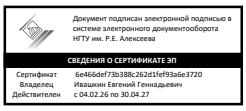
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ /Манцеров С.А./
подпись ФИО
“ 28 ” мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.19 Теоретическая механика
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Технология машиностроения»
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2026

Выпускающая кафедра: ТиОМ

Кафедра-разработчик: ТиПМ

Объем дисциплины: 288/8

Промежуточная аттестация: экзамен (2 сем), экзамен (3 сем)
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2026

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки : 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 №1044,
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 16.12.2025 №24.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры 05.05.2026, протокол №9.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент, Хазова В.И. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, 21.05.2026, протокол №8
Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.05-Т-19
Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……. 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины 7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины 17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины…… 18
7. Информационное обеспечение дисциплины 18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ…… 21
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине…… 22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины…… .23
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины……25

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является формирование целостного представления о общих законов движения и взаимодействия материальных тел, необходимого при решении профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- умение изучать и анализировать механические взаимодействия различных тел;
- готовность студентов применять знания теоретической механики, при практических и теоретических исследованиях в науке и технике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 15.03.05

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученными студентами при изучении физики и математики в курсе средней школы. Для усвоения дисциплины студент должен понимать физические явления и иметь навыки решения простейших расчетных задач.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин: техническая механика, технологические процессы в машиностроении.

Особенностью дисциплины является выполнение расчетных работ, которые дают студентам представления о простейших механизмах и позволяют приобрести умения проводить анализ их работы.

Для повышения познавательной активности студентов, в расчетные работы введены элементы первичных навыков исследования:

- самостоятельное формирование расчетной схемы;
- выбор и обоснование хода расчета реакций связей.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования компетенций дисциплинами*							
ОПК-5	1	2	3	4	5	6	7	8
Б1.Б.12 Математика	+	+	+					
Б1.Б.13 Физика		+	+					
Б1.Б.14 Химия			+					
Б1.Б.19 Теоретическая механика		+	+					
Б1.Б.23 Электроника и электротехника		+	+					
Б1.Б.25 Теория автоматического управления					+			
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

<table>
<tr><th rowspan="2">Код и наименование компетенции</th><th rowspan="2">Код и наименование индикатора достижения компетенции</th><th colspan="3" rowspan="2">Планируемые результаты обучения по дисциплине</th><th colspan="2">Оценочные средства</th></tr>
<tr><th>Текущего контроля</th><th>Промежуточной аттестации</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</td><td>ИОПК-5.1. Применяет основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий</td><td>Знать:
- основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики и динамики, область их применения для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.</td><td>Уметь:
- соотносить объекты профессиональной деятельности с моделями теоретической механики, выбирать методы их исследования</td><td>Владеть:
- навыками самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения аксиом и теорем статики, кинематики и динамики</td><td>- Контрольные вопросы по изученным темам
- Задания к письменным контрольным работам по разделам</td><td rowspan="2">Билеты для письменного экзамена

Вопросы для устного собеседования на экзамене</td></tr>
<tr><td>ИОПК-5.2. Проводит анализ и выбор вариантов технологических процессов при наименьших затратах общественного труда с учетом серийности и качества выпускаемой продукции</td><td>Знать:
- области применения расчетных методов для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.</td><td>Уметь:
- выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.</td><td>Владеть:
- методами решения инженерных задач на основе применения аксиом и теорем статики, кинематики и динамики.</td><td>- Контрольные вопросы по изученным темам
- Задания к письменным контрольным работам по разделам</td></tr>
</table>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
Числа в таблице берутся из плана

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		2 сем	3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**288 / 8**	**144 / 4**	**144 / 4**
1. Контактная работа:	**146**	**73**	**73**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**136**	**68**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	**68**	**34**	**34**
практические занятия (ПЗ)	**68**	**34**	**34**
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**10**	**5**	**5**
текущий контроль, консультации по дисциплине	**4**	**2**	**2**
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	**6**	**3**	**3**
2. Самостоятельная работа (СРС)	**88**	**44**	**44**
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	**20**	**10**	**10**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	**68**	**34**	**34**
Подготовка к экзамену	**54**	**27**	**27**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ВТОРОЙ СЕМЕСТР									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	**Раздел 1** Статика								
	Тема 1.1 Основные понятия статики.	1					тесты		
	Тема 1.2 Аксиомы статики.	1					тесты		
	Тема 1.3 Связи и реакции связей	1			1	подготовка к практике [1.1], [2.1]	тесты		
	Практическое занятие №1 Графическое изображение связей и их реакций.			1	1		индивидуальное задание		
	Тема 1.4 Система сходящихся сил.	1				подготовка к практике [1.2], [2.1]	тесты		
	Практическое занятие №2 Определение реакций опор твердого тела, под действием плоской и пространственной системы сходящихся сил			3	2		индивидуальное задание		
	Тема 1.5 Момент силы относительно центра.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Практическое занятие №3 Равновесие рычага.			2	1	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 1.6 Распределенная нагрузка.	1			1	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №4 Примеры замены распределенной нагрузки сосредоточенной силой.			1			индивидуальное задание		
	Тема 1.7 Теория пар сил. Момент пары. Условие равновесия.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Практическое занятие №5 Определение векторных моментов пар сил.			2	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 1.8 Теорема Пуансо. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Практическое занятие №6 Определение реакций опор тела под действием произвольной плоской системы сил.			2	2	выполнение задачи 1 в РТ1 [1.2], [3.1], [3.2], [3.6]	Рабочая тетрадь №1		
	Тема 1.9 Статически определимые и неопределимые задачи.	2					тесты		
	Практическое занятие №7 Определение реакций опор составной конструкции под действием произвольной плоской системы сил.			2	2	выполнение задачи 2 в РТ1 [1.2], [3.1], [3.2], [3.6]	Рабочая тетрадь №1		
	Тема 1.10 Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Условия равновесия.	2					тесты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №8 Определение реакций опор тела под действием произвольной пространственной системы сил.			2	2	выполнение задачи 3 в РТ1 [1.2], [3.1], [3.2], [3.6]	Рабочая тетрадь №1		
	Тема 1.11 Трение в покое. Трение скольжения, трение при качении.	1					тесты		
	Практическое занятие №9 Определение реакций опор тела под действием произвольной плоской системы сил с учетом сил трения.			1	1		индивидуальное задание		
	Тема 1.11 Центр параллельных сил. Центр тяжести.	1					тесты		
	Практическое занятие №10 Определение положения центра тяжести тел.			1	1		индивидуальное задание		
	Итого по 1 разделу	**17**		**17**	**22**				
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	**Раздел 2 Кинематика**								
	Тема 2.1 Кинематика точки. Способы задания движения точки.	2					тесты		
	Практическое занятие №11 Определение и построение траекторий движущийся точки.			2	1	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.2 Определение скоростей и ускорений точки, при различных способах задания движения.	2			1	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Практическое занятие №12 Определение и построение векторов скоростей и ускорений движущийся точки.			3	2	выполнение задачи 1 в РТ2 [1.2], [3.1], [3.6]	Рабочая тетрадь №2		
	Тема 2.3 Поступательное движение твердого тела.	1			1	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Тема 2.4 Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение вращения.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Практическое занятие №13 Определение кинематических параметров вращения твердого тела. Связь линейных **и угловых параметров.**			4	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 2.5 Плоское движение твердого тела. Закон движения. Методы определения скоростей точек плоского механизма. Метод полюса, мгновенный центр скоростей..	4			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №14 Определение кинематических характеристик плоского механизма.			4	4	выполнение задачи 2 в РТ2 [1.2], [3.1], [3.6]	Рабочая тетрадь №2		
	Тема 2.6 Методы определения ускорений точек плоского механизма. Метод полюса, мгновенный центр ускорений.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Тема 2.7 Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.	**2**			**2**	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Практическое занятие №15 Определение кинематических характеристик точки в сложном движении.			**4**	**2**	выполнение задачи 3 в РТ2 [1.2], [3.1], [3.6]	Рабочая тетрадь №2		
	Тема 2.8 Сложное движение твердого тела. Сложение двух вращений твердого тела, мгновенная ось вращения.	**2**			**1**	подготовка к лекции [1.1], [2.2]	тесты		
	Итого по 2 разделу	**17**		**17**	**22**				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		**34**		**34**	**44**				
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	**Раздел 1 Динамика**								
	Тема 1.1 Задачи и законы динамики.	2					**тесты**		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.2 Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Принцип Даламбера. Закон относительного движения.	4			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Практическое занятие №1 Прямая и обратная задачи динамики точки. Определение относительных параметров движения точки.			**6**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 1.3 Теоремы динамики точки. Количество движения, кинетическая энергия точки.	4			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Практическое занятие №2 Применение теорем динамики точки для определения силовых и кинематических характеристик			**4**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 1.4 Динамика системы материальных точек. Моменты инерции масс.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Тема 1.5 Основные теоремы динамики системы.	4			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Практическое занятие №3 Применение теорем динамики системы для определения силовых и кинематических характеристик			**6**	8	подготовка к практике выполнение РТ3 [3.1], [3.5], [3.6]	Рабочая тетрадь №3		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.6 Потенциальная энергия системы.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Тема 1.7 Принцип Даламбера для механической системы. Динамические реакции подшипников. Статическая и динамическая неуравновешенность тел.	3			2	подготовка к лекции [1.1], [2.3]	**тесты**		
	Практическое занятие №4 Определение динамических реакций опор при вращении твердого тела, вокруг неподвижной оси.			**2**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Итого по 1 разделу	**21**		**18**	**26**				
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	**Раздел 2** Аналитическая механика								
	Тема 2.1 Основные понятия аналитической механики. Цель и задачи раздела.	1					**тесты**		
	Тема 2.2 Связи и их классификация. Возможные и действительные перемещения.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.1]	**тесты**		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №5 Определение числа степеней свободы системы.			**2**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 2.3 Обобщенные координаты и обобщенные силы.	2			2	подготовка к лекции [1.1], [2.1]	**тесты**		
	Практическое занятие №6 Нахождение обобщенных сил систем.			**2**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 2.4 Принцип возможных перемещений.	1					**тесты**		
	Практическое занятие №7 Применение принципа возможных перемещений для нахождения реакций связей			**2**	2	подготовка к практике [1.1], [2.1]	индивидуальное задание		
	Тема 2.5 Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.	4			2	подготовка к лекции [1.1], [2.1]	**тесты**		
	Практическое занятие №8 Применение общего уравнения динамики для нахождения кинематических параметров системы			**4**	4	выполнение задач 1,2 в РТ4 [3.1], [3.5], [3.6]	Рабочая тетрадь №4		
	Тема 2.6 Колебания. Виды колебаний. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.	3					**тесты**		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий12	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №9 Применение уравнений Лагранжа второго рода для нахождения кинематических параметров системы			**4**	2	выполнение задачи 3 в РТ4 [3.1], [3.5], [3.6]	Рабочая тетрадь №4		
	Итого по 2 разделу	**13**		**16**	**18**				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		**34**		**34**	**44**				
ИТОГО по дисциплине		**68**		**68**	**115**				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.7], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	**Экзамен**
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ИОПК-5.1. Применяет основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий	не знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей.	частично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей.	хорошо знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей.	отлично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных используемых при изучении статики и кинематики моделей; основные понятия, определения, аксиомы, теоремы и законы динамики, область их применения для основных используемых при изучении динамики моделей.
	ИОПК-5.2. Проводит анализ и выбор вариантов технологических процессов при наименьших затратах общественного труда с учетом серийности и качества выпускаемой продукции	не способен выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.	способен с ошибками выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.	способен с незначительными недочетами выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.	отлично выполняет расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел, расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1.1 Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2009.
1.2 Бутенин Н.В., Лунц Я. Л., Меркин Д. Р. Курс теоретической механики: Учебное. пособие: в 2-х томах т.1; т.2: Статика и кинематика. Динамика. / - 10-е издание стереотипное. - СПб.: Лань, 2008. - 730 с.
1.3 Цывильский В. Л. Теоретическая механика: Учебник. - 3-е издание, переработанное. - М.: Высшая школа., 2008. - 368 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

2.1 Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие / И. В. Мещерский; Под ред. В..А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 48-е издание, стереотипное. - СПб.: Лань, 2008. - 448 с.
2.2 Лойцянский Л.Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики: Учебное пособие. В 2-х т. Т.1: Статика и кинематика. - 9-е издание исправленное. и дополненное. - М.: Дрофа, 2006. - 448 с.
2.3 Лойцянский Л.Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики: Учебное пособие. В 2-х т. Т.2: Динамика. - 7-е издание исправленное. и дополненное. - М.: Дрофа, 2006. - 720 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

3.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателями кафедры «ТиПМ» для обучающихся по данной дисциплине: Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Теоретическая и прикладная механика», Рабочие тетради №1-4 http://iptm-nntu.ru/for_students/
3.2 Равновесие твердых тел: Рабочая тетрадь N 1 по теоретической механике / НГТУ; Составители: А. Ю. Панов и др. - Н. Новгород: 2007. - 16 с. – 6 экз.
3.3 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Статика твердого тела: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.1 / В. Д. Пудовкин; НГТУ имени Р..Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. - 141 с. 119 экз.
3.4 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Кинематика точки и твердого тела: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.2. - 128 с. - Н. Новгород, НГТУ,2009. – 115 экз.
3.5 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: Рабочая тетрадь N 3 по теоретической механике / НГТУ; Составители: А. Ю. Панов и др. - Н. Новгород, 2007. - 16 с. - 10 экз.
3.6 Ершов Н.В. Практикум выполнения расчетно-графических работ по разделам курса. Комплекс учебно-методических материалов по дисциплине «Теоретическая механика», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008, 52 с -100 экз.
3.7 Пудовкин В.Д. Теоретическая механика. Динамика системы материальных точек: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.3. НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: Издательство НГТУ, 2008. - 157 с. 120 экз.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.*
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.*
8. *Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.*

7.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT ebook	http://www.tnt-ebook.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

-помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W; 4. АРМ WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W; 4. АРМ WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			(Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; Sci Lab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), 2. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W; 3. Project Expert(Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office.

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);

- расчетно-графическая работа;

- контрольная работа;

- тест.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс включает систематизированное изложение основных вопросов плана дисциплины. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям,

расчетно-графическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий ведется конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций при выполнении ими контрольных заданий.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Теоретическая механика» проводится 8 контрольных работы (4 контрольные работы во втором семестре, 4 контрольные работы в третьем семестре).

В контрольную работу № 1 входят задачи по плоской статике

В контрольную работу № 2 входят задачи по пространственной статике

В контрольную работу № 3 входят задачи по кинематике точки

В контрольную работу № 4 входят задачи по плоскому движению

В контрольную работу № 5 входят задачи по динамике точки

В контрольную работу № 6 входит задачи по кинетической энергии системы.

В контрольную работу № 7 входят задачи на общее уравнение динамики.

В контрольную работу № 8 входят задачи на уравнение Лагранжа второго рода.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Расчетно-графические работы выполняются студентами в рабочих тетрадях (РТ). В первом семестре выполняются РТ 1,2, во втором РТ 3,4. Рабочие тетради выложены в свободном доступе на сайте НГТУ им. Р.Е. Алексеева и содержат в себе, помимо заданий, описание выполнения и перечень вопросов, на которые необходимо знать ответы для успешного выполнения работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

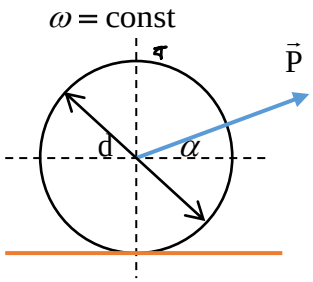
Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.7], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Занятие № 9

Определить силу $\vec{P}$, необходимую для равномерного качения катка диаметром d и весом $\vec{Q}$ по горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен f_k, а сила $\vec{P}$ образует с горизонтом угол α.



11.1.2. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

ЛЕКЦИЯ № 2

Тема 1.2 Динамика материальной точки.

Типовые вопросы для обсуждения на лекционных занятиях:

1. Что характеризует касательное ускорение точки?
2. Что характеризует нормальное ускорение точки?
3. Запишите дифференциальные уравнения движения точки в декартовых осях.
4. Запишите основной закон динамики несвободной материальной точки.

11.1.3. Типовые тестовые задания

. Тест первого уровня

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Кинематика».

Ф.И.О. студента _____ *Группа* _____

Укажите номер варианта правильного ответа

Вариант 1

1. Расположите в порядке перечисления способов задания движения точки: векторный, координатный, естественный:
   1) $x = x(t), \quad y = y(t)$
   2) $S = S(t)$

3) $\bar{r} = \bar{r}(t) \bar{r} = \bar{r}(t)$

2. При векторном способе задания движения точки задаётся:

1) $r = r(t)$

2) $\bar{r} = \bar{r}(t) \bar{r} = \bar{r}(t) \bar{r} = \bar{r}(t) \bar{r} = \bar{r}(t)$

3) $S = S(t)$

3. При естественном способе задания движения задаётся:

1) $\bar{r} = \bar{r}(t) \bar{r} = \bar{r}(t)$

2) $S = S(t)$

3) $x = x(t), \quad y = y(t)$

4. Скорость точки при векторном способе задания движения равна:

1) $\bar{V} = \frac{d\bar{r}}{dt}$ QUOTE $\bar{V} = \frac{d\bar{r}}{dt}$

2) $V = \frac{dr}{dt} V = \frac{dr}{dt} V = \frac{dr}{dt}$

3) $V = \dot{r} V = \dot{r} V = \dot{r}$

5. Скорость точки при векторном способе задания движения направлена:

1) по радиус-вектору точки
2) по касательной к годографу радиус-вектора точки
3) по траектории движения точки

Тест второго уровня

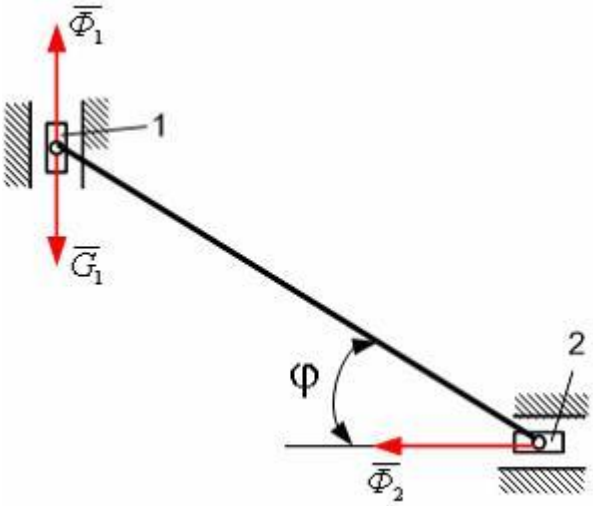
Вариант 1

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и и прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Аналитическая механика»

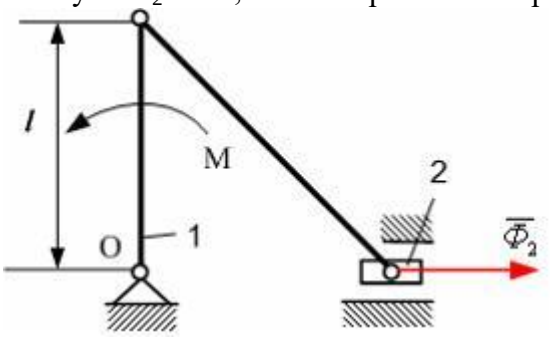
Ф.И.О. студента _____ *Группа* _____

1. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол φ=60°, силы инерции ползунов $\Phi_1=\Phi_2=2$Н.



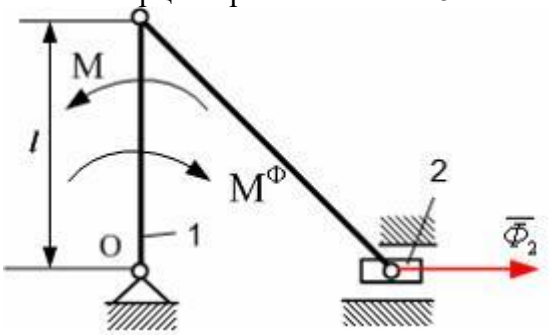
При использовании общего уравнения динамики, сила тяжести G_1 равна...

2. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна Φ_2=30Н. Длина кривошипа *l*=0,3 м, масса ползуна m_2=1 кг, массой кривошипа пренебречь.



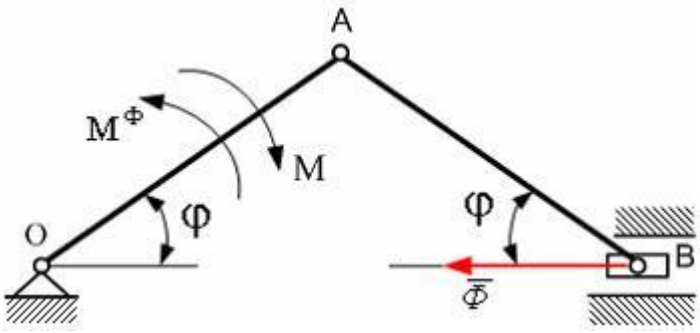
При использовании общего уравнения динамики модуль момента М пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

3. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна Φ_2=20 Н. Длина кривошипа *l*=0,5 м, момент сил инерции кривошипа M^{Φ}=5 Нм.



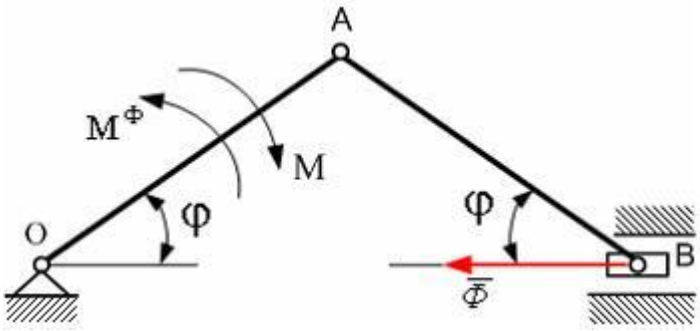
При использовании общего уравнения динамики модуль момента М пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

4. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол φ=30°, главный момент сил инерции кривошипа M^{Φ}=10 Нм, главный вектор сил инерции ползуна Ф=20 Н. Длины звеньев ОА=АВ=0,4 м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



При использовании общего уравнения динамики модуль момента М пары сил, действующей на кривошип ОА, равен...

5. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол φ=45°, главный момент сил инерции кривошипа M^{Φ}=6 Нм, главный вектор сил инерции ползуна $\Phi = 10\sqrt{2}$ Н. Длины звеньев ОА=ОВ=0,2 м. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



Тогда, используя общее уравнение динамики, модуль момента М пары сил, действующей на кривошип ОА, равен...

Тест третьего уровня

Вариант 1

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и и прикладная механика»

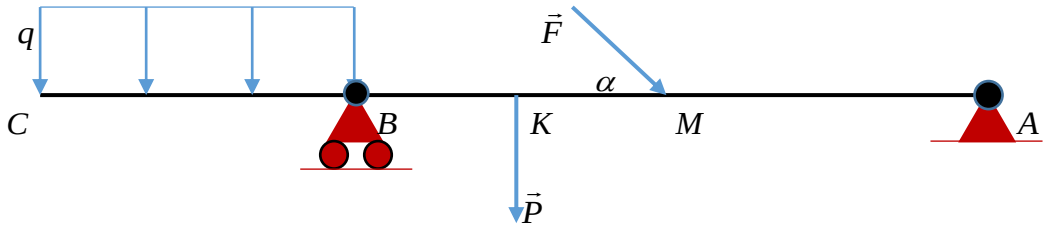
Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Аналитическая механика»

Ф.И.О. студента _____ *Группа* _____

Сформулируйте основные признаки гармонических вынужденных колебаний механической системы
Равенство круговых частот возмущающей силы и вынужденных колебаний.
Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от начальных условий.
Возможность возникновения особого случая равенства круговых частот собственных колебаний и возмущающей силы.
Изохронный характер колебательного процесса.

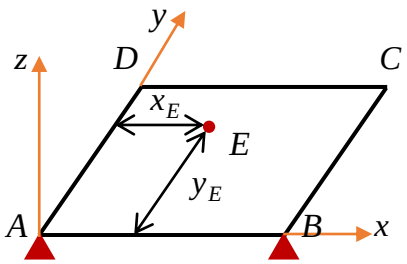
11.1.4. Типовые задания для контрольной работы

Контрольная работа №1 по теме «Плоская система сил»



Балка ABC находится в равновесии под действием двух сосредоточенных сил и равномерно-распределенной нагрузки на участке CB. Определить реакции в шарнирно – подвижной опоре B и шарнирно – неподвижной опоре A если $q = 3\frac{кН}{м}$, $P = 8\,кН$, $F = 6\,кН$, $\alpha = 45^0$, $AM = BC = 2\,м$, $BK = KM = 1\,м$.

Контрольная работа №2 по теме «Пространственная система сил»

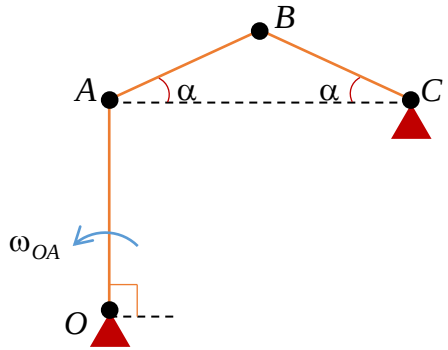


Прямоугольная плита $ABCD$ лежит на трех точечных опорах A, B и E. Определить координаты опоры E, чтобы плита оставалась в равновесии при следующих данных: $P_{ABCD} = P$, $N_A = \frac{P}{4}$, $N_B = \frac{P}{5}$, $AB = b$, $BC = c$.

Контрольная работа №3 по теме «Кинематика точки»

Движение точки задано уравнениями: $x = 5\sin 10t$, $y = 3\cos 10t$. Определить траекторию движения точки и для момента времени 1 секунда найти и построить вектора скорости и ускорения точки.

Контрольная работа №4 по теме «Плоское движение тела»



Определить для данного положения плоского механизма $OABC$ скорость промежуточного шарнира B и угловые скорости всех звеньев при следующих данных: $\alpha = 30^0$, $OA = 0.2\ м$, $\omega_{OA} = 2\frac{рад}{с}$.

Контрольная работа №5 по теме «Динамика точки»

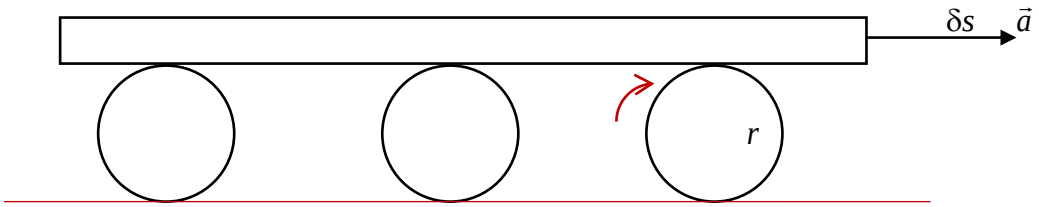
Тележка массы $m = 600\ кг$ спускается по канатной железной дороге с уклоном $\alpha = 15^0$, имея скорость $1.6\frac{м}{с}$. Определить натяжение каната при равномерном спуске и при равнозамедленном торможении тележки, если общий коэффициент сопротивления движению $f = 0.02$. При решении тележку рассматривать как материальную точку.

Контрольная работа №6 по теме «Теорема об изменении кинетической энергии системы»

Диск массы $m = 6\ кг$ и радиуса $r = 40\ см$ скатывается по наклонной плоскости $\alpha = 30^0$ без начальной скорости. Определить кинетическую энергию диска и сумму работ сил, когда диск переместиться вдоль плоскости на величину $s = 3\ м$. Коэффициент трения

качения диска о поверхность $f_k = 0.08\ см$.

Контрольная работа №7 по теме «Общее уравнение динамики»



Доску массы M, лежащую на трех одинаковых катках массы m и радиуса r каждый, тянут горизонтально сообщая ей ускорение $\vec{a}$. Определить обобщенную силу от сил инерций на перемещении доски δs.

Контрольная работа №8 по теме «Уравнение Лагранжа II рода»

Диск массы m и радиуса подымается по наклонной плоскости с углом наклона α за счет начальной скорости. Приняв за обобщенную координату перемещение центра диска δs определить обобщенную силу от внешних сил. Коэффициент трения качения диска о поверхность f_k.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в тестовой и устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Теоретическая механика»
Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из разных разделов курса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ВТОРОГО СЕМЕСТРА

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 1

1.Предмет теоретическая механика.
2.Расчет цилиндрических зубчатых колес.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 2

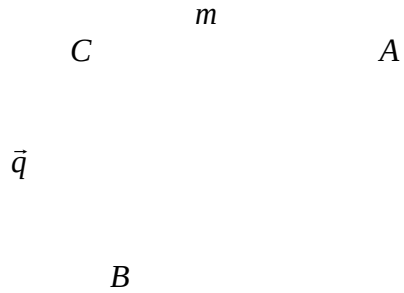
1.Аксиомы статики
2.Мгновенный центр скоростей.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

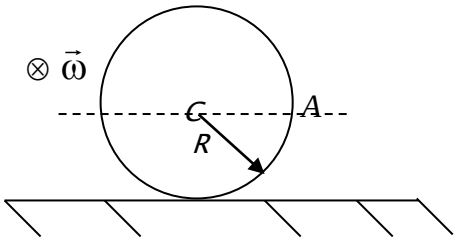
Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к



Балка АСВ с размерами $AC = 5м$, $BC = 3м$ нагружена парой сил с $m = 5Нм$ и распределенной нагрузкой $q = 2\frac{Н}{м}$. Найти реакции в шарнирно-подвижной опоре А и шарнирно-неподвижной опоре В

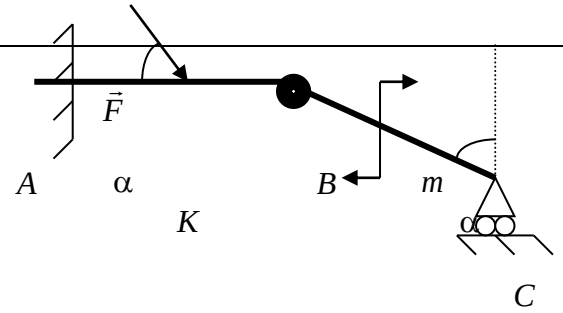
билету №1



Диск радиуса $R = 2м$ равномерно катится с угловой скоростью $\omega = 2c^{-1}$.

Найти для данного положения скорость и ускорение точки *A* обода колеса.

Задачи к билету №2



Составная балка ABC нагружена силой $F = 5Н$ и парой сил с моментом $m = 7Нм$.

Найти реакции в жесткой заделке А и шарнирно-подвижной опоре С, если $AC = BC = 4м$, $\alpha = 60^0$, $AK = 2м$.

Задано уравнение движения точки:

$$\vec{r} = 3\cos\frac{\pi t}{3} \times \vec{i} + 2\sin\frac{\pi t}{3} \times \vec{j}\ см.$$

Определить касательное и нормальное ускорение точки для момента времени $t = 1c$. Вектора построить, привязав их к траектории движения.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 3

1.Основные типы связей, реакции связей.
2.Ускорение Кориолиса.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

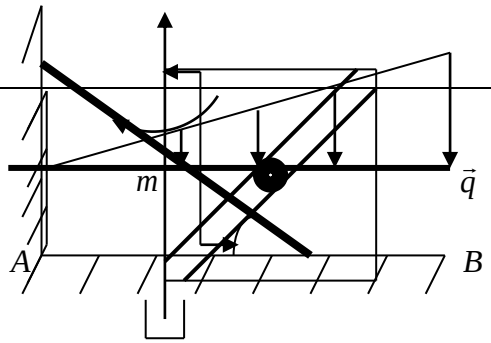
БИЛЕТ № 4

1.Сходящаяся система сил.
2.Методы определения ускорений точек плоской фигуры.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

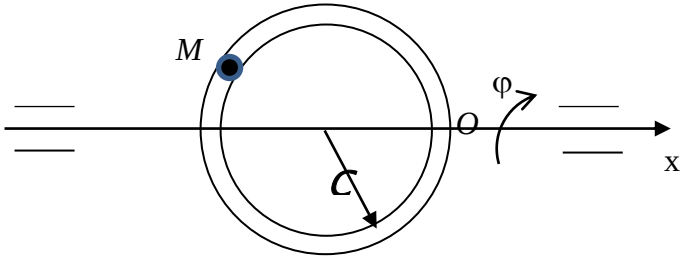
Заведующий кафедрой Хазова В.И.



Задачи к билету №3

Балка $AB = 6м$ нагружена парой сил с $m = 3Нм$ и линейной распределенной нагрузкой $q = 4\frac{Н}{м}$.

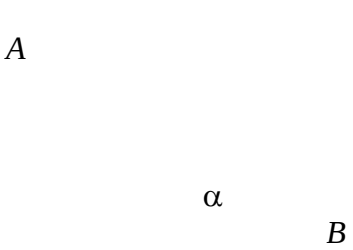
Найти реакции в жесткой заделке А.



Кольцо $R = 30см$ вращается вокруг горизонтальной оси x по закону $\varphi = 2t^2$. Внутри кольца по закону $OM = 5\pi t^3 см$ движется шарик М.

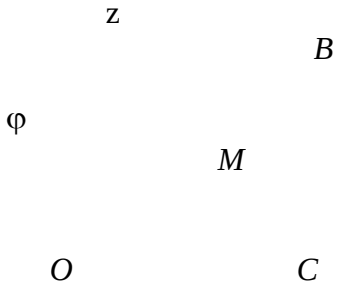
Найти полное ускорение шарика М в момент времени $t = 1c$.

Задачи к билету №4



Стержень длиной $AB = 6м$ и весом $P_{AB} = 10H$ опирается на шероховатые стенку $f_A = 0.1$ и пол $f_B = 0.2$.

Найти реакции пола и стенки, а также угол α при равновесии стержня.



Квадратная рамка вращается вокруг оси z по закону $\varphi = 8\pi t^2$ рад. Вдоль выреза ОВ движется точка М по закону $OM = 2\sin\frac{\pi}{3}t\ см$.

Найти полное ускорение точки М в момент времени $t = 1c$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 5

1. Момент силы относительно точки.
2. Кривизна, радиус кривизны траектории.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 6

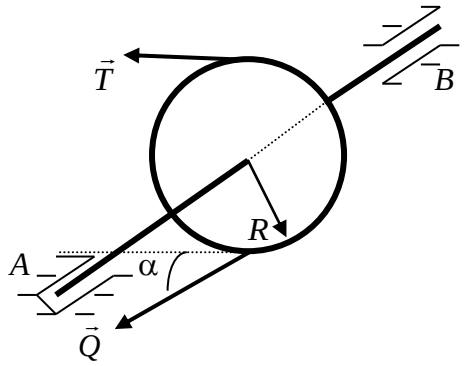
1.Приведение силы к данному центру.
2.Методы определения скоростей точек плоской фигуры.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

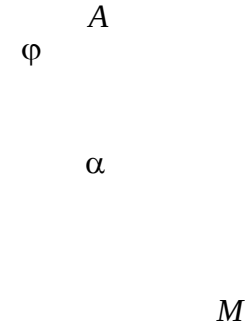
Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №5



Диск веса $P_{ДИСКА} = 20\text{Н}$ и радиуса $R = 10\text{см}$ насажен на вал АВ, На диск действуют силы $Q = 30\text{Н}$ и T, $AC = 40\text{см}$, $CB = 30\text{см}$, $\alpha = 30^0$.

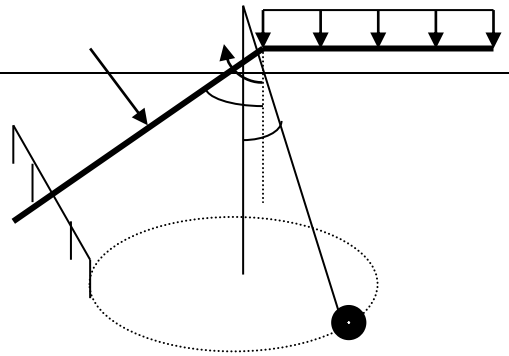
Найти реакции подпятника *A*, подшипника *B* и силу *T* при



Шарик М подвешен на нити $AM = 3\text{м}$, $\alpha = 30^0$, вращается по закону $\varphi = \frac{\pi}{3}t$ рад и описывает окружность в горизонтальной плоскости.

Найти скорость и ускорение шарика М в момент времени

равновесии системы.

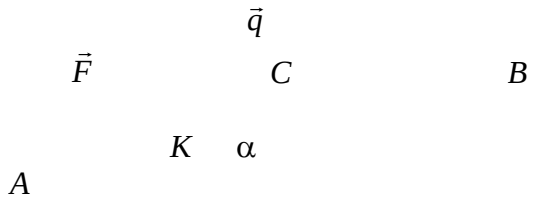


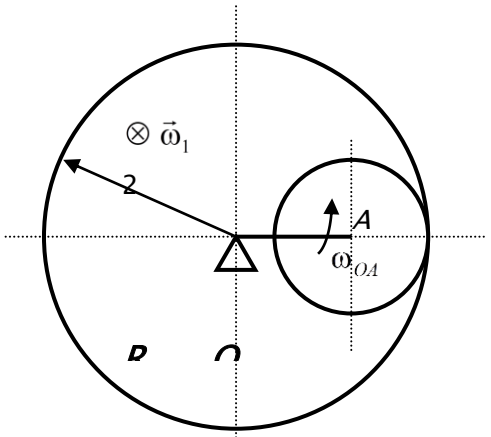
$t = 1c$.

Задачи к билету №6

Балка ACB нагружена силой $F = 30\text{Н}$ и распределенной нагрузкой $q = 3\frac{\text{Н}}{\text{м}}$, $АК = 20\text{см}$, $АС = 40\text{см}$, $СВ = 30\text{см}$, $\alpha = 60^0$.

Найти реакции в жесткой заделке А при равновесии балки.



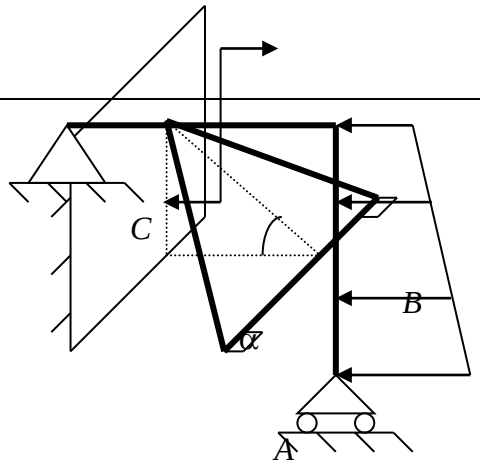


В плоской передаче кривошип $ОА = 20\text{см}$ вращается с $\omega_{ОА} = 2\,\text{с}^{-1}$. Колесо 1 радиуса $R = 30\text{см}$ вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 3\,\text{с}^{-1}$.

Найти угловую скорость $\vec{\omega}_2$ малого колеса 2.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика» БИЛЕТ № 7 1. Частные случаи приведения плоской системы сил. 2. Способы задания движения точки. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.	Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика» БИЛЕТ № 8 1.Момент силы относительно оси. 2. Сложное движение точки. Основные понятия. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.

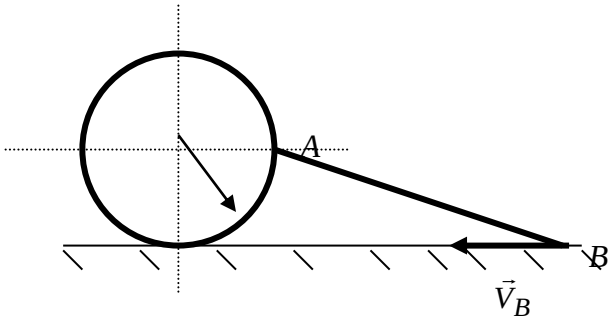
Задачи к



Треугольная пластина веса $P_{ABC} = 60\text{Н}$, $AB = BC = 40\text{см}$, $\alpha = 30^0$, угол $ACB = 60^0$ опирается в точке С на вертикальную стенку, а в углы *A* и *B* закреплены петлями.

Найти реакции в петлях А и В, а также реакцию стенки при равновесии пластины.

билету №7



Плоский механизм состоит из диска $R = 20\text{см}$ и стержня $AB = 100\text{см}$, соединенного с ним шарниром *A* . В данном положении известна скорость конца *B* стержня $V_B = 8\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Найти угловую скорость колеса в данном положении механизма.

Задачи к

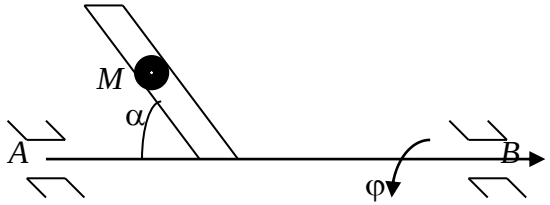
m

A *C* $\vec{q}_1$

B $\vec{q}_2$

Балка *ACB* нагружена парой сил с моментом $m = 3\text{Нм}$ и

билету №8

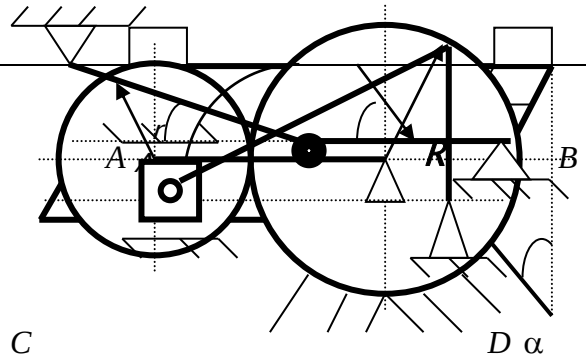


Трубка приваренная под углом α к горизонтальному валу *AB* вращается по закону $\varphi = 2\pi t^2$. Внутри трубки движется шарик М по закону $OM = 2\cos\frac{\pi t}{3}\text{см}$.

Найти полное ускорение шарика М в момент времени $t = 1c$.

распределенной нагрузкой $q_1 = 4\frac{Н}{м}$, $q_2 = 6\frac{Н}{м}$, $СВ = 3м$, $АС = 2м$. Найти реакции шарнирно-неподвижной опоре *A* и шарнирно-подвижной опоре *B* при равновесии.	
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика» БИЛЕТ № 9 1. Уравнения равновесия плоской системы сил. 2. Естественные оси, естественный трехгранник. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.	Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика» БИЛЕТ № 10 1. Уравнения равновесия пространственной системы сил. 2. Теорема о сложении скоростей точки в сложном движении. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №9



Полка весом $P_{ABCD} = 120\,Н$, $AC = 30\,см$, $AB = 40\,см$, $\alpha = 30^0$ находится в равновесии в горизонтальном положении.

Найти реакции в петлях *A* и *B*, а также усилие в невесомом стержне *KD*.

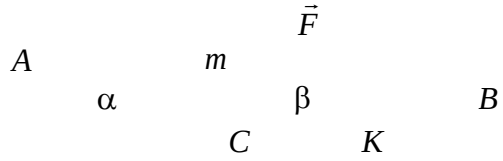
Задачи к билету №9

C

В плоской передаче кривошип OA вращается с $\omega_{OA} = 5\,с^{-1} = const$. Радиусы большой $R = 30\,см$ и малой $r = 20\,см$ шестеренок.

Определить для данного положения скорость точки C обода малой шестеренки.

Задачи к билету №10

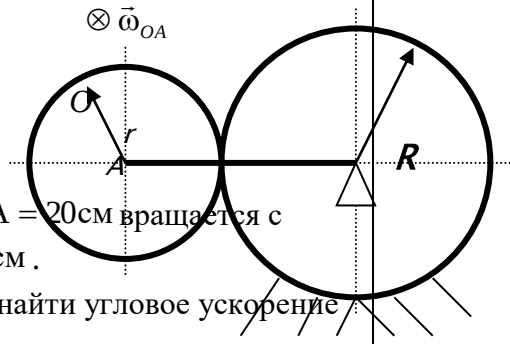


Составная балка *ACB* нагружена силой $F = 60Н$, $m = 8Нм$, $CK = 20см$, $AC = 50см$, $CB = 40см$, $\alpha = 30^0, \beta = 60^0$

Найти реакции шарнирно – неподвижных опор A и B при равновесии.

Задачи к билету №10

A



B

В плоском механизме кривошип $OA = 20см$ вращается с $\omega_{OA} = 3\,с^{-1} = const$. Длина шатуна $AB = 40см$.

Для данного положения механизма найти угловое ускорение шатуна.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 11

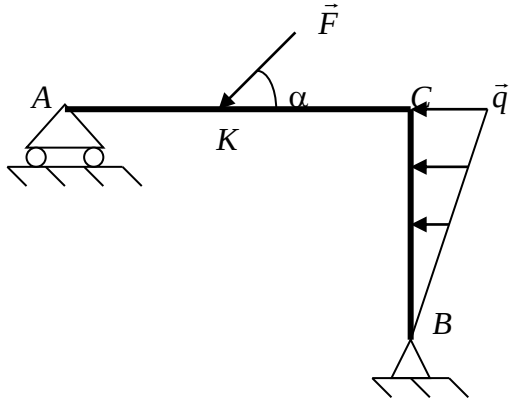
1.Частные случаи приведения плоской системы сил.
2. Теорема о сложении ускорений точки в сложном движении.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №11



Балка ACB нагружена силой $F = 30\text{Н}$ и распределенной нагрузкой $q = 5\frac{\text{Н}}{\text{м}}$, $AC = 25\text{см}$, $CB = 18\text{см}$, $CK = 15см$, $\alpha = 60^0$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 12

1. Частные случаи приведения пространственной системы сил.
2. Скорость и ускорение точек вращающегося тела.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

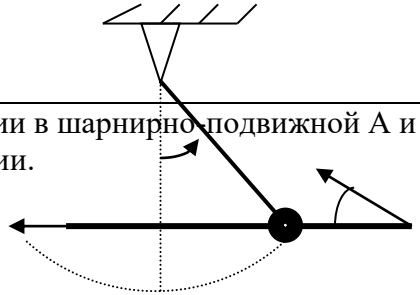
билету №11



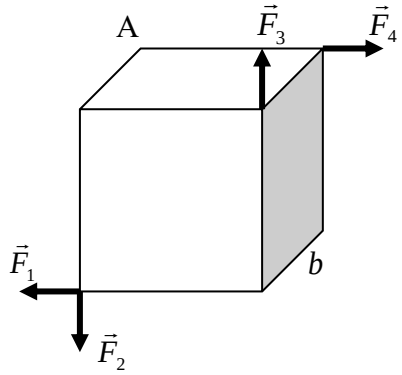
Стержень $AB = 100см$ совершает плоское движение и в данном положении известны ускорения $a_A = 2\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, $a_B = 5\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, $\alpha = 30^0$.

Найти для данного положения угловые скорость и ускорение стержня AB.

Найти реакции в шарнирно подвижной А и неподвижной В опорах при равновесии.



Задачи к билету №12



К вершинам куба со стороной $b = 2м$ приложены по направлению ребер силы $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 2H$.

Определить главный вектор и главный момент этой системы сил, относительно точки А.







Точка подвешенная на стержне $AB = 50см$ качается около положения равновесия по закону $\varphi = \frac{\pi}{6}\sin\frac{\pi t}{3}$ рад.

Определить ускорения в наивысшем и наинизшем положениях точки на траектории.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 13

1.Равновесие плоских и пространственных пар.
2. Вращательное движение твердого тела.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 14

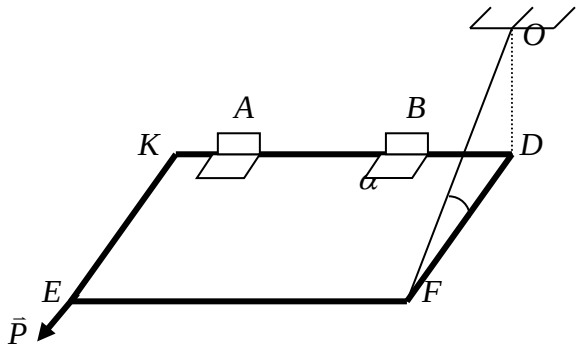
1.Статически определимые и неопределимые системы.
2.Мгновенный центр ускорений.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №13



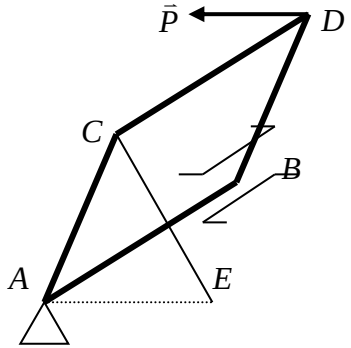
Определить реакции петель *A, B* и нити *OF*, удерживающую плиту *KDEF* горизонтальном положении, если $KD = 50\,см,\ FD = 30\,см$, вес плиты $G_{KDEF} = 200\,Н,\ P = 50\,Н,\ AK = BD = 10\,см,\ \alpha = 30^0$.

M

Винт $R = 80см$ вращается по закону $\varphi = 5t - 2t^2$ рад.

Найти скорость и ускорение конца винта М в момент времени $t = 1c$.

Задачи к билету №14



Прямоугольная плита $ABCD$ открыта под острым углом. Определить реакции в сферическом шарнире А, подшипнике B и усилие в палочке EC, если вес плиты $G_{ABCD} = 300$ Н, Р = 75 Н, АС = ЕС = АЕ.

Движение точки задано уравнениями:

$$\vec{r} = \left(t^2 - 1\right) \times \vec{i} + \left(2 - 3t\right) \times \vec{j} \text{ см}.$$

Найти касательное и нормальное ускорение точки для момента $t = 1c$.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 15

1. Центр параллельных сил, центр тяжести тела.
2. Плоскопараллельное движение твердого тела.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика, кинематика»

БИЛЕТ № 16

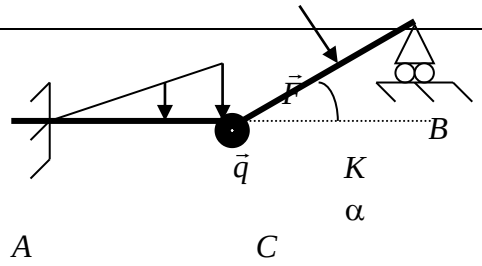
1.Трение.
2. Метод полюса. Суть и алгоритм.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

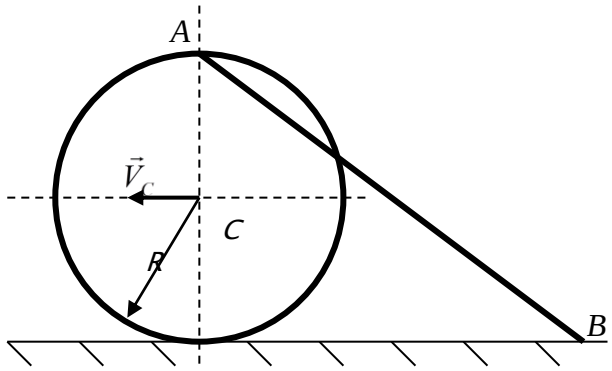
Задачи к билету №15



Составная балка ACB нагружена силой $F = 50\text{Н}$ и распределенной нагрузкой $q = 6\frac{\text{Н}}{\text{м}}$, $AC = 15\text{см}$, $CB = 20\text{см}$, $CK = 10\text{см}$, $\alpha = 30^0$.

Найти реакции в жесткой заделке A и шарнирно-подвижной опоре B при равновесии.

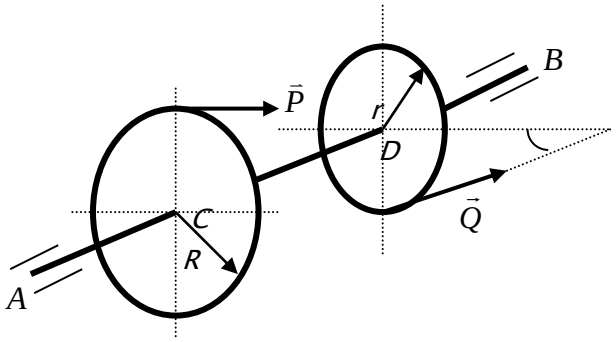
Задачи к билету №15



Плоский механизм состоит из диска R=2м и стержня AB=8м соединенным с ним шарниром A. Диск катится равномерно $V_C = 6\frac{м}{с}$.

Найти ускорение конца B стержня в данном положении механизма.

Задачи к билету №16



На вал насажены два диска C и D. Найти реакции в подшипниках A, B и силу Q, если известно, что $AC = BD = 20\,см$, $\alpha = 30^0$, $P_C = 60\ H$, $P_D = 40\,H$, $CD = 30\ см$, $R = 1.5r$ при равновесии вала.

Задачи к билету №16

Движение точки задано уравнениями:

$$x = 5t\ см,\ y = 3t - \frac{9}{2}t^2\ см.$$

Найти касательное и нормальное ускорение точки для момента $t = 2c$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ТРЕТЬЕГО СЕМЕСТРА

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 1

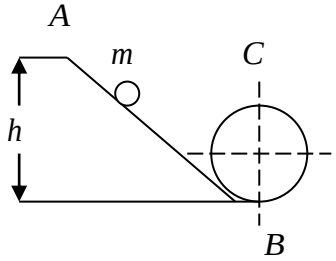
1. Законы (аксиомы) динамики.
2. Общее уравнение динамики.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №1



По наклонному пути AB, образующего затем петлю в виде кольца BC радиуса r, скатывается груз массы m. С какой высоты h нужно пустить груз без начальной скорости, чтобы он мог дойти до точки C внутри кольца, не отделяясь от него?

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», «Статика», «Кинематика»

БИЛЕТ № 2

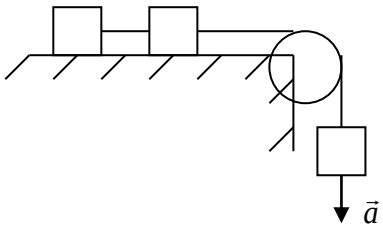
1. Силы инерции. Момент сил инерции вращающегося тела.
2. Уравнение Лагранжа II для консервативных систем.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №1



Система трех одинаковых грузов, связанных нитью, движется с ускорением $a = 0.2g$. Определить коэффициент трения скольжения между горизонтальной опорной плоскостью и грузами. Массой блока пренебречь.

Задачи к Велосипедист описывает кривую $R = 10\text{м}$ со скоростью $V = 5\frac{\text{м}}{\text{с}}$. Найти угол наклона срединной плоскости велосипеда к вертикали, при котором будет обеспечена устойчивость велосипеда, если коэффициент трения скольжения равен $f = 0.2$.	билету №2 Доска лежит на двух катках и приводится в движение силой $P = 100\,H$, направленной вдоль доски. Вес доски $Q = 60\,H$, вес каждого из катков $G = 20\,H$. Определить ускорение доски. Катки считать однородными цилиндрами радиуса $r = 0.5\,\text{м}$. Коэффициент трения качения катков о землю равен $f_{\text{к}} = 0.05\,\text{м}$.
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика» БИЛЕТ № 3 1. Первая задача динамики точки. 2. Обобщенные силы. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.	Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика» БИЛЕТ № 4 1. Вторая задача динамики точки. 2. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №3

Груз весом $P = 9.8H$ подвешен в неподвижной точке на невесомой и нерастяжимой нити длиной $l = 0.4\text{м}$. В положении равновесия грузу сообщают начальную горизонтальную скорость $V_0 = 2\,{}^{\text{м}}\!/_{\text{с}}$.

Найти натяжение нити в тот момент, когда груз отклонится от вертикали на угол $\varphi = 60^0$.

Колесо машины весом $\vec{P}$ и радиуса r приводится в движение из состояния покоя, посредством горизонтальной силы $\vec{F}$, приложенной в его центре тяжести С. Колесо считать однородным диском, $f_{\text{к}}$ - коэффициент трения качения. Качение колеса происходит со скольжением.

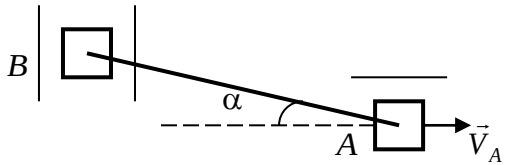
Определить угловое ускорение колеса.

Задачи к билету №4

Материальная точка массы $m = 2\text{кг}$, движущаяся в плоскости XOУ, по закону

$$\vec{r} = 5\sin 3t \times \vec{i} + 5\cos 3t \times \vec{j}\ \text{см}.$$

Определить, силу, под действием которой происходит движение данной точки. На графике показать траекторию движения и силу, действующую на точку.



Система состоит из двух ползунов A и B соединенных стержнем AB. Определить кинетический момент этой системы относительно оси проходящей через конец A стержня при следующих данных: $V_A = 3\frac{\text{м}}{\text{с}}$, $\alpha = 30^0$, $AB = 6\text{м}$, $m_A = m_B = m_{AB} = 2\text{кг}$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 5

1. Принцип Даламбера для материальной точки.
2. Свободные колебания системы с одной степенью свободы без сопротивления.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 6

1. Динамика относительного движения материальной точки.
2. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение статики.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №5

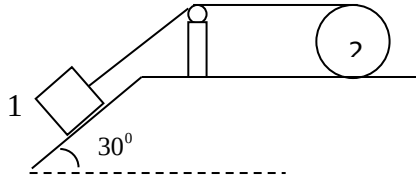
Ползун M массой 20кг перемещается вдоль вертикального стержня AB под действием силы $Q = 700H$, направленной под углом $\alpha = 60^0$ к стержню.
Определить время t, в течение которого скорость ползуна увеличится на $2\,^{м}/_{с}$, если коэффициент трения скольжения $f = 0.2$.

Однородный диск радиуса R и массы m катится с ускорением центра масс равным $\vec{a}_c$. Определить силу $\vec{F}$, под действием которой происходит движение. Коэффициент трения качения равен $f_к$.

Задачи к билету №6

Точка массы 15кг движется из состояния покоя под действием силы $\vec{F} = \left(t^2 - 3t + 2\right)\vec{i}$.

Определить модуль и направление наименьшего ускорения.



Система из двух тел, движется из состояния покоя: $m_1 = 20кг$, $m_2 = 8кг$, $f = 0.2$. Найти натяжение нити между телами.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 7

1. Теорема о количестве движения материальной точки.
2. Обобщенные координаты. Степени свободы системы.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 8

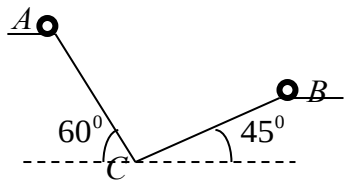
1. Теорема о движении центра масс системы.
2. Уравнение Лагранжа II рода.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

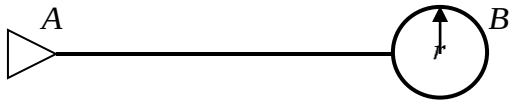
Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №7



Точка массы $m = 2\text{кг}$, двигаясь под действием силы тяжести, попадает из положения A в положение B.

Найти скорость точки в положении B, если $AC = CB = 8\text{м}$, $V_A = 0$, $f = 0.1$.



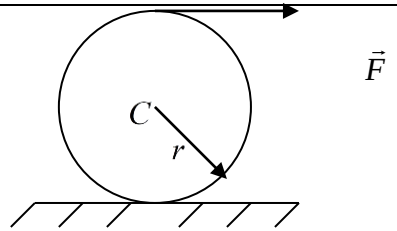
Система состоит из стержня $AB = l$ и диска радиуса $r = \frac{l}{4}$.

Определить момент инерции масс этой системы относительно оси проходящей через опору A, перпендикулярно плоскости рисунка. Веса стержня и диска одинаковы и равны P.

Задачи к билету №8

Точка $m = 1\text{кг}$ движется по окружности радиуса $R = 1\text{м}$ по закону $S = \left(t^2 - t + 1\right)\text{м}$.

Определить по модулю и направлению силу, действующую на точку в момент $t = 0.5\text{с}$.



Диск массы $m = 6\text{кг}$ и радиуса $r = 0.5\text{м}$ движется под действием силы $F = 80H$. Найти ускорение центра диска $\vec{a}_C$, если коэффициент трения качения равен $f_к = 0.3\text{см}$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 9

1. Работа силы, приложенной к материальной точке.
2. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 10

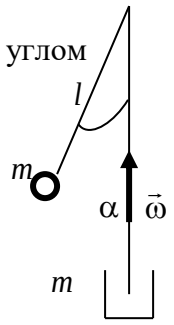
1. Теорема о моменте количества движения материальной точки.
2. Классификация связей, наложенных на механическую систему.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №9



Невесомый стержень длины l приварен под углом $\alpha = 60^0$ к валу, который вращается равномерно. К свободному концу стержня прикреплен груз массы m.

Найти при какой угловой скорости ω сила, с которой стержень действует на груз будет направлена вдоль стержня.

Однородный диск радиуса $10\,\text{см}$ и массы $m = 5\,\text{кг}$ подымается по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^0$.
Определить на какую высоту он поднимется, если в начале подъема его скорость была равна $V_C = 6\frac{\text{м}}{\text{с}}$? Коэффициент трения качения диска о землю $f_{\text{к}} = 0.3\,\text{см}$.

Задачи к Материальная точка массы $m = 1кг$, движется вдоль трубки по закону $x = 5t^2$ м. Трубка вращается вокруг вертикальной оси по закону $\varphi = 3t$ рад. Найти модули и направления сил инерций, действующих на точку в момент $t = 1$с, если угол между трубкой и осью равен $\alpha = 60^\circ$.	билету №10 Однородный диск массы $m = 5$кг и радиуса $r = 2$м скатывается под действием силы тяжести по наклонной шероховатой плоскости с углом наклона к горизонту $\alpha = 60^0$. Определить ускорение центра диска если $f = 0.2$, $f_к = 0.5$см.
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика» БИЛЕТ № 11 1. Теорема о кинетическом моменте системы материальных точек. 2. Обобщенные силы для потенциальных сил. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.	Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика» БИЛЕТ № 12 1. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек. 2. Обобщенные силы. Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1 Экзаменатор Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №11

Вертикальный вал с приваренным к нему под углом α жестким прямолинейным стержнем длиной l равномерно вращается с угловой скоростью ω. На стержень надето кольцо массы m, которое может перемещаться относительно стержня.

Найти силу трения между кольцом и стержнем в тот момент, когда кольцо находится в относительном покое на середине стержня.

Однородный диск массы m и радиуса R приводится в движение по горизонтальной плоскости под действием вращающего момента M. Приняв за обобщенную координату перемещение центра диска, определить обобщенную силу от внешних сил. Коэффициент трения скольжения равен f, коэффициент трения качения f_k.

Задачи к билету №12

Точка весом $P = 98.1H$ движется под действием переменной силы $F = 30(s+2)H$ по горизонтальной плоскости.

Определить скорость точки, когда она пройдет путь $s = 8$м, если вначале точка была неподвижна.

Два тела одинакового веса и радиуса скатываются без скольжения по одной и той же наклонной идеальной плоскости. Первое тело – кольцо, второе – диск.

Определить соотношение скоростей этих тел при опускании на одну и ту же высоту. В начальный момент тела находились в покое.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 13

1. Работа сил, приложенных к твердому телу.
2. Метод кинетостатики для системы материальных точек.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

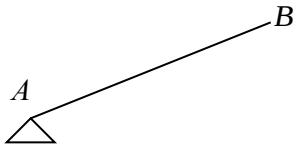
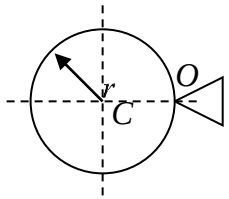
БИЛЕТ № 14

1. Законы динамики точки.
2. Свойства потенциальных сил.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г, протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к Шарик, подвешенный на нити, описывает окружность в горизонтальной плоскости, образуя конический маятник. Найти высоту конуса, если шарик совершает 20 оборотов в минуту.	билету №13  Стержень AB массой $m_{AB}=5$кг и длиной $AB=3$м падает, поворачиваясь относительно шарнира A. В начальный момент стержень занимал вертикальное положение и находился в покое. Определить скорость центра тяжести стержня в момент падения на землю.
Задачи к Кольцу, надетому на проволочную горизонтальную окружность радиуса r, сообщили начальную скорость V_0. Определить время, через которое кольцо остановится, если коэффициент трения кольца о проволоку равен f.	билету №14  Однородный диск веса P и радиуса r может вращаться вокруг опоры O. В начальный момент радиус OC горизонтален и диск отпущен без начальной скорости. Определить угловую скорость диска ω в момент, когда он повернется на угол $\frac{\pi}{6}$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 15

1. Дифференциальные уравнения движения точки.
2. Уравновешивание вращающихся тел.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №15

Точка движется по окружности $r = 8$ м по закону $s = 2t^2$ м.

Определить массу этой точки, если известно, что при $s = 2$ м модуль действующей на точку силы равен $\sqrt{5}\ H$.

Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Дисциплина «Теоретическая механика», раздел «Динамика»

БИЛЕТ № 16

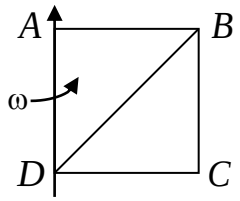
1. Работа потенциальных сил.
2. Учет масс упругих элементов при колебаниях.

Билеты утверждены на заседании кафедры ТиПМ 08.09.2023 г,
протокол № 1

Экзаменатор

Заведующий кафедрой Хазова В.И.

Задачи к билету №15



Система состоит из квадратной пластины $ABCD$ и точки находящейся в вершине B этой пластины. В таком положении система вращалась с угловой скоростью ω_0.

Найти угловую скорость ω_1 системы, когда точка, перемещаясь по желобу BD, попадает в вершину D. Масса пластины в шесть раз больше массы точки.

Задачи к	билету №16
Груз весом $P = 20H$ поднимают с помощью каната, намотанного на блок радиуса $r = 0.2\,\text{м}$. Блок вращается по закону $\varphi = 3\left(t^2 + 4\right)\text{рад}$. Определить натяжение каната, поднимающего груз.	Диск массы $m = 4\text{кг}$, радиуса $r = 0.3\text{м}$, скатывается по наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 60^0$ с горизонтом. Определить обобщенную силу на перемещении центра диска от внешних сил, если коэффициент трения качения равен $f_к = 0.2\text{см}$.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену во втором семестре
(ОПК-5: ИОПК-5.2):

1. Сила и пара сил.
2. Момент силы относительно точки.
3. Момент силы относительно оси.
4. Векторный момент пары сил.
5. Момент пары сил относительно оси.
6. Аксиомы статики.
7. Теорема о трех силах.
8. Теорема о сумме моментов сил пары.
9. Теорема об эквивалентности двух пар.
10. Теорема о сложении двух пар.
11. Приведение силы к центру.
12. Основная теорема статики.
13. Главный вектор и главный момент системы сил.
14. Зависимость главного вектора и главного момента системы сил от положения центра приведения.
15. Условия равновесия в векторной форме.
16. Условия равновесия в аналитической форме.
17. Статические инварианты и частные случаи приведения.
18. Теорема Вариньона.
19. Распределенные нагрузки.
20. Внутренние и внешние связи.
21. Равновесие тела при действии плоской системы сил.
22. Равновесие тела при действии пространственной системы сил.
23. Равновесие тела при наличии трения.
24. Центр параллельных сил.
25. Центр тяжести.
26. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.
27. Скорость точки при различных способах задания движения.
28. Ускорение точки при различных способах задания движения.
29. Поступательное движение твердого тела.
30. Вращательное движение твердого тела.
31. Угловая скорость и угловое ускорение.
32. Определение скорости точки тела при вращательном движении.
33. Определение ускорения точки тела при вращательном движении.
34. Плоское движение твердого тела.
35. Способы определения скорости точки тела при плоском движении.
36. Мгновенный центр скоростей.
37. Определение положения мгновенного центра скоростей.
38. Определение ускорения точки твердого тела при плоском движении.
39. Мгновенный центр ускорений.
40. Сферическое движение твердого тела.
41. Движение свободного твердого тела.
42. Сложное движение точки.
43. Относительное, переносное и абсолютное движение.
44. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
45. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки.
46. Правило Жуковского, для определения направления ускорения Кориолиса.
47. Сложное движение твердого тела.
48. Сложение поступательных движений.

49. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.

50. Сложение вращений вокруг параллельных осей.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену в третьем семестре

(ОПК-5: ИОПК-5.2):

1. Аксиомы динамики.

2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

3. Первая и вторая задачи динамики материальной точки.

4. Принцип Даламбера, для материальной точки.

5. Динамика относительного движения материальной точки.

6. Характеристики механической системы.

7. Теорема Гюйгенса-Штейнера, о моментах инерции относительно параллельных осей.

8. Внешние и внутренние силы.

9. Свойства внутренних сил.

10. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

11. Теорема об изменении количества движения механической системы.

12. Теорема о движении центра масс.

13. Теорема об изменении кинетического момента.

14.Кинетическая энергия.

15. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

16. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.

17. Работа сил, действующих на механическую систему.

18. Мощность сил, действующих на механическую систему.

19. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.

20. Принцип Даламбера для механической системы.

21. Статические и динамические реакции.

22. Главный вектор сил инерции.

23. Главный момент сил инерции.

24. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции твердого тела (поступательное, вращательное и плоское движение).

25. Динамические реакции опор вращающегося твердого тела.

26. Классификация связей.

27. Виртуальные перемещения.

28. Действительные перемещения.

29. Виртуальная работа.

30. Обобщенные координаты.

31. Обобщенные силы.

32. Способы вычисления обобщенных сил.

33. Принцип виртуальных перемещений.

34. Условие равновесия в обобщенных координатах.

35.Общее уравнение динамики.

36. Уравнение Лагранжа второго рода.

37. Колебания механических систем с одной степенью свободы.

38. Кинетическая и потенциальная энергия, диссипативная функция для системы с одной степенью свободы.

39. Дифференциальное уравнение колебаний системы с одной степенью свободы.

40. Свободные колебания механической системы.

41.Собственная частота, период свободных колебаний, логарифмический декремент колебаний.

42. Вынужденные колебания механической системы с одной степенью свободы при действии гармонической вынуждающей силы.

43. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики.

44. Элементарная теория гироскопа.

45.Основное допущение элементарной теории гироскопа.

46. Теорема Резаля.

47. Свойства свободного гироскопа.

48.Прецессия оси гироскопа.

49. Гироскопический момент.