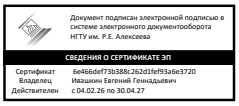
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИЯЭиТФ
_____ Легчанов М.А.
подпись Ф. И. О.



«20» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.16 Теоретическая механика

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность: Атомные электрические станции и установки

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Выпускающая кафедра: «Атомные и тепловые станции»

Кафедра-разработчик: «Теоретическая и прикладная механика»

Объем дисциплины: 288/8
часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен 3,4 семестры

Разработчик: Хазова Вик. И., к.т.н.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2023 год

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержденным приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02.2018 № 148, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ 18.05.2023 г., протокол № 21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы 05.06.2023 г., протокол №10.

Зав. кафедрой, д.т.н., проф. Панов А.Ю. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИЯЭиТФ 20.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №14.03.01-а-20

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЦЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 18
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основных разделов теоретической механики, связанных с формированием инженерного понимания движения материальных тел как с позиций действия сил на эти тела, так и с позиций изучения характера возникающего движения.

Задачи освоения дисциплины:

– изучение методов статики, кинематики и динамики, позволяющих выполнять разработку конструктивных схем элементов оборудования реактора и соответствующего технологического оборудования;

– изучение методов кинематики, позволяющих выполнять проектные расчеты проточной части турбин АЭС;

– изучение методов статики и динамики, позволяющих выполнять основные проектные расчеты парогенераторов АЭС конструктивного режима.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.16 «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 14.03.01.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Математика», «Физика» программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теоретическая механика» являются «Математика», «Физика» программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Механика жидкости и газа», «Механика».

Особенностью дисциплины является универсальный характер, позволяющий применять изученные в дисциплине методы в большинстве задач проектирования объектов ядерной энергетики.

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 по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1 «Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» в соответствии с ОПВО по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	**Семестры формирования компетенции дисциплинами**							
ОПК-1	1	2	3	4	5	6	7	8
Б1.Б.2 Химия								
Б1.Б.9.1 Математический анализ								
Б1.Б.9.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения								
Б1.Б.9.3 Аналитическая геометрия Линейная алгебра								

Б1.Б.9.4 Теория функций комплексного переменного								
Б1.Б.9.5 Теория вероятностей и математическая статистика								
Б1.Б.10 Физика								
Б1.Б.15 Прикладная физика								
Б1.Б.16 Теоретическая механика								
Б1.Б.17 Механика жидкости и газа								
Б1.Б.18 Техническая термодинамика								
Б1.Б.20 Физика специальная (атомная)								
Б1.Б.23 Математические методы моделирования физических процессов в НИР								
Б1.Б.24 Электротехника и электроника								
Б1.Б.25 Тепломассообмен в энергетических установках								
Б1.Б.27 Ядерная физика								
Б1.Б.28 Материаловедение								
Б1.Б.29 Технология конструкционных материалов								
Б1.Б.30 Физика ядерных реакторов								
Б1.Б.31 Водоподготовка								
Б1.Б.32 Электрооборудование электростанций								
Б1.Б.33 Экспериментальные методы исследований								
Б2.У.1 Ознакомительная практика								
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

Окончательная проверка сформированности компетенции происходит на защите ВКР

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)**			**Оценочные материалы (ОМ)**	
					текущего контроля	**промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.1 Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	**Знать** основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики, динамики.	**Уметь** соотносить объекты профессиональной деятельности с моделями теоретической механики, выбирать методы их исследования.	**Владеть** навыками самостоятельной работы в области решения задач профессиональной деятельности.	Вопросы для письменного опроса. Тесты Задания контрольной работы Задания расчетно-графической работы	Тесты Вопросы для устного собеседования: билеты Практические задания к билетам
	ИОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	**Знать** область применения методов анализа и теоретического исследования для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.	**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.	**Владеть** методами решения инженерных задач на основе применения аксиом и теорем статики, кинематики, теорем и законов сохранения количества движения, момента количества движения, механической энергии; дифференциальных уравнений, общего уравнения динамики и уравнений Лагранжа.	Вопросы для письменного опроса. Тесты Задания контрольной работы Задания расчетно-графической работы	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая механика» составляет 8 з.е. / 288 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**		
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**288**	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**112**	**56**	**56**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**102**	**51**	**51**
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**10**	**5**	**5**
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	6	3	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	**122**	**61**	**61**
расчётно-графическая работа (РГР)	62	31	31
проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	60	30	30
3. Подготовка к экзамену (контроль)	**54**	**27**	**27**

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 – 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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 семестр									
ОПК-1 ИОПК 1.1 ИОПК 1.2	**Раздел 1 Статика**								
	Лекция № 1 **Тема 1.1** Основные понятия статики. Сила и пара сил. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.	3			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №1 **Тема 1.1**Связи и реакции связей.			1	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 2 **Тема 1.2.** Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей. Условия равновесия. Теорема о трех силах.	3			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №2 **Тема 1.2** Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей. Условия равновесия.			1	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 3 **Тема 1.3.** Момент силы и пары сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент пары сил. Система пар сил. Теоремы о парах сил. Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия равновесия системы пар.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №3 **Тема 1.4.** Момент силы и пары сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент пары сил.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Тема 1.5. Система пар сил. Теоремы о парах					подготовка к практическим			

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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	сил. Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия равновесия системы пар.					занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 4 **Тема 1.4.** Приведение системы сил к центру. Параллельный перенос силы. Основная теорема статики. Условия равновесия системы сил в векторной и аналитической форме. Статические инварианты. Частные случаи приведения системы сил. Теорема Вариньона.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №4 **Тема 1.6.** Приведение системы сил к центру. Параллельный перенос силы. Основная теорема статики. Условия равновесия системы сил в векторной и аналитической форме. Частные случаи приведения системы сил. Теорема Вариньона.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Практическое занятие №5 **Тема 1.7.** Плоская система сил. Условия равновесия. Пространственная система сил. Условия равновесия.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Итого по 1 разделу	**14**		**8**	**15**				
	Раздел 2 Кинематика								
ОПК-1 ИОПК 1.1 ИОПК 1.2	**Лекция № 5** **Тема 2.1.** Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения.	4			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №6 **Тема 2.1.** Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения.			2	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Лекция № 6 **Тема 2.2.** Поступательное движение твердого тела. Определение перемещения, скорости и	4			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		

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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	ускорения различных точек тела.								
	Практическое занятие №7 **Тема 2.2** Поступательное движение твердого тела. Определение перемещения, скорости и ускорения различных точек тела.			1	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 7 **Тема 2.3** Вращательное движение твердого тела. Определение. Задание движения. Угловая скорость и угловое ускорение.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №8 **Тема 2.3** Вращательное движение твердого тела. Определение. Задание движения. Угловая скорость и угловое ускорение.			1	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 8 **Тема 2.4**. Сложное движение точки. Определение. Сложное движение и составляющие движений. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №9 **Тема 2.5.** Сложное движение точки. Сложное движение и составляющие движений. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Лекция № 9 **Тема 2.5.** Плоское движение твердого тела. Определение. Задание движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о проекциях скоростей на ось, проходящую через две точки. Мгновенный центр скоростей. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №10 **Тема 2.6.** Плоское движение твердого тела.			3	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		

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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Определение. Задание движения. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений.								
	Итого по 2 разделу	**20**		**9**	**15**				
	расчётно-графическая работа (РГР)				**31**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**-**	**17**	**61**				
4 семестр									
	Раздел 1 Динамика								
	Лекция № 1 **Тема 1.1**. Аксиомы динамики. Основное уравнение динамики материальной точки.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Лекция № 2 **Тема 1.2**. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Первая и вторая задача динамики. Принцип Даламбера. Динамика относительного движения.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №1 **Тема 1.1.** Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Первая и вторая задача динамики. Принцип Даламбера. Динамика относительного движения.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2.			
	Лекция № 3 **Тема 1.3.** Основные теоремы динамики и законы сохранения для материальной точки и механической системы (об изменении количества движения, о движении центра масс, момента количества движения и кинетической энергии).	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №2 **Тема 1.2.** Основные теоремы динамики и законы сохранения для материальной точки и			5	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2.	Расчетно-графическая работа		

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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	механической системы (об изменении количества движения, о движении центра масс, момента количества движения и кинетической энергии).								
	Лекция № 4 **Тема 1.4.** Динамика твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.	4			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №3 **Тема 1.3.** Динамика твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2.			
	Лекция № 5 **Тема 1.5.** Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Статические и динамические реакции. Динамические реакции подшипников вращающегося твердого тела. Уравнения для определения динамических реакций подшипников. Статическая и динамическая неуравновешенность тела. Понятие о балансировке.	6			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №4 **Тема 1.4.** Принцип Даламбера для механической системы. Статические и динамические реакции. Динамические реакции подшипников вращающегося твердого тела. Уравнения для определения динамических реакций подшипников. Статическая и динамическая неуравновешенность тела. Понятие о балансировке.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2.	Расчетно-графическая работа		
	Итого по 1 разделу	**22**		**11**	**18**				
	Раздел 2 Аналитическая механика								
	Лекция № 5 **Тема 2.5.** Основные понятия аналитической	1			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		

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 технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	механики. Связи. Классификация связей. Виртуальные (возможные) и действительные перемещения. Виртуальная работа. Идеальные связи.								
	Лекция № 6. **Тема 2.6.** Обобщенные координаты и обобщенные силы.	1			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №5 **Тема 2.5.** Обобщенные координаты и обобщенные силы.			2	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2			
	Лекция № 7 **Тема 2.7.** Принцип возможных перемещений. Основная теорема динамики.	2			1	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №6 **Тема 2.6.** Принцип возможных перемещений. Основная теорема динамики.			2	1	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Лекция № 8 **Тема 2.8.** Уравнения Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа второго рода для потенциальных сил.	3			2	подготовка к лекциям 6.1.1-6.1.2	Тест		
	Практическое занятие №7 **Тема 2.7.** Уравнения Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа второго рода для потенциальных сил.			2	2	подготовка к практическим занятиям 6.2.1-6.2.2	Расчетно-графическая работа		
	Лекция №9 Собственные линейные колебания системы. Влияние линейного сопротивления на малые собственные колебания механической системы. Вынужденные колебания механической системы без учета сопротивления	5			3				
	Итого по 2 разделу	**12**		**6**	**12**				
	расчётно-графическая работа (РГР)				**31**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**-**	**17**	**61**				
	ИТОГО ЗА ГОД	**68**		**34**	**122**				

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, подготовка расчетно-графической работы.

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

Вопросы, тестовые задания и задания расчетно-графической работы приведены в п.11.1

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система контроля

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 5.2 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине «Теоретическая механика» и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатор достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.1 Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные понятия, определения, аксиомы статики, кинематики и динамики, неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при выборе методов исследования объектов профессиональной деятельности	Знает материал на достаточно хорошем уровне; соотносит объекты профессиональной деятельности с моделями теоретической механики, допускает незначительные ошибки.	Имеет глубокие знания всего материала, изложение полученных знаний полное, системное; может их применять при решении задачи профессиональной деятельности
	ИОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Изложение учебного материала бессистемное, отсутствуют знания областей применения основных моделей, используемых при изучении статики, кинематики и динамики.	Фрагментарные, поверхностные знания методов расчета равновесия твердых тел и конструкций, ошибки при их применении.	Владеет навыками применения методов теоретической механики, допускает незначительные ошибки, которые самостоятельно исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала, в полной мере владеет навыками применения методов теоретической механики. Свободно комментирует выполняемые действия.

Таблица 5.3 - Шкала оценивания для расчетно-графических работ

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	**Деятельностная компонента**
Неудовлетворительно	не знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы основных разделов теоретической механики, область их применения для основных применяемых при изучении статики, кинематики, динамики моделей при выполнении расчетно-графических работ	не владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем основных разделов теоретической механики; методами решения инженерных задач
Удовлетворительно	частично знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы основных разделов теоретической механики, затрудняется в определении области их применения для основных применяемых при изучении статики, кинематики, динамики моделей при выполнении расчетно-графических работ	слабо владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем основных разделов теоретической механики, методами решения инженерных задач
Хорошо	хорошо знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы основных разделов теоретической механики, знает область их применения для основных применяемых при изучении статики, кинематики, динамики моделей при выполнении расчетно-графических работ.	хорошо владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем основных разделов теоретической механики, методами решения инженерных задач
Отлично	отлично знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы основных разделов теоретической механики, знает область их применения для основных применяемых при изучении статики, кинематики, динамики моделей при выполнении расчетно-графических работ.	отлично владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем основных разделов теоретической механики, методами решения инженерных задач

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

6.1.1. Панов А.Ю., Шиберт Р.Л. Теоретическая механика в примерах расчетно-графических работ [Электронные текстовые данные] :Учеб. пособие / А.Ю. Панов, Р.Л. Шиберт; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. – 91 с. Библиогр.: с.89.

6.1.2. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики : Учебник / Н.Н. Никитин. - 8-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 720 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие / И. В. Мещерский; Под ред. В. .А. .Пальмова, Д. Р. Меркина. − 51-е изд.,стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература).

6.2.2. Беляева З.В. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах : Учебное пособие. Под ред.Е. А. .Митюшова. - М : Академия, 2012. - 176 с. (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Равновесие твердых тел: рабочая тетрадь №1 по теоретической механике / А.Ю. Панов, Н.Ф. Ершов, Р.Л. Шиберт, Д.А. Смирнов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2010. – 16 с.

6.3.2 Кинематические характеристики плоских механизмов: рабочая тетрадь №2 по теоретической механике / А.Ю. Панов, Н.Ф. Ершов, Р.Л. Шиберт, Д.А. Смирнов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2010. – 16 с.

6.3.3 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: рабочая тетрадь №3 по теоретической механике / А.Ю. Панов, Н.Ф. Ершов, Р.Л. Шиберт, Д.А. Смирнов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2009. – 16 с.

6.3.4 Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода: рабочая тетрадь №4 по теоретической механике / А.Ю. Панов, Н.Ф. Ершов, Р.Л. Шиберт, Д.А. Смирнов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2009. – 16 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
3. 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.

7.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	**2**	**3**
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья лиц с ОВЗ, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – 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	**2**	**3**
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.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1**	**2**	**3**
1	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 (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2023); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office
2	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 (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2023); 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; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия№EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)
3	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 (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2023); 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; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– тестирование (текущая аттестация);

– выполнение контрольных работ;

– выполнение расчетно-графических работ.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, допуском к которому является успешное выполнение расчетно-графических работ.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий расчетно-графической работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

– проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

– получение умений и навыков решения типовых заданий;

– получение навыков самостоятельного работы с использованием материалов лекций и консультаций преподавателя при выполнении контрольных и расчетно-графических работ.

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 ра-

ботать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 9.1). 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 расчетно-графических работы

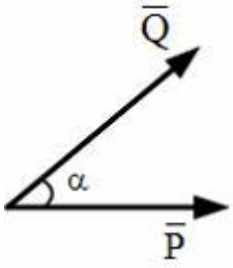
Перечень методических указаний по выполнению расчетно-графических работ приведен в разделе 6. Варианты заданий выбираются студентом по шифру, назначаемому преподавателем.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1.1Типовые тестовые задания

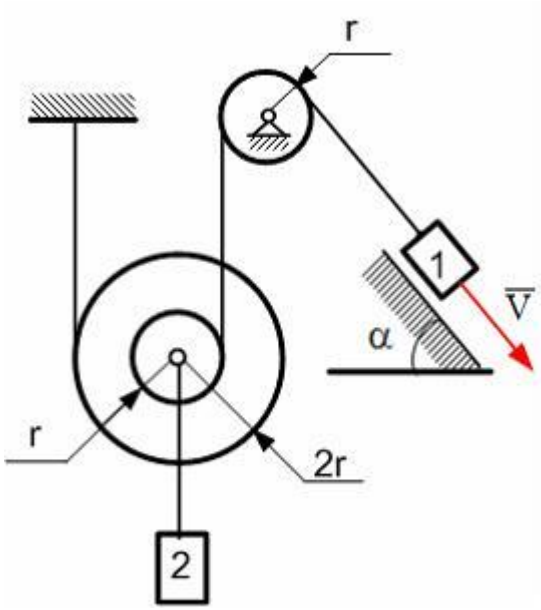
1. Силы P=1H, Q=1H приложены в одной точке, угол между ними $\alpha = 60^{\circ}$.



Равнодействующая этих сил равна (с точностью до 0,1)…

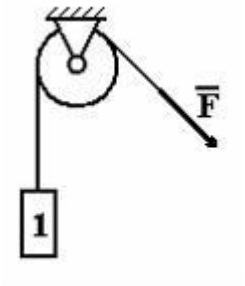
a) 2,0 H
b) 1,0 H
c) 1,7 H
d) 1,4 H
e) 1,9 H

2. Груз 1 имеет скорость V.



Скорость груза 2 будет равна …
a) 2V/3
b) 3V/2
c) 3V
d) 2V
e) V

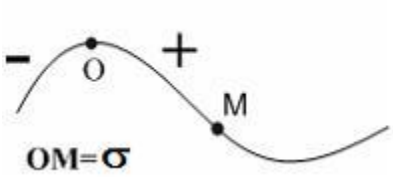
3. Тело 1 массой m_1=1 кг поднимается с постоянным ускорением a=1 м/с^2, масса блока, который можно считать сплошным цилиндром m_2=2 кг (g=10 м/с^2).



Тогда модуль силы F будет равен...
a) 13 Н
b) 10 Н
c) 11 Н
d) 12 Н

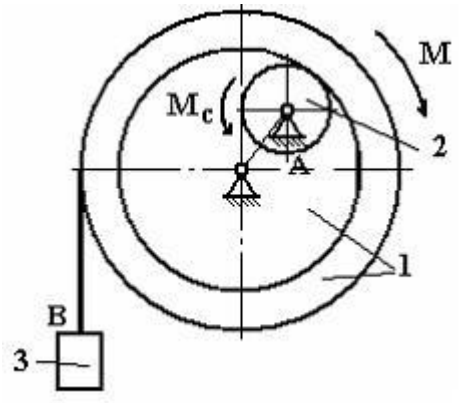
4. Если (m) – масса точки, V– скорость точки, то $\frac{mV^2}{2}$ — это…
a) кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении
b) кинетическая энергия материальной точки
c) количество движения твердого тела
d) кинетический момент твердого тела относительно ос
e) момент сил инерции твердого тела

5. Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = 4 - 3t + 2t^2$ (м). В момент времени t=1с нормальное ускорение точки равно $a_n = 4$ (м/с^2).



В этот момент полное ускорение точки равно a_n = **...**(м/с^2, с точностью до 0,1).
a) 9
b) 5,6
c) 8
d) 6,4

6. Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием силы тяжести груза 3 – $\mathbf{G_3}$ и моментов M и $\mathbf{M_c}$ и имеет радиусы колес: $\mathbf{R_1=4r_1=6r_2}$.



Отношение возможных перемещений точек **A** и **B** равно $\frac{\delta S_A}{\delta S_B}$

a) 4
b) 4/3
c) 3/2
d) 1/4
e) 2/3

11.1.2 Типовые вопросы для подготовки к опросу

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. Приведение силы к центру.
7. Условия равновесия в векторной форме.
8. Условия равновесия в аналитической форме.
9. Распределенные нагрузки.
10. Равновесие тела при действии плоской системы сил.
11. Равновесие тела при действии пространственной системы сил.
12. Равновесие тела при наличии трения.
13. Центр тяжести.
14. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.
15. Скорость точки при векторном, координатном и естественном способе задания движения.
16. Ускорение точки при векторном, координатном и естественном способе задания движения.
17. Поступательное движение твердого тела.
18. Вращательное движение твердого тела.
19. Угловая скорость и угловое ускорение.
20. Определение скорости точки тела при вращательном движении.
21. Определение ускорения точки тела при вращательном движении.
22. Определение положения мгновенного центра скоростей.
23. Мгновенный центр ускорений.
24. Правило Жуковского, для определения направления ускорения Кориолиса.
25. Первая и вторая задачи динамики материальной точки.
26. Внешние и внутренние силы.
27. Свойства внутренних сил.
28.Кинетическая энергия.
29. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.

30. Работа сил, действующих на механическую систему.
31. Мощность сил, действующих на механическую систему.
32. Динамические реакции опор вращающегося твердого тела.
33. Способы вычисления обобщенных сил.
34. Кинетическая и потенциальная энергия, диссипативная функция для системы с одной степенью свободы.
35.Собственная частота, период свободных колебаний, логарифмический декремент колебаний.
36. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики

11.1.3 Типовые задания к практическим занятиям

Типовыми заданиями к практическим занятиям являются задачи из издания Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике : Учеб.пособие / И.В. Мещерский ; Под ред.В.А.Пальмова, Д.Р.Меркина. - 51-е изд.,стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-9511-0019-1 : 591-00.

11.1.4 Типовые задания для расчетно-графических работ

Раздел «Статика»

Задача на равновесие твердого тела решается на основе системы уравнений, которые составляются по условиям равновесия. Эти условия равновесия определяются системой сил, действующих на твердое тело. Системы сил подразделяют на плоские сходящиеся, параллельные и произвольно расположенные, а также пространственные сходящиеся, параллельные и произвольно расположенные. В общем случае действия произвольной пространственной системы сил можно записать шесть условий равновесия для одного твердого тела.

При решении задачи на равновесие сначала составляют расчетную схему, используя принцип освобождаемости от связей. Вводят систему координат, определяют систему сил, действующих на тело, выбирают соответствующие условия равновесия и по ним составляют уравнения равновесия. После этого проверяют, является ли задача статически определимой.

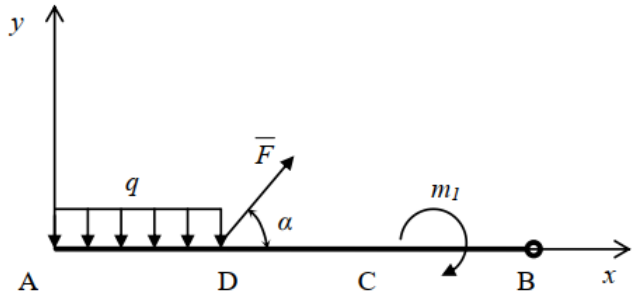
Если задача статически определимая, то есть число неизвестных не превышает числа уравнений равновесия, находят неизвестные.

Исходные данные к расчетно-графической работе определяются по пятизначному шифру, выдаваемому преподавателем (рис. 1).

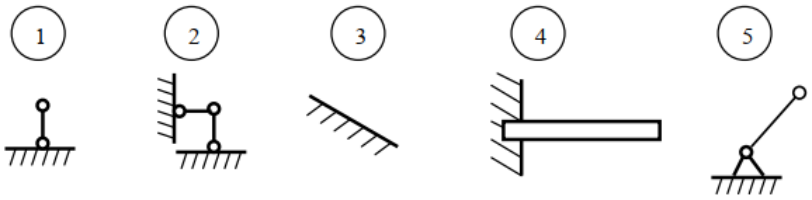
Цифра шифра		А, Б	В, Г, Д	Е, Ж, З	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У,Ф, Х,Ц, Ч	Ш,Щ,Ъ, Ы,Ь,Э, Ю,Я
1-я	$\|AD\|$, м	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
	$\|DC\|$, м	0,8	0,6	1,0	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	1,0	0,8
	$\|CB\|$, м	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,2
2-я	α, град	45	30	60	120	135	150	210	225	240	300
3-я	β, град	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30
4-я	F, кН	4,8	4,9	4,0	4,5	5,2	4,1	5,5	4,6	4,2	4,0
	m_1, кН · м	2,0	1,0	1,5	3,0	2,0	1,5	1,0	2,5	3,0	2,0
	m_2 кН · м	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0
	q, кН/м	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2
5-я	№ опоры в точке A (рис.1, *г*)**	5	4	3	1	2	4	3	5	1	2
	№ опоры в точке A (рис.1, *д*)***	1	2	3	4	1	2	3	4	5	5

Рис. 1

1. Задание по теме «Равновесие тела под действием плоской системы сил»
   Определить реакции опор твердого тела.

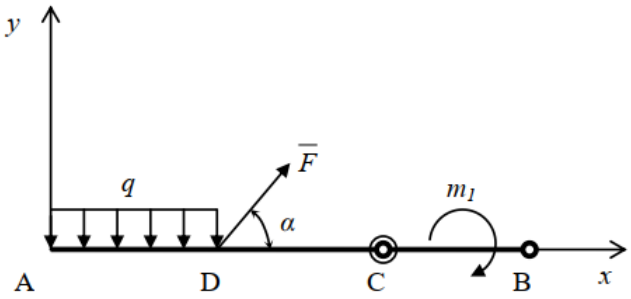


Твердое тело необходимо закрепить в точке А с помощью опор, представленных на рисунке, в соответствии с вариантом.

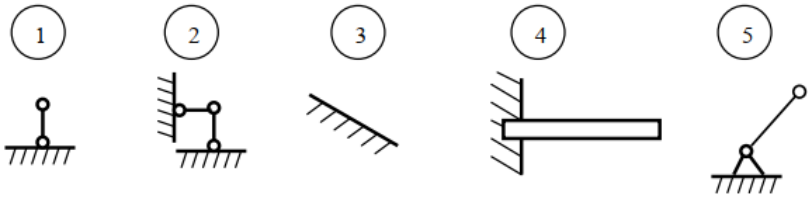


При необходимости поставить опоры в других точках так, чтобы тело было полностью закреплено. Силы, распределенная нагрузка и пара сил действуют в вертикальной плоскости.

2. Задание по теме «Равновесие системы тел»
Определить реакции опор составной конструкции.

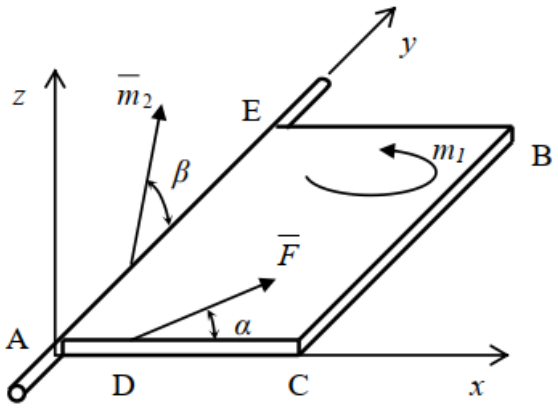


Система тел соединена в точке С цилиндрическом шарниром. Конструкцию необходимо закрепить в точке А с помощью опор, представленных на рисунке, в соответствии с вариантом.

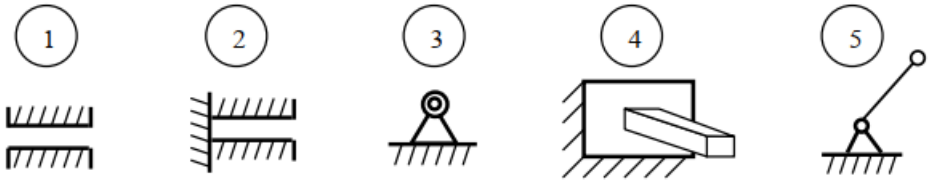


При необходимости поставить опоры в других точках так, чтобы тело было полностью закреплено. Силы, распределенная нагрузка и пара сил действуют в вертикальной плоскости.

3. Задание по теме «Равновесие тела при действии пространственной системы сил»
Определить реакции опор твердого тела.



Твердое тело необходимо закрепить в точке А с помощью опор, представленных на рисунке, в соответствии с вариантом.



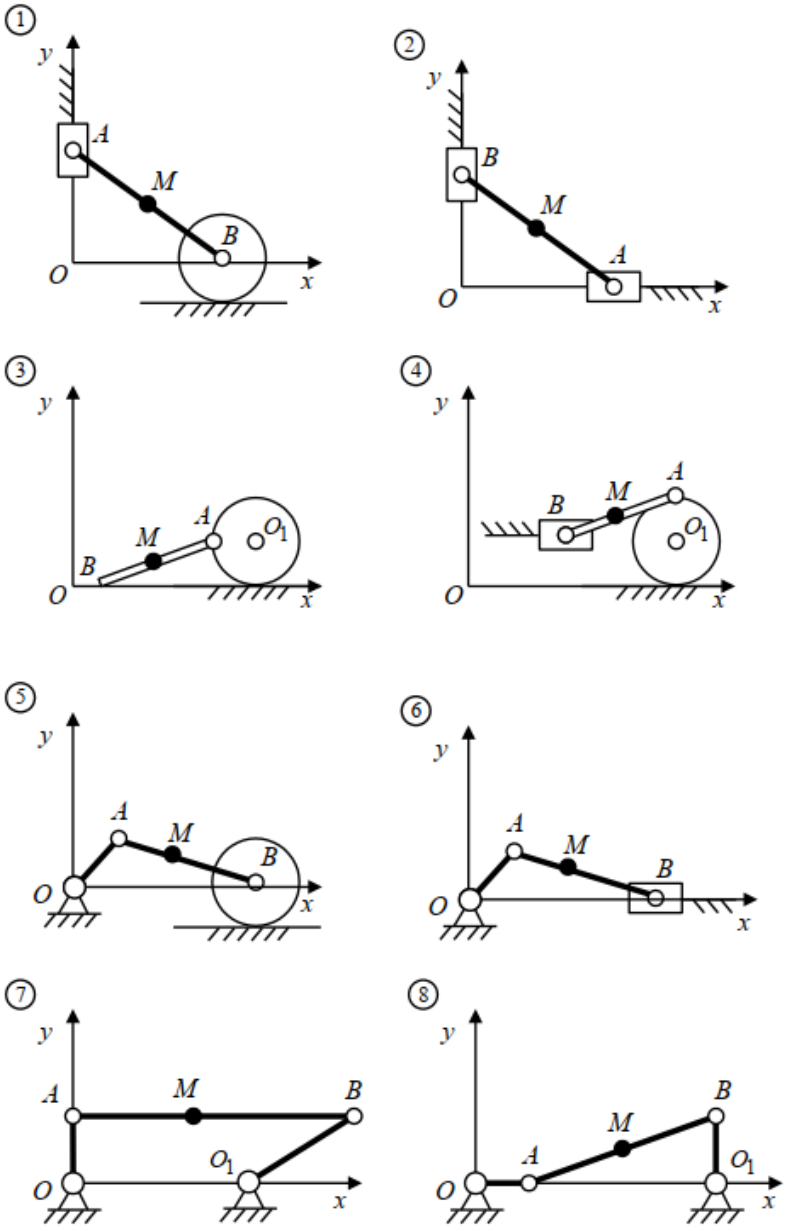
При необходимости поставить опоры в других точках так, чтобы тело было полностью закреплено. Сила F действует в плоскости Axz, пара сил с моментом m_1 действует в плоскости Axy, векторный момент пары $\overline{m}_2$ расположен в плоскости Ayz.

Раздел «Кинематика»

Исходные данные к расчетно-графической работе определяются по пятизначному шифру, выдаваемому преподавателем (рис. 2).

Цифра шифра		А, Б	В, Г, Д	Е. Ж, З	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У,Ф, Х,Ц, Ч	Ш,Щ,Ъ, Ы,Ь,Э, Ю,Я
1-я	Схема (рис. 1)	3	4	5	1	2	1	6	2	6	4
2-я	b, м	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	1,0	0,8	0,9
3-я	$\|AM\|/\|AB\|$	0,6	0,65	0,5	0,55	0,6	0,65	0,4	0,45	0,3	0,35
4-я	ω, рад/с	0,7	0,9	0,6	1,0	0,8	0,7	0,9	0,6	1,0	0,8
5-я	t_1, с	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,15	1,1	1,05	1,0

Рис. 2



Уравнения движения точки А

Для схемы 1	$y(t) = b\sin(\omega t)$.
Для схемы 2	$x(t) = b\sin(\omega t)$.
Для схем 3, 4	$x(t) = b\,(\omega t - \sin(\omega t))$, $y(t) = b\,(1 - \cos(\omega t))$.
Для схем 5, 6, 7 и 8	$x(t) = b\cos(\omega t)$, $y(t) = b\sin(\omega t)$.

1. Задание по теме «Кинематика точки»

Определить траекторию движения, скорость и ускорение точки А. Схемы и уравнения движения определяются в соответствии с заданным вариантом.

2. Задание по теме «Плоское движение твердого тела»
Определить кинематические характеристики плоского механизма, а также скорость и ускорение точки M звена AB. Схема определяется в соответствии с вариантом.

3. Задание по теме «Сложное движение точки»
Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M звена AB. Схема определяется в соответствии с вариантом.

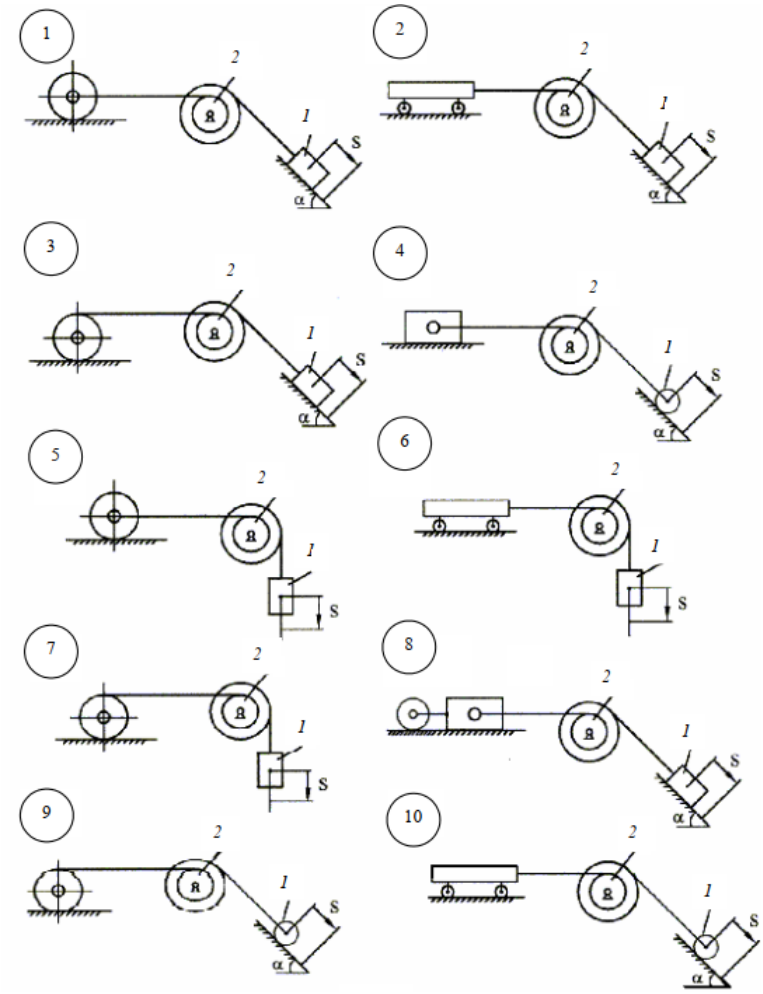
Раздел «Динамика»
Исходные данные к расчетно-графической работе определяются по пятизначному шифру, выдаваемому преподавателем (рис. 3).

Цифра шифра		А, Б	В,Г,Д	Е, Ж, З	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У,Ф, Х,Ц, Ч	Ш,Щ,Ъ, Ы,Ь,Э, Ю,Я
1-я	Рис. 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	α, град	30	45	60	30	-	-	-	45	30	60
2-я	m_1, кг	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
3-я	R_2/r_2	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,6
4-я	R_2, м	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
5-я	f	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,20	0,15	0,10	0,20	0,10
	f_k/r	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03

Рис. 3

m_1 – масса тела *1*;
R_2 – внешний радиус составного блока *2*;
R_2 / r_2 – отношение радиусов составного блока *2*;
α – угол наклона опорной поверхности (рис. 1);
f – коэффициент трения скольжения;
f_k – коэффициент трения качения;
f_k / r – отношение коэффициента трения качения к радиусу опорной поверхности колеса, которое катится без скольжения по поверхности.

1. Задание по теме «Кинетическая энергия системы»
Для текущего положения системы определить ее кинетическую энергию в зависимости от скорости центра масс тела 1. Выделить из выражения кинетической энергии формулу для нахождения приведенной массы системы.
1. Задание по теме «Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в интегральной форме»
Определить зависимость скорости центра масс тела 1 в зависимости от его перемещения.
3. Задание по теме «Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной форме»
Определить зависимость скорости центра масс тела 1 в зависимости от времени.



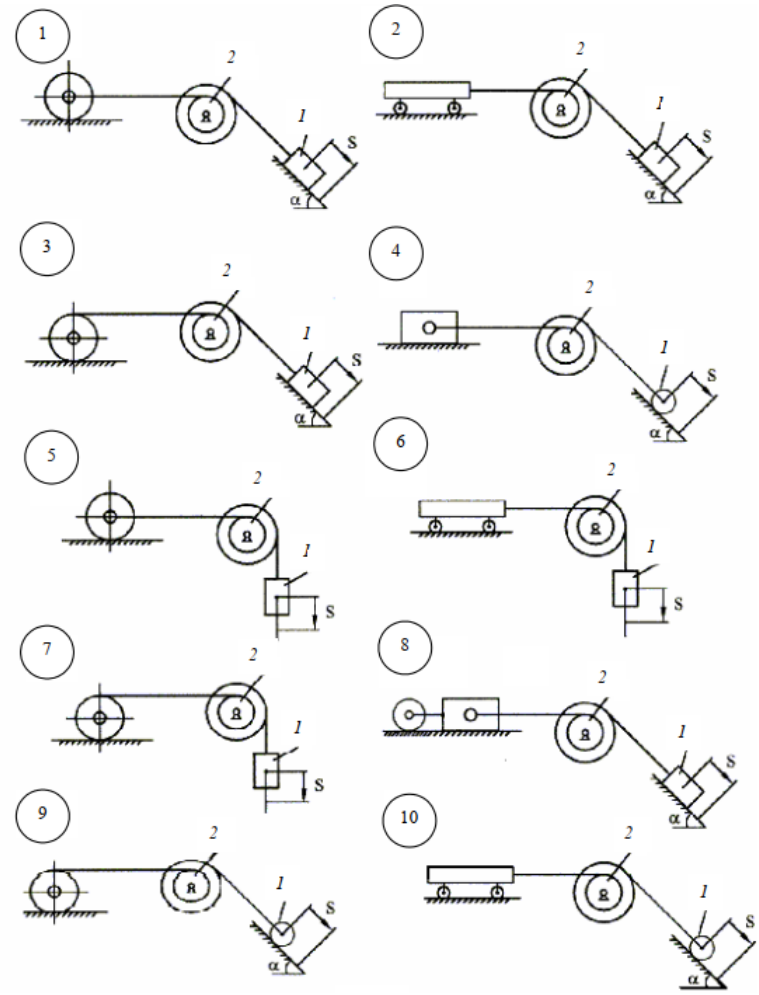
Раздел «Аналитическая механика»

Исходные данные к расчетно-графической работе определяются по пятизначному шифру, выдаваемому преподавателем (рис. 4).

Цифра шифра		А, Б	В,Г,Д	Е, Ж, З	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У,Ф, Х,Ц, Ч	Ш,Щ,Ъ, Ы,Ь,Э, Ю,Я
1-я	Рис.1	1	10	2	9	3	8	4	7	5	6
	α, град	30	60	45	30	45	60	45	-	-	-
2-я	m_1, кг	10	19	11	18	12	17	13	16	14	15
3-я	R_2/r_2	1,15	1,1	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25	1,2	1,15	1,1
4-я	R_2, м	0,24	0,26	0,22	0,28	0,20	0,24	0,26	0,22	0,28	0,20
5-я	f	0,20	0,20	0,20	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15
	f_k/r	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

Рис. 4

m_1 – масса тела *1*;
R_2 – внешний радиус составного блока *2*;
R_2 / r_2 – отношение радиусов составного блока *2*;
α – угол наклона опорной поверхности (рис. 1);
f – коэффициент трения скольжения;
f_k – коэффициент трения качения;
f_k / r – отношение коэффициента трения качения к радиусу опорной поверхности колеса, которое катится без скольжения по поверхности.



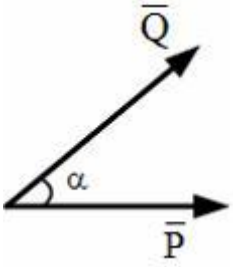
1. Задание по теме «Общее уравнение динамики»
Определить ускорения тел механической системы.
2. Задание по теме «Метод кинетостатики»
Определить статические и динамические составляющие реакций опор неподвижного составного блока.
3. Задание по теме «Уравнения Лагранжа второго рода»
Определить зависимость обобщенной координаты (за которую принять перемещение тела 1), скорости и ускорения от времени.

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: **обязательными являются экзамены в 3 и 4 семестрах** и выполнение расчетно-графических работ.

Примерный тест для итогового тестирования

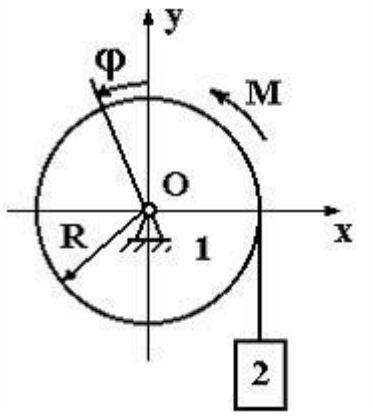
1. Силы P=1H, Q=1H приложены в одной точке, угол между ними $\alpha = 90°$



Равнодействующая этих сил равна (с точностью до 0,1)…

a) 1,9 H
b) 1,0 H
c) 1,7 H
d) 2,0 H
e) 1,4 H

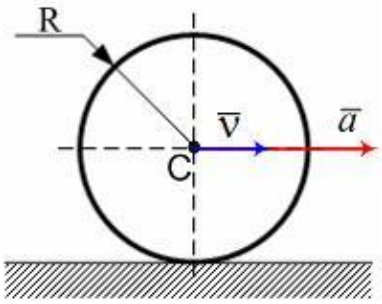
2.К цилиндру 1 массой m_1=20 кг приложена пара сил с моментом M=100 Нм. К концу нерастяжимой нити привязан груз 2 массой m_2=20 кг. Если радиус R=0,4 м,



то обобщенная сила, соответствующая обобщенной координате φ, (g=10м/с^2), равна …..

a) 20
b) 120
c) -60
d) 260

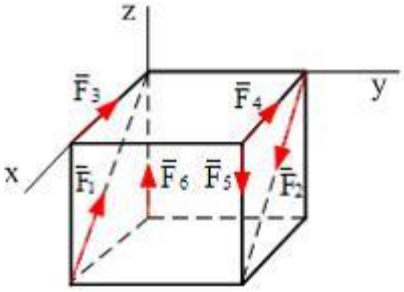
3.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости, имея в точке **C** ускорение $\bar{\mathbf{a}}$.



Тогда главный вектор сил инерции по модулю равен …

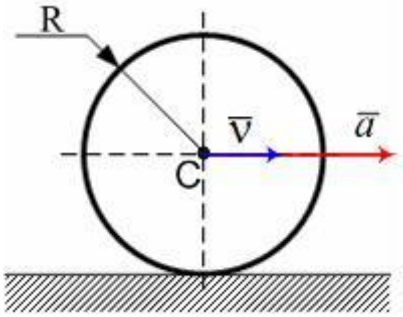
a) $2ma$
b) ma
c) $\frac{ma}{2}$
d) 0

4.К вершинам куба, со стороной равной *a,* приложены шесть сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$.



Главный вектор (геометрическая сумма всех сил) системы сил по модулю равен:
a) 2 F
b) $F\sqrt{2}$
c) $F\sqrt{3}$
d) $F\sqrt{6}$
e) F

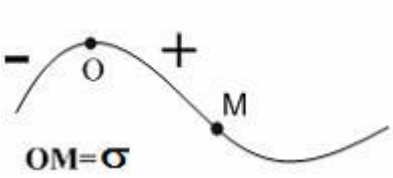
5.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости, имея в точке **C** ускорение $\bar{a}$.



Главный момент сил инерции колеса относительно оси, перпендикулярной плоскости колеса и проходящей через его центр равен …

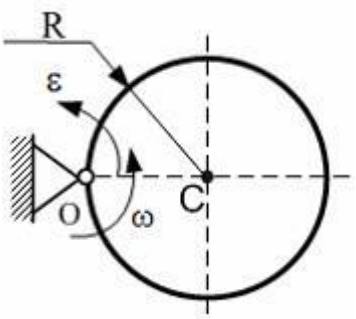
a) $\frac{3mRa}{4}$
b) mRa
c) $\frac{mRa}{4}$
d) $\frac{mRa}{2}$

6.Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = 2 - t + 2t^3$ (м).



Касательное ускорение точки в момент времени $t = 1c$ равно…(м/с^2)
a) 12
b) 7
c) 11
d) 5

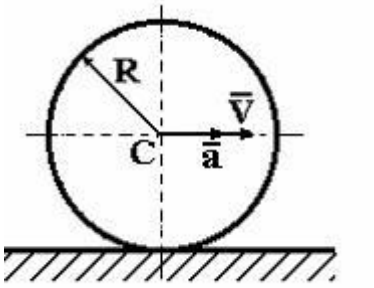
7.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через т. **O** и перпендикулярной плоскости колеса, с угловой скоростью ω.



Тогда кинетическая энергия колеса равна …

a) $\frac{3m\omega^2R^2}{4}$
b) $m\omega^2R^2$
c) $\frac{m\omega^2R^2}{2}$
d) $\frac{m\omega^2R^2}{4}$

8.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости, имея в точке **C** скорость $\bar{V}$.



Кинетическая энергия колеса равна …

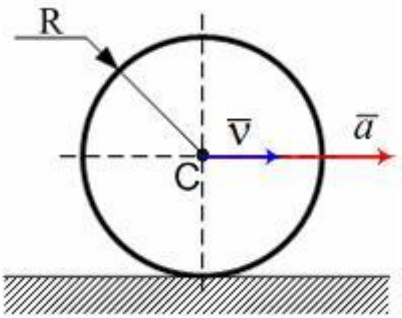
a) $\frac{mV^2}{2}$

b) mV^2

c) $\frac{3mV^2}{4}$

d) $\frac{mV^2}{4}$

9.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости, имея в точке **C** скорость $\overline{\mathbf{V}}$ и ускорение $\bar{\mathbf{a}}$.



Кинетический момент колеса относительно оси, перпендикулярной плоскости колеса и проходящей через его центр равен …

a) mRV

b) $\frac{mRV}{2}$

c) $\frac{mRV}{4}$

d) $\frac{3mRV}{4}$

10.Дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2x}{dt^2} + k^2 x = A\sin pt$$

является уравнением…(дайте наиболее точный ответ)

a) вынужденных колебаний без учета сил сопротивления (случай резонанса)

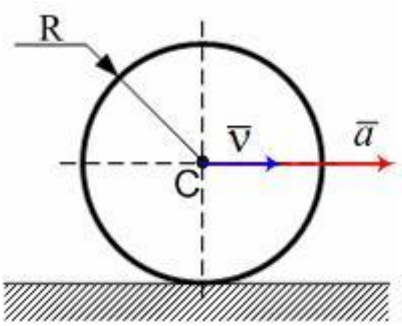
b) вынужденных колебаний без учета сил сопротивления

c) свободных колебаний с учетом сил сопротивления

d) свободных колебаний без учета сил сопротивления

e) вынужденных колебаний с учетом сил сопротивления

11.Колесо радиуса **R,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости, имея в точке **C** скорость $\overline{\mathbf{V}}$.



Количество движения колеса равно …

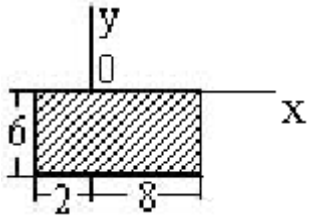
a) $\frac{mV}{2}$

b) $\frac{mV}{3}$

c) $2mV$

d) mV

12.Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, определить координаты центра тяжести



a) $x_c = 3,\ y_c = 0$

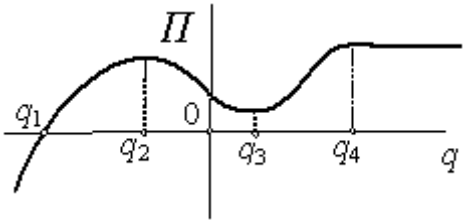
b) $x_c = 4,\ y_c = 6$

c) $x_c = 3,\ y_c = -3$

d) $x_c = -5,\ y_c = 3$

e) $x_c = 5,\ y_c = -6$

13.Для механической системы с одной степенью свободы зависимость потенциальной энергии *П* от значений обобщенной координаты *q* представлена на рисунке.



Устойчивым положениям равновесия этой механической системы соответствуют значения обобщенной координаты . . .

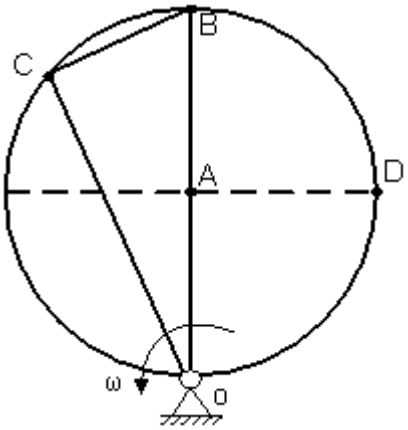
a) $q \geq q_4$

b) q_2 и q_4

c) q_3

d) q_1

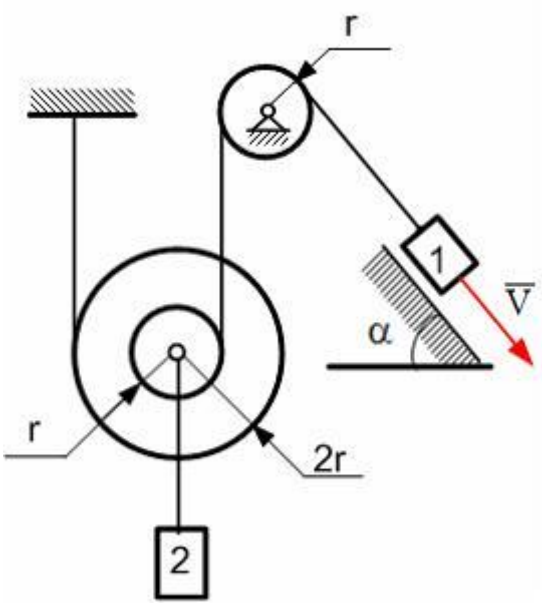
14.Круглая пластинка вращается вокруг оси, проходящей через точку О, перпендикулярной плоскости пластины с угловой скоростью ω .



Укажите последовательность точек в порядке увеличения их скоростей …

a) D
b) A
c) C
d) B

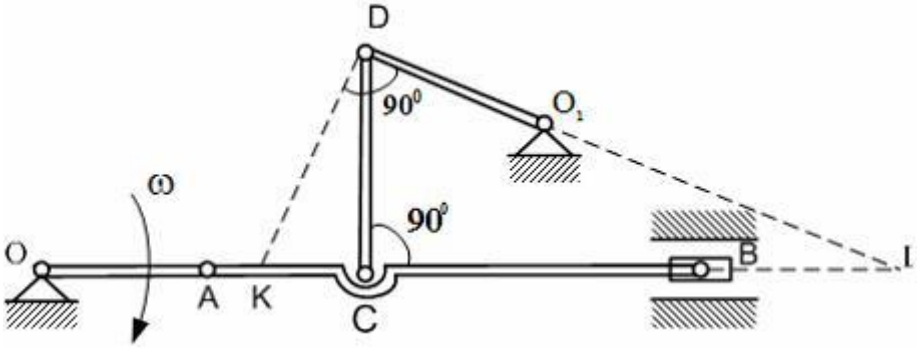
15.Груз 1 имеет скорость V.



Скорость груза 2 будет равна …

a) 2V/3
b) 3V/2
c) 3V
d) 2V
e) V

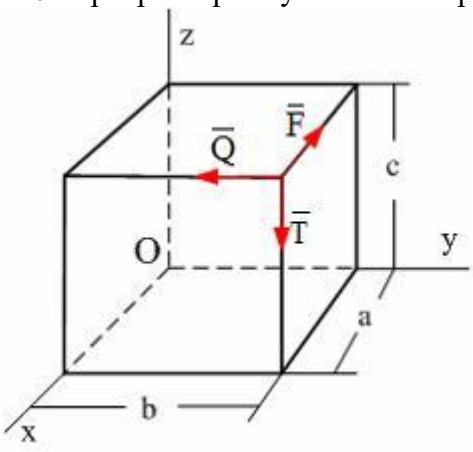
16.Для механизма в положении, представленном на рисунке,



мгновенный центр скоростей звена АВ находится в :…

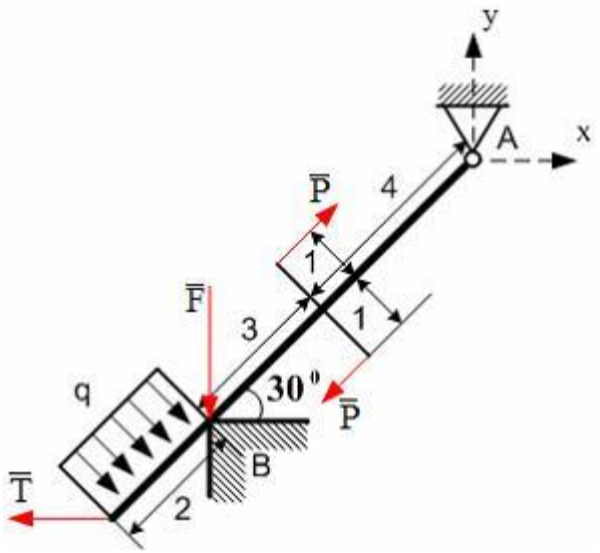
a) точке B
b) точке L
c) точке A
d) ∞

17.По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы $\overline{F}$, $\overline{Q}$ и $\overline{T}$.



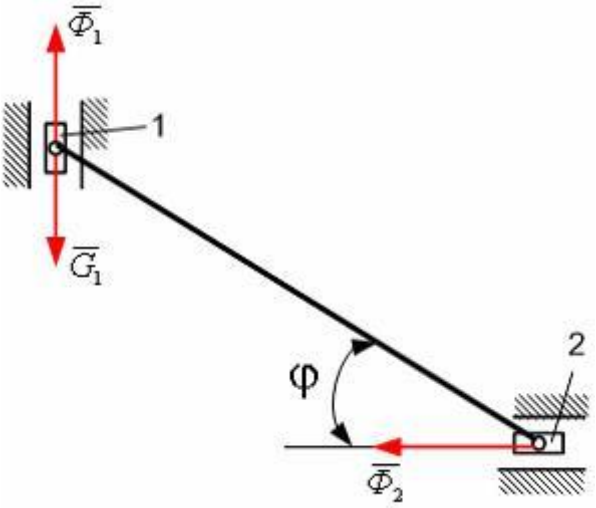
Момент силы $\overline{F}$ относительно оси *OY* равен...
a) 0
b) -F c
c) -F a
d) $-F\sqrt{a^2+c^2}$

18.Невесомая балка длиной 9м концом A закреплена шарнирно, а промежуточной точкой B опирается на угол. На балку действуют две сосредоточенные силы **F=1H, T=2H,** распределенная нагрузка интенсивности **q=5 Н/м** и пара сил $(\overline{P},\overline{P})$, **P=3H.**



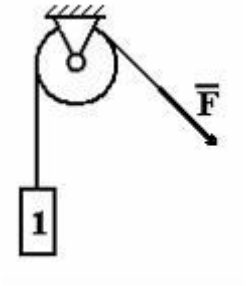
Тогда величина $M_A(\overline{T})=\ldots$
a) -9
b) $-9\sqrt{3}$
c) 4.5
d) 9
e) $9\sqrt{3}$

19.Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол $\varphi = 60^o$, силы инерции ползунов $\Phi_1 = \Phi_2 = 2$Н.



При использовании общего уравнения динамики, сила тяжести G_1 равна...
a) 5,46 Н
b) -1,46 Н
c) 3,15 Н
d) 0,85 Н

20.Тело 1 массой m_1=1 кг поднимается с постоянным ускорением a=1 м/с^2, масса блока, который можно считать сплошным цилиндром m_2=2 кг (g=10 м/с^2).



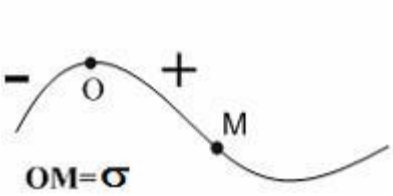
Тогда модуль силы F будет равен...
a) 13 Н
b) 10 Н
c) 11 Н
d) 12 Н

21.Если (**m**) – масса точки, (v) – скорость точки, то

$$\frac{mv^2}{2}$$

— это…
a) кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении
b) кинетическая энергия материальной точки
c) количество движения твердого тела
d) кинетический момент твердого тела относительно оси
e) момент сил инерции твердого тела

22.Движение точки по известной траектории задано уравнением σ **=4-3t+2t^2** (м). В момент времени **t=1**с нормальное ускорение точки равно $\mathbf{a_n = 4}$ (м/с^2).



В этот момент полное ускорение точки равно **a = ...**(м/с^2, с точностью до 0,1).

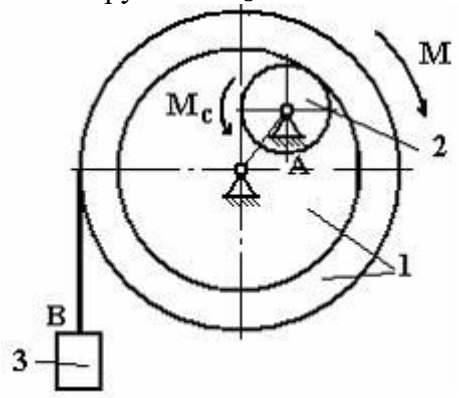
a) 9

b) 5,6

c) 8

d) 6,4

23.Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием силы тяжести груза 3 – $\mathbf{G_3}$ и моментов М и $\mathbf{M_c}$ и имеет радиусы колес: $\mathbf{R_1=4r_1=6r_2}$.



Отношение возможных перемещений точек **A** и **B** равно ($\frac{\delta S_A}{\delta S_B} =$ ….)

a) 4

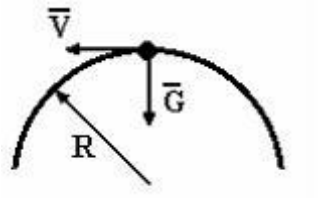
b) $\frac{4}{3}$

c) $\frac{3}{2}$

d) $\frac{1}{4}$

e) $\frac{2}{3}$

24.Груз весом G=5 кН двигается по кольцу радиуса R=60 см, находящемуся в вертикальной плоскости.



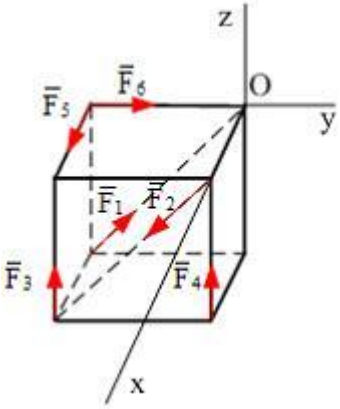
Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0 (g=10 м/с^2), то скорость груза в этой точке будет равна V = ….(м/с) (с точностью до 0,1)

a) 3,5

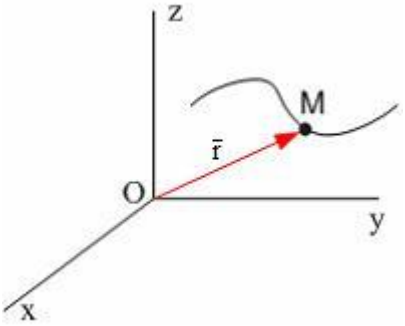
b) 2,4

c) 17,3

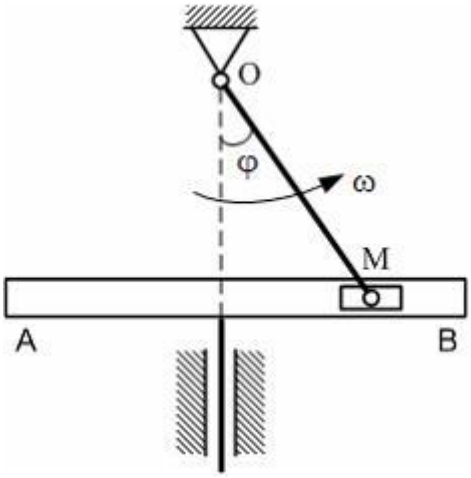
d) 24,5
e) 1,7
25.К вершинам куба, со стороной равной *a,* приложены шесть сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$.



Сумма моментов всех сил системы относительно оси OX равна…
a) 2aF
b) aF
c) -2aF
d) 0
e) -aF
26.При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является идеально гладкая опора, то количество составляющих реакции связи равно…
a) двум
b) трем
c) шести
d) единице
27.Материальная точка массы **M** движется по закону $\bar{r} = \sqrt{3}\,\bar{i} + e^t\,\bar{j} + t^3\,\bar{k}$.



Сила инерции будет направлена…
a) параллельно оси O**X**
b) параллельно плоскости **XOZ**
c) перпендикулярно оси O**X**
d) параллельно плоскости **XOY** *(непараллельно осям)*
28.В кривошипно-кулисном механизме кривошип **OM=10 см** вращается с угловой скоростью $\omega=2\ c^{-1}$.



В тот момент, когда угол φ **=30°**, скорость кулисы **AB** будет равна …..

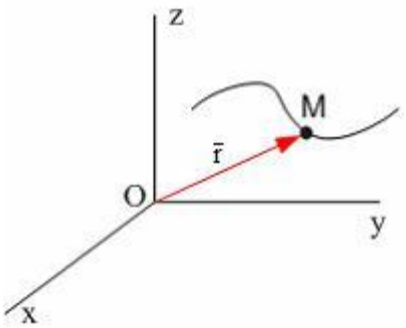
a) $V_{AB}=10\sqrt{3}$ см/с

b) $V_{AB}=20\sqrt{3}$ см/с

c) V_{AB}=20 см/с

d) V_{AB}=10 см/с

29. Материальная точка **M** движется согласно уравнению $\bar{r}=14\bar{i}+2e^{t}\bar{j}+7t^{3}\bar{k}$.



Вектор скорости точки направлен…

a) параллельно оси O**X**

b) параллельно плоскости **XOZ** *(непараллельно осям)*

c) параллельно плоскости **YOZ**

d) перпендикулярно плоскости **YOZ**

30.Силы: P=2H, Q=4H - параллельны, расстояние AB=12м.



Величина равнодействующей R и расстояние от точек A или B до точки C (точки приложения равнодействующей), равны соответственно...

a) R=6H, BC=4м.

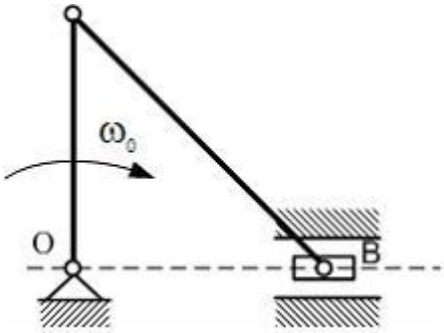
b) R=6H, BC=6м.

c) R=2H, AC=6м.

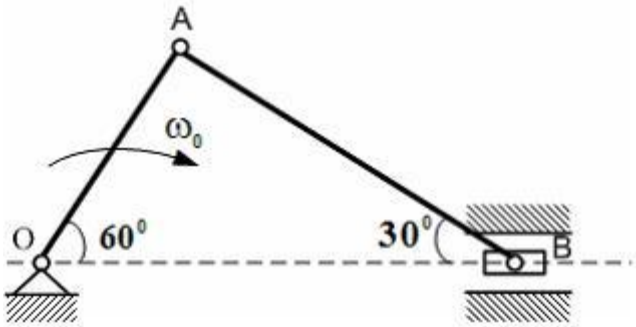
d) R=2H, AC=8м.

e) R=6H, BC=8м.

31.Уравнения $\begin{cases} x = f_1(t) \\ y = f_2(t) \\ z = f_3(t) \end{cases}$ используются при _____ способе задания движения точки:
a) координатном (в полярной системе координат)
b) координатном (в декартовой системе координат)
c) естественном
d) координатном (в цилиндрической системе координат)
e) векторном
32.В кривошипно-ползунном механизме кривошип вращается с угловой скоростью $\omega_0 = 2c^{-1}$.



При заданных размерах OA = 10 см, AB = 20 см и вертикальном положении кривошипа скорость ползуна B равна …
a) V_B=10 см/с
b) V_B=40 см/с
c) V_B=20 см/с
d) V_B=0 см/с
33.В кривошипно-ползунном механизме кривошип вращается с угловой скоростью $\omega_0 = 6\,c^{-1}$



При OA = 10 см в положении, указанном на рисунке, угловая скорость шатуна AB равна …
a) $\omega_{AB} = 3\ c^{-1}$
b) $\omega_{AB} = 0\ c^{-1}$
c) $\omega_{AB} = 6\ c^{-1}$
d) $\omega_{AB} = 2\ c^{-1}$

34.Уравнения $\begin{cases} x_c = f_1(t) \\ y_c = f_2(t) \\ z_c = f_3(t) \end{cases}$ являются уравнениями …

a) плоскопараллельного движения твердого тела

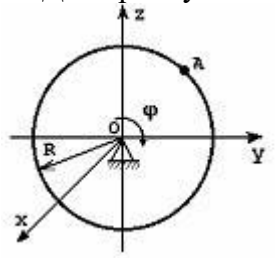
b) вращательного движения твердого тела

c) сферического движения твердого тела

d) поступательного движения твердого тела

e) движения свободной материальной точки

35.Диск радиуса R=10 см вращается вокруг оси Ox по закону φ **=3+2t** (φ в рад, t в сек).



Ускорение точки A при t=1c равно …

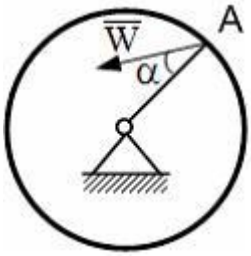
a) 250 см/с^2

b) 0 см/с^2

c) 40 см/с^2

d) 50 см/с^2

36.При вращении твердого тела вокруг неподвижной оси угловое ускорение тела ε =0,5 с$^{-2}$, а полное ускорение точки A образует с радиусом угол α =45□.



Для точки отстоящей от оси вращения на R=20 см величина нормального ускорения равна …

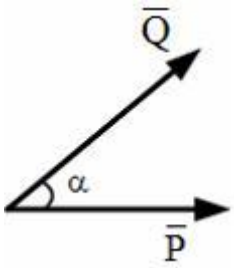
a) W_n=10 см/с^2

b) $W_n = 10\sqrt{2}$ см/с^2

c) $W_n = 20\sqrt{2}$ см/с^2

d) $W_n = 5\sqrt{2}$ см/с^2

37.Силы P=2H, Q=2H приложены в одной точке, угол между ними α =60˚.

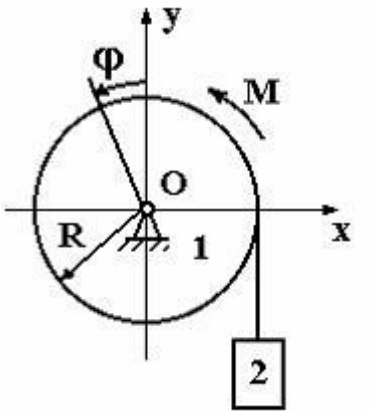


Равнодействующая этих сил равна (с точностью до 0,1)…

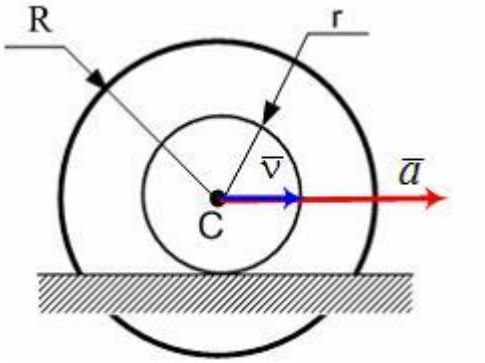
a) 2,0 H

b) 3,8 H

c) 4,0 Н
d) 3,4Н
e) 2,8 Н
38.К цилиндру 1 массой m_1=30 кг приложена пара сил с моментом М=80 Нм. К концу нерастяжимой нити привязан груз 2 массой m_2=10 кг. Если радиус R=0,4 м,

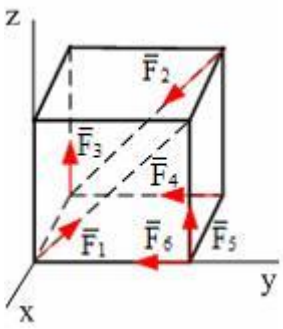


то обобщенная сила, соответствующая обобщенной координате φ, (g=10м/с^2), равна …..
a) 120
b) 40
c) 70
d) 150
39.Ступенчатое колесо радиуса **R ,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности радиуса **R,** катится по прямолинейному горизонтальному рельсу, касаясь рельса ободом радиуса **r (R=3 r)**, имея в т. **C** ускорение $\bar{\mathbf{a}}$**.**



Тогда главный вектор сил инерции колеса по модулю равен …
a) ma
b) $\frac{\mathbf{ma}}{\mathbf{2}}$
c) 0
d) $\mathbf{2ma}$

40.К вершинам куба, со стороной равной *a,* приложены шесть сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$.



Главный вектор (геометрическая сумма всех сил) системы сил по модулю равен:

a) $2F\sqrt{2}$

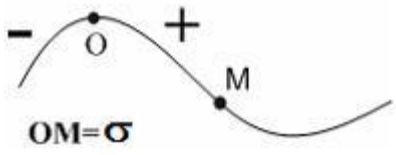
b) $F\sqrt{6}$

c) $F\sqrt{2}$

d) $2F\sqrt{3}$

e) $F\sqrt{3}$

41.Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = -10 + 5t + 3t^3$ (м).



Касательное ускорение точки в момент времени $t = 1c$ равно…(м/с^2)

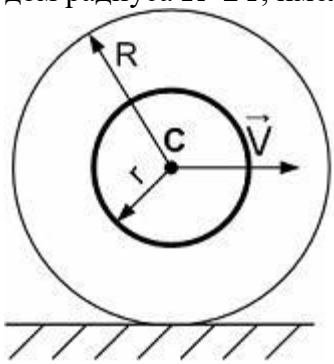
a) 8

b) 6

c) 11

d) 1

42.Ступенчатое колесо радиуса **R ,** масса которого **m** равномерно распределена по окружности радиуса **r,** катится по прямолинейному горизонтальному рельсу, касаясь рельса ободом радиуса **R=2 r**, имея в т. **C** скорость $\overline{V}$**.**



Кинетическая энергия тела равна …

a) $\frac{5mV^2}{8}$

b) $\frac{3mV^2}{8}$

c) $\frac{3mV^2}{4}$

d) $\frac{5mV^2}{4}$

43.Дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\alpha\frac{dx}{dt} + k^2x = A\sin pt$$

(где α >0) является уравнением…(дайте наиболее точный ответ)

a) вынужденных колебаний с учетом сил сопротивления

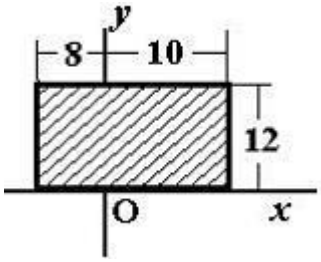
b) вынужденных колебаний без учета сил сопротивления (случай резонанса)

c) свободных колебаний с учетом сил сопротивления

d) свободных колебаний без учета сил сопротивления

e) вынужденных колебаний без учета сил сопротивления

44.Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, координаты центра тяжести



при заданной системе координат это …

a) $x_c = 9,\ y_c = 12$

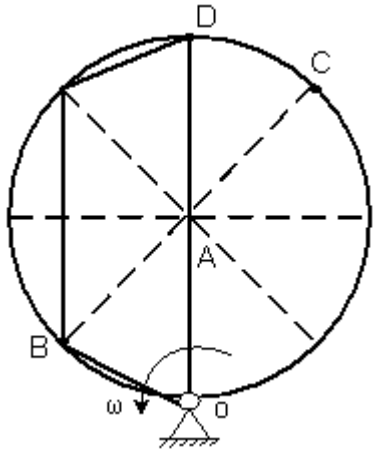
b) $x_c = 1,\ y_c = 12$

c) $x_c = 1,\ y_c = 6$

d) $x_c = 9,\ y_c = 6$

e) $x_c = 10,\ y_c = -6$

45.Круглая пластинка вращается вокруг оси, проходящей через точку О, перпендикулярной плоскости пластины с угловой скоростью ω .



Укажите последовательность точек в порядке увеличения их скоростей …

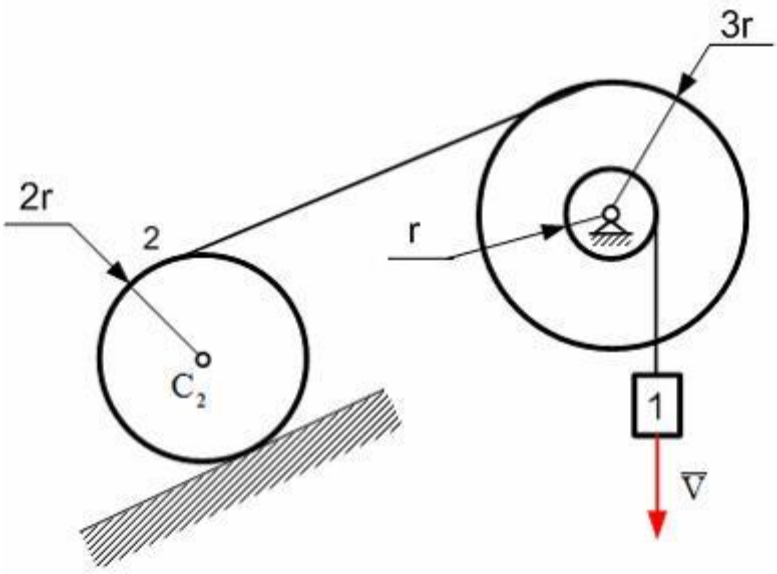
a) D

b) B

c) A

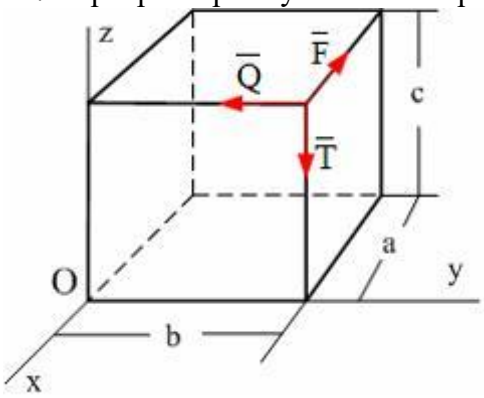
d) C

46.Груз 1 имеет скорость V.



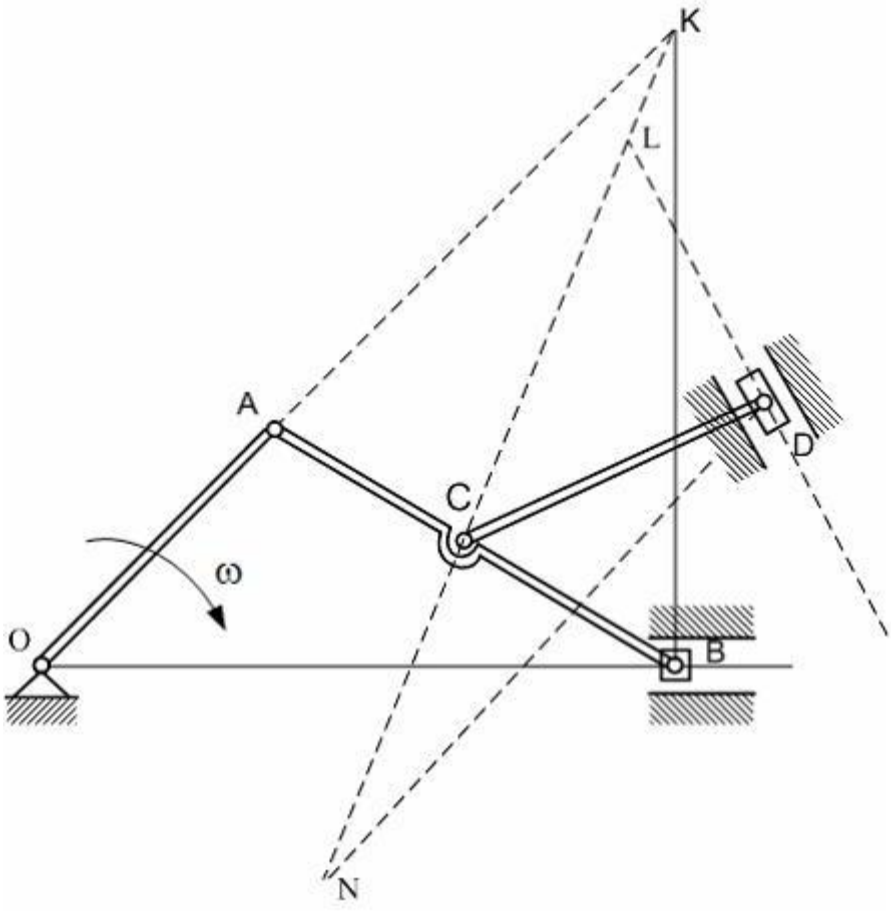
Скорость точки C_2 будет равна …
a) 3V/2
b) 3V/4
c) 4V/3
d) 2V/3
e) V/6

47.По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы $\overline{F}$, $\overline{Q}$ и $\overline{T}$.



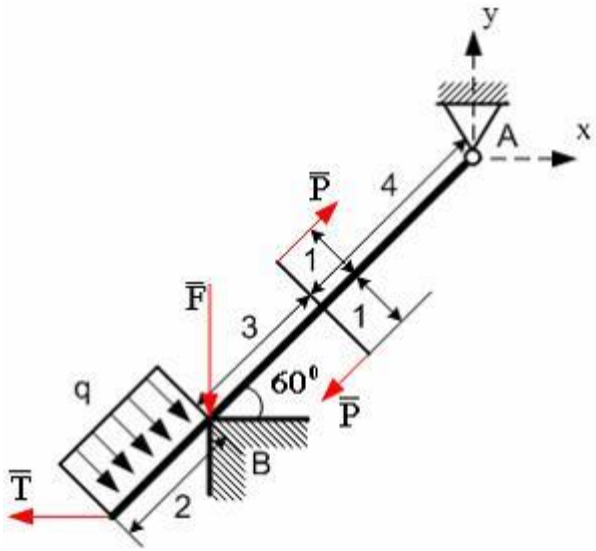
Момент силы $\overline{Q}$ относительно оси Z равен...
a) -Q b
b) $-Q\sqrt{a^2+b^2}$
c) -Q a
d) 0

48.Для механизма в положении, представленном на рисунке,



мгновенный центр скоростей звена АВ находится в :…
a) точке A
b) точке K
c) точке B
d) ∞

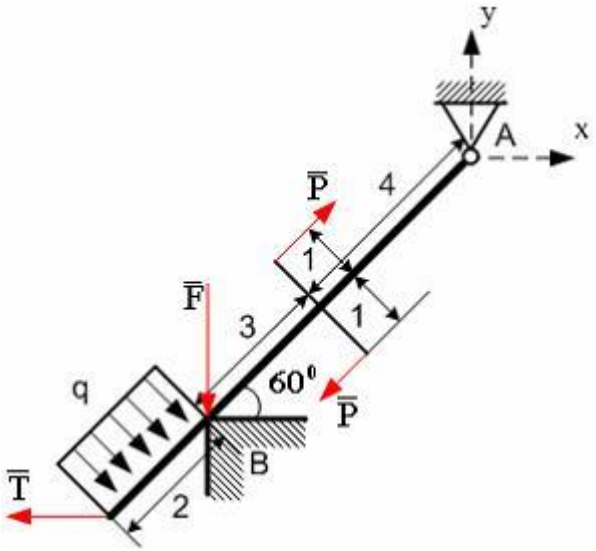
49.Невесомая балка длиной 9м концом А закреплена шарнирно, а промежуточной точкой В опирается на угол. На балку действуют две сосредоточенные силы **F=1H, T=2H,** распределенная нагрузка интенсивности **q=5 Н/м** и пара сил $(\bar{P},\bar{P})$, **P=3H.**



Тогда величина $M_A(\bar{F})=$ …

a) $-3.5\sqrt{3}$
b) $3.5\sqrt{3}$
c) -3.5
d) 3.5
e) 0

50.Невесомая балка длиной 9м концом А закреплена шарнирно, а промежуточной точкой В опирается на угол. На балку действуют две сосредоточенные силы **F=1H, T=2H,** распределенная нагрузка интенсивности **q=5 Н/м** и пара сил $(\bar{P}, \bar{P})$, **P=3H.**



Тогда величина $M_A(\bar{T})$
a) $-3.5\sqrt{3}$
b) $3.5\sqrt{3}$
c) -3.5
d) 3.5
e) 0

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Аксиомы статики.
2. Теорема о трех силах.
3. Теорема о сумме моментов сил пары.
4. Теорема об эквивалентности двух пар.
5. Теорема о сложении двух пар.
6. Основная теорема статики.
7. Главный вектор и главный момент системы сил.
8. Зависимость главного вектора и главного момента системы сил от положения центра приведения.
9. Статические инварианты и частные случаи приведения.
10. Теорема Вариньона.
11. Плоское движение твердого тела.
12. Способы определения скорости точки тела при плоском движении.
13. Мгновенный центр скоростей.
14. Определение ускорения точки твердого тела при плоском движении.
15. Сложное движение точки.
16. Относительное, переносное и абсолютное движение.
17. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.

18. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (Теорема Кориолиса).

19. Аксиомы динамики.

20. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

21. Принцип Даламбера для материальной точки.

22. Динамика относительного движения материальной точки.

23. Характеристики механической системы.

24. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

25. Теорема об изменении количества движения механической системы.

26. Теорема о движении центра масс.

27. Теорема об изменении кинетического момента.

28. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

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

30. Принцип Даламбера для механической системы.

31. Статические и динамические реакции.

32. Главный вектор сил инерции.

33. Главный момент сил инерции.

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

35. Классификация связей.

36. Виртуальные перемещения.

37. Действительные перемещения.

38. Виртуальная работа.

39. Обобщенные координаты.

40. Обобщенные силы.

41. Принцип виртуальных перемещений.

42. Условие равновесия в обобщенных координатах.

43.Общее уравнение динамики.

44. Уравнение Лагранжа второго рода.

45. Дифференциальное уравнение колебаний системы с одной степенью свободы.

46. Свободные колебания механической системы.

47. Влияние линейного сопротивления на малые собственные колебания механической системы

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

Перечень экзаменационных билетов

<table>
<tr><th colspan="2">3 семестр</th></tr>
<tr><td>Экзаменационный билет № 1

1 Аксиомы статики. Теорема о трех силах
2 Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса)
3 Задача

Зав. кафедрой Экзаменатор</td><td>Экзаменационный билет № 2

1 Теорема об эквивалентности двух пар
2 Мгновенный центр скоростей (МЦС). Частные случаи определения положения МЦС.
3 Задача

Зав. кафедрой Экзаменатор</td></tr>
<tr><td>Экзаменационный билет № 3

1 Теорема о сложении двух пар сил.
2 Определение ускорения точки твердого тела при плоском движении
3 Задача

Зав. кафедрой Экзаменатор</td><td>Экзаменационный билет № 4

1 Теорема о сумме моментов сил пары
2 Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
3 Задача

Зав. кафедрой Экзаменатор</td></tr>
</table>

Экзаменационный билет № 5 1 Теорема Вариньона 2 Сложное движение точки *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 6 1 Основная теорема статики. 2 Относительное, переносное и абсолютное движение *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 7 1 Главный вектор и главный момент системы сил 2 Плоское движение твердого тела 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 8 1 Зависимость главного вектора и главного момента системы сил от положения центра приведения 2 Способы определения скорости точки тела при плоском движении 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 9 1 Зависимость главного вектора и главного момента системы сил от положения центра приведения 2 Теорема о сложении скоростей при сложном движении 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 10 1 Статические инварианты и частные случаи приведения 2 Определение ускорений точки твердого тела при плоском движении 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
4 семестр	
Экзаменационный билет № 1 1 Аксиомы динамики 2 Вынужденные колебания механической системы с одной степенью свободы при действии гармонической вынуждающей силы 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 2 1 Дифференциальные уравнения движения материальной точки 2 Свободные колебания механической системы 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 3 1 Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы 2 Дифференциальное уравнение колебаний системы с одной степенью свободы 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 4 1 Динамика относительного движения материальной точки 2 Уравнение Лагранжа второго рода 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 5 1 Характеристики механической системы 2 Общее уравнение динамики 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 6 1 Дифференциальные уравнения движения механической системы 2 Принцип виртуальных перемещений 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 7 1 Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс 2 Классификация связей в аналитической механике 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	Экзаменационный билет № 8 1 Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии системы 2 Принцип виртуальных перемещений 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*
Экзаменационный билет № 9	Экзаменационный билет № 10

1 Статические и динамические реакции 2 Основные понятия аналитической механики 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*	1 Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела (поступательное, вращательное и плоское движения) 2 Влияние линейного сопротивления на малые собственные колебания механической системы 3 Задача *Зав. кафедрой* *Экзаменатор*