качения и какова его размерность?
19. Что такое момент сопротивления качения?
20. В чем заключается способ вырезания узлов фермы?
21. Сколько уравнений равновесия составляют для вырезанного узла?
22. В чем заключается способ сечений (способ Риттера)?
23. По каким скалярным формулам можно определить центр тяжести тела?
24. Перечислите основные способы определения положения центра тяжести тел.

Раздел 2. Кинематика

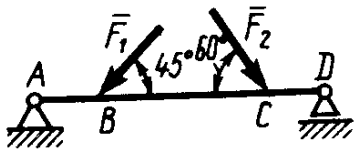
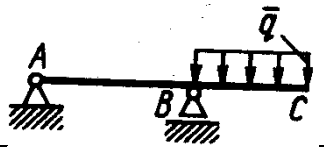
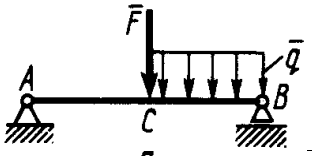
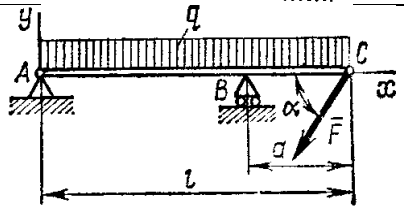
1. Что изучает кинематика?
2. Какие задачи решает кинематика?
3. Какие существуют способы задания движения точки?
4. В чем заключается естественный способ задания движения точки?
5. Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
6. Как определить ускорение при векторном способе задания движения?
7. Как определить ускорение при координатном способе задания движения?
8. Как определить ускорение при естественном способе задания движения?
9. Что характеризует касательное ускорение?
10. Что характеризует нормальное ускорение?
11. Какое движение тела называют поступательным?
12. Когда поступательное движение тела называют равнопеременным?
13. Какое движение тела называют вращательным?
14. По каким траекториям движутся точки твердого тела при вращательном движении?
15. Запишите уравнение вращательного движения.
16. Как определить угловую скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении?
17. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении?
18. Могут ли точки твердого тела при вращательном движении иметь различные угловые скорости в данный момент времени?
19. Как определить линейную скорость точки твердого тела при его вращательном движении и как она направлена?
20. Как определить ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как направлены и чему равны его составляющие?
21. Как направлены скорость, центростремительное и вращательное ускорение точки тела при замедленном или ускоренном вращении?
22. Имеет ли точка твердого тела ускорение при равномерном вращении?
23. Какое движение называют сложным?

24. Какое движение называют абсолютным?
25. Какое движение называют относительным?
26. Какое движение называют переносным?
27. Сформулируйте и напишите теорему о сложении скоростей.
28. Сформулируйте и напишите теорему о сложении ускорений.
29. Как определить модуль ускорения Кориолиса?
30. Сформулируйте правило Жуковского.
31. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?
32. Запишите теорему о сложении ускорений в случае поступательного переносного движения.
33. Какое движение твердого тела называют плоским?
34. Из каких движений состоит плоское движение твердого тела?
35. Как определить скорость любой точки плоской фигуры?
36. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек тела плоской фигуры.
37. Что называется мгновенным центром скоростей?
38. Как определить мгновенный центр скоростей в общем случае?
39. Как определить скорость любой точки плоской фигуры, если известен мгновенный центр скоростей?
40. Как определить ускорение любой точки плоской фигуры?

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к зачёту
(для оценки умений)

1. Определить модуль главного вектора и главного момента.
2. Составить уравнения равновесия для плоской произвольной системы, состоящей из N тел.
3. Составить уравнения равновесия для вырезанного узла.

3.5 Примеры типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

	1. Определить реакцию опоры D, если силы F_1=85 Н, F_2=25 Н, размеры AB=1 М, BC=3 м, CD=2 м.
	2. Определить реакцию опоры B, если интенсивность распределения нагрузки q=40 Н/м, размеры балки AB=4 м, BC=2 м.
	3. На балку AB действует силы F=9 Н и распределенная нагрузка интенсивностью q=3 кН/м (рис.50). Определить реакцию опоры B, если длины AB=5 м, BC=2 м.
	3. Определить реакции связей, пренебрегая весом балки, если l=4м, a=1м, q=2кН/м, F=2кН, α=60°.

3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 3. Динамика

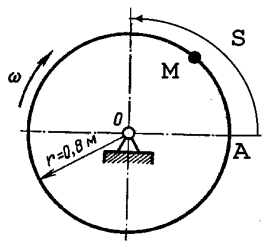
1. Какое движение называется движением по инерции?
2. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
3. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?
4. Силу, действующую на материальную точку массы m, увеличили в два раза. Как при этом изменится ускорение точки?
5. Масса тела m = 1 кг. Чему равен вес тела?
6. В чем суть первой и второй основных задач динамики точки?
7. Запишите естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки.
8. Как определяется модуль и направление переносной и кориолисовой сил инерции материальной точки?
9. В чем состоит отличие основного закона динамики относительного и абсолютного движений материальной точки?
10. Какое движение материальной точки называется колебательным?
11. Наличие какой силы является обязательным, чтобы материальная точка совершала колебательное движение?
12. Является ли твердое тело механической системой?
13. Как классифицируют силы, действующие на механическую систему?
14. В чем состоит отличие центра масс механической системы от центра тяжести?
15. Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как определяется?
16. Может ли единицей измерения момента инерции твердого тела в системе СИ являться $Нм^2$?
17. Как определяется количество движения материальной точки и механической системы?
18. Чему равно количество движения маховика, вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр тяжести?
19. Как направлен главный вектор количества движения механической системы?
20. Что такое импульс силы?
21. При каких условиях количество движения или его проекция на ось не изменяются?
22. Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?
23. Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси?
24. При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?
25. Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
26. Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
27. При каких условиях кинетический момент относительно центра и оси остается постоянным?
28. Что такое элементарная работа силы?
29. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
30. Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
31. Как вычисляется работа силы тяжести?
32. Как вычисляется работа силы упругости?
33. В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
34. Что такое кинетическая энергия точки?
35. Что такое кинетическая энергия системы?
36. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном,

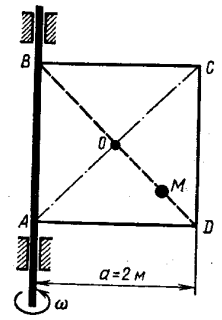
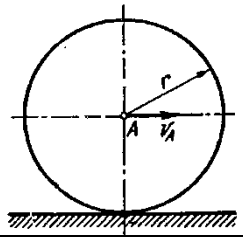
вращательном и плоскопараллельном движениях?
37. Что такое сила инерции материальной точки?
38. В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
39. Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?
40. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
41. При каких условиях тело вращается вокруг неподвижной оси: а) ускоренно; б) равномерно; в) замедленно?
42. Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
43. В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
44. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
45. Что такое возможная работа силы?
46. В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
47. Какое явление называется ударом?
48. Каковы особенности ударной силы?
49. Какие допущения вводятся в теории удара?

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

1. Определить ускорение при векторном способе задания движения.
2. Составить естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки
3. Вычислить главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения.

3.8 Перечень типовых практических заданий к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

	Трубка, имеющая форму круглого кольца, вращается равномерно в плоскости чертежа вокруг неподвижной оси O с угловой скоростью $\varpi=2\pi$ рад/с. Находящийся в трубке шарик M движется относительно трубки по закону AM=S=1,2πt, где S- в м, t - в с. Определить абсолютную скорость шарика в момент t_1=2с.

	Квадрат АВСД вращается вокруг своей стороны АВ с угловой скоростью $\omega=3t^2$, ω - рад/с, t - в с. Точка М перемещается по диагонали ВД согласно закону $OM=S=\sqrt{2}\cos\pi t$, где S - в м, t - с. Определить скорость точки М в момент времени t=4 с.
	Колесо радиуса r=0.7 м катится без скольжения по горизонтальному пути. Определить кинетическую энергию колеса если его центр движения с постоянной скорость V_A=4 м/с.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, относятся к самостоятельной работе студентов, выполняются во внеаудиторное время. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР рекомендуется пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы и возвращает обучающимся для доработки или подготовке к зачету/экзамену.
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок
Экзамен	Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение курса. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Обучающиеся, не защитившие в течение курса расчетно-графическую работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Обучающиеся, не защитившие в течение курса расчетно-графические работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить эти контрольные работы.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ уч. год	**Экзаменационный билет № ___** по дисциплине «Теоретическая механика» 3 курс	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой _____+_
1. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания точки		
2. Теорема об изменении момента количества движения механической системы		
Задача 1		
Задача 2		
Задача 3		