

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И. о. первого проректора

И. Ю. Петрова

(подпись)

И. О. Ф.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Теоретическая механика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности

21.05.01. «Прикладная геодезия»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

Специализация

«Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника инженер - геодезист

Астрахань-2020

**Разработчики:**

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ / А.В. Синельщиков /  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № 9 от 21. 04. 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В.Синельщиков /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия» \_\_\_\_\_ / Т.Н.Кобзева /  
специализация «Инженерная геодезия» (подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / И.В.Аксютина /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / Л.И.Игнатьева /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / С.В.Пригаро /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / Р.С.Хайдикешева /  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины** «Теоретическая механика» получение студентом необходимого объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачами дисциплины являются:**

- получение студентами теоретических знаний и формирование практических навыков для осуществления контроля проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации
- изучение способов и методов теоретической механики для выполнения контроля деформаций инженерных сооружений

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-6 – готовностью получать и обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации

ПК-7 – способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации (ПК-6)

- способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений (ПК-7).

**уметь:**

- использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации (ПК-6)

- осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений (ПК-7).

**владеть:**

- навыками и основными методами решения задач при контроле проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации (ПК-6)

- математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений (ПК-7).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.13 «Теоретическая механика» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр – 4 з.е.; <b>всего - 4 з.е.</b>	4 семестр – 4 з.е.; <b>всего - 4 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	3 семестр – 36 часов. <b>всего - 36 часов</b>	4 семестр – 6 часов; <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 36 часов. <b>всего - 36 часа</b>	4 семестр – 8 часов; <b>всего - 8 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 72 часа. <b>всего - 72 часа</b>	4 семестр – 130 часов; <b>всего - 130 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 3	семестр – 4
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 3	семестр – 4
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (в академических часах)**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1.	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	16	3	4	-	4	8	
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	16	3	4	-	4	8	
3.	Поступательное и вращательное движения тела.	20	3	4	-	4	12	
4.	Статика, основные понятия	22	3	6	-	6	10	
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	22	3	6	-	6	10	К/раб. №1 Экзамен
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	24	3	6	-	6	12	
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	24	3	6	-	6	12	
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр на раздел	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ	СР		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
1.	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	10	4	-	-	-	10		
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	10	4	-	-	-	10		
3.	Поступательное и вращательное движение тела.	24	4	2	-	2	20		
4.	Статика, основные понятия	24	4	2	-	2	20		
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	46	4	2	-	4	40		
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	10	4	-	-	-	10		
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	20	4	-	-	-	20		
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>130</b>		

К/раб. №1  
Экзамен

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости и ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой. Полное, касательное и нормальное ускорения точки. Кинематика точки. Использование методов кинематики точки при контроле геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Закон равномерного и равнопеременного вращения тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Скорость точек плоской фигуры. Кинематические характеристики движения тел в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
3.	Поступательное и вращательное движения тела.	Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Частные случаи определения скоростей и ускорений при контроле геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
4.	Статика, основные понятия	Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил. Произвольная плоская система сил. Равновесие плоской системы сил. Равновесие сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	Равновесие системы тел. Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Равновесие двух тел в плоскости. Определение реакции сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	Плоская ферма. Расчет плоской фермы. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести твёрдых тел. Центр тяжести твёрдых тел. Равновесие с учетом сил трения. Особенности определения реакции ферменных сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы. Вторая задача динамики. Геометрия масс. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса. Определение момента инерции сооружения в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Кинематика точки. Способы задания	Решение задач по темам: Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её



	движения точки.	движения. Полное, касательное и нормальное ускорения точки. Методы кинематики точки при решении задач контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	Решение задач по темам: Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинематические характеристики движения тел в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
3.	Поступательное и вращательное движения тела.	Решение задач по темам: Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Определение скоростей и ускорений при контроле геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.
4.	Статика, основные понятия	Решение задач по темам: Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил. Равновесие плоской системы сил. Равновесие сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	Решение задач по темам: Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Определение реакции сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	Решение задач по темам: Расчет плоской фермы. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести твёрдых тел. Центр тяжести твёрдых тел. Определение реакции ферменных сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	Решение задач по темам: Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса. Определение момента инерции сооружения в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости и ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой. Полное, касательное и нормальное ускорения точки». Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Закон равномерного и равнопеременного вращения тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Скорость точек плоской фигуры». Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
3.	Поступательное и вращательное движения тела.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Абсолютное, относительное и переносное ускорение точки. Подготовка к	[1], [3], [4], [5], [6], [8]

		зачету.	
4.	Статика, основные понятия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил. Произвольная плоская система сил. Равновесие плоской системы сил» Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Равновесие системы тел. Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Равновесие двух тел в плоскости» Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Плоская ферма. Расчет плоской фермы. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести твёрдых тел. Центр тяжести твёрдых тел. Равновесие с учетом сил трения» Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы. Вторая задача динамики. Геометрия масс. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса» Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [7], [8]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости и ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой. Полное, касательное и нормальное ускорения точки» Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
2.	Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Закон равномерного и равнопеременного вращения тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Скорость точек плоской фигуры» Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
3.	Поступательное и вращательное движения тела.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Абсолютное, относительное и переносное ускорение точки. Теорема Кориолиса» Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
4.	Статика, основные	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]

	понятия	Произвольная плоская система сил. Равновесие плоской системы сил. Подготовка к зачету.	
5.	Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Равновесие системы тел. Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Равновесие двух тел в плоскости». Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
6.	Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Плоская ферма. Расчет плоской фермы. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести твёрдых тел. Центр тяжести твёрдых тел. Равновесие с учетом сил трения». Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [5], [6], [8]
7.	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы. Вторая задача динамики. Геометрия масс. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса» Подготовка к контрольной работе №1,2. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [7], [8]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

#### Очное/заочное отделение

Определение реакций в опорах статически определимой балки

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теоретическая механика».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Теоретическая механика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Теоретическая механика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Теоретическая механика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения

наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Теоретическая механика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная учебная литература:**

1. Васильев А.С. Основы теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Васильев, М.В. Канделя, В.Н. Рябченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 191 с. — 978-5-4486-0154-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70776.html>.
2. Игнатъева Т.В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Игнатъева, Д.А. Игнатъев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 101 с. — 978-5-4487-0131-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>.
3. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. - М.: Высшая школа. - 2002. - 317 с.
4. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики. Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 729 с.
5. Тарасова В.Н. Теоретическая механика. Учебное пособие. М.: Транслит, 2012. - 560 с.
6. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 2003. – 414 с.

#### **б) дополнительная учебная литература:**

7. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч. 1. М.: Лань, 2010. - 668 с.
8. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч. 2. М.: Лань, 2010. - 638 с.
9. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч.1. М.: Высшая школа, 1966. – 439 с.
10. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч.2. М.: Высшая школа, 1977. – 430 с.
11. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 1990. – 606 с.
12. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. М.: КноРус, 2010. – 603 с.

#### **в) перечень учебно-методического обеспечения:**

13. Хохлова О.А. Теоретическая механика. Статика. Астрахань: АГТУ, 2010. - 100 с.
14. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука, 1986. – 448 с.

#### **г) онлайн-курсы**

1. МФТИ, онлайн курсы по теоретической механике (<https://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L/lectures>)
2. Онлайн курс по теоретической механике, раздел Кинематика (<https://ru.coursera.org/learn/kinematics>)

3. Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения (<http://www.teoretmech.ru/>)

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition;
- Apache Open Office;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security.
- MathCadEducation-University Edition.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

**Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:**

1. Образовательный портал (<http://edu.ausu.ru/>);

**Электронно-библиотечные системы:**

2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com>);
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

**Электронные базы данных:**

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, учебный корпус №10	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети интернет
2	Аудитория для практических занятий ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус № 9	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети интернет
		№112, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

3	Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус №9	<b>№301, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		<b>№112, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		<b>№101, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
5	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус №9	<b>№301, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		<b>№112, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		<b>№101, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
6	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: главный учебный корпус, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №8	<b>№8, главный учебный корпус</b> Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Теоретическая механика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Теоретическая механика»**  
(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика» по специальности  
21.05.01. «Прикладная геодезия», специализация "Инженерная геодезия"

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Целью учебной дисциплины «Теоретическая механика»** является получение студентом необходимого объема фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачами дисциплины являются:**

- получение студентами теоретических знаний и формирование практических навыков для осуществления контроля проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации
- изучение способов и методов теоретической механики для выполнения контроля деформаций инженерных сооружений

**Учебная дисциплина «Теоретическая механика»** входит в Блок 1, базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

**Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1. Кинематика точки. Способы задания движения точки.*

Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости и ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой. Полное, касательное и нормальное ускорения точки. Кинематика точки. Использование методов кинематики точки при контроле геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 2. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой.*

Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Закон равномерного и равнопеременного вращения тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Скорость точек плоской фигуры. Кинематические характеристики движения тел в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 3. Поступательное и вращательное движения тела.*

Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Частные случаи определения скоростей и ускорений при контроле геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 4. Статика, основные понятия.*

Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил. Произвольная плоская система сил. Равновесие плоской системы сил. Равновесие сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 5. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.*

Равновесие системы тел. Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Равновесие двух тел в плоскости. Определение реакции сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 6. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел.*

Плоская ферма. Расчет плоской фермы. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести твёрдых тел. Центр тяжести твёрдых тел. Равновесие с учетом сил трения. Особенности определения реакции ферменных сооружений при контроле его геометрии и наблюдении за его деформациями.

*Раздел 7. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.*

Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы. Вторая задача динамики. Геометрия масс. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса. Определение момента инерции сооружения в задачах контроля геометрии сооружений и наблюдении за его деформациями.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/А.В.Синельщиков/  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Теоретическая механика»

ООП ВО по специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**,  
специализация "Инженерная геодезия"  
по программе *специалитета*

*Сергеем Васильевичем Ласточкиным* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теоретическая механика» ООП ВО по специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Промышленное и гражданское строительство*» (разработчик – *доцент, к.т.н., Синельщиков Алексей Владимирович*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016г., № 674 и зарегистрированного в Минюсте России 22.06.2016г., № 42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой части* учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, специализация "Инженерная геодезия".

В соответствии с Программой за дисциплиной «Теоретическая механика» закреплены *две компетенции*, которые реализуются в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Теоретическая механика» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, специализация "Инженерная геодезия" и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, специализация "Инженерная геодезия".

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»** и специфике дисциплины «Теоретическая механика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»** разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теоретическая механика» предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «**Промышленное и гражданское строительство**» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теоретическая механика» представлены: **вопросами к экзамену, задания на контрольную работу, вопросы к тесту.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Теоретическая механика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «Теоретическая механика» ООП ВО по специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом, к.т.н., Синельниковым Алексеем Владимировичем* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **21.05.01. «Прикладная геодезия»**, специализация "Инженерная геодезия" и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор  
АО ПИ «Астрахангражданпроект»



С.В. Ласточкин /  
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

И.Ю. Петрова

(подпись)

И. О. Ф.



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Теоретическая механика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

21.05.01. «Прикладная геодезия»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

**Специализация**

«Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника инженер - геодезист

Астрахань-2020

**Разработчики:**

доцент, к.т.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ А.В. Синельщиков /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 года.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство», протокол № 9 от 21 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/ А.В. Синельщиков /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»

специализация «Инженерная геодезия»



/ Т.Н.Кобзева /

Начальник УМУ



(подпись)

/И.В.Аксютина/

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/Л.И.Игнатьева/

И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
2.1. Экзамен	8
2.2. Контрольная работа	9
2.3. Тест	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	10





**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**  
**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Высокий уровень (Зачтено)
	Планируемые результаты обучения	Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	
1	2	3	4	5	6
ПК-6 - готовностью получать и обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации	<b>Знает (ПК-6)</b> основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации	Обучающийся не знает и не понимает основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации	Обучающийся знает основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
строительстве и эксплуатации	<b>Умеет (ПК-6)</b> использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации.	Обучающийся не умеет использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации.	Обучающийся умеет использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет использовать основные законы теоретической механики для целей соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет (ПК-6)</b> навыками	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся владеет навыками	Обучающийся владеет навыками	Обучающийся владеет навыками использования

	<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ основных законов теоретической механики в профессиональной деятельности.</p>	<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ основных законов теоретической механики в профессиональной деятельности.</p>	<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ основных законов теоретической механики в профессиональной деятельности в типовых ситуациях.</p>	<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ основных законов теоретической механики в профессиональной деятельности в профессиональной деятельности в типовых ситуациях и повышенной сложности.</p>	<p>ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ теоретической механики в профессиональной деятельности в профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
<p>ПК-7 - способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений</p>	<p><b>Знает (ПК-7)</b> способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений</p>	<p>Обучающийся не знает и не понимает способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений</p>	<p>Обучающийся знает способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений в типовых ситуациях и повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает способы и методы применения законов теоретической механики при контроле деформаций инженерных сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p><b>Умеет (ПК-7)</b> осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений</p>	<p>Обучающийся не умеет осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений</p>	<p>Обучающийся умеет осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений в типовых ситуациях и</p>	<p>Обучающийся умеет осуществлять правильный выбор средств теоретической механики при выполнении наблюдений за деформациями инженерных сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы</p>

				ситуациях повышенной сложности.	действий.
<b>Владеет (ПК-7)</b> математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений	Обучающийся не владеет математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений	Обучающийся владеет математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений в типовых ситуациях	Обучающийся владеет математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся владеет математическим аппаратом, используемым при решении задач при наблюдении за деформациями инженерных сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**2.1. Экзамен**

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1);

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
3. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов приведен в приложении 4 (полный комплект размещен на образовательном портале АГАСУ)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и

критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### **Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Контрольная работа	В соответствии с графиком выполнения работ, на консультациях	зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
2	Тестирование	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.



## Типовые вопросы к экзамену

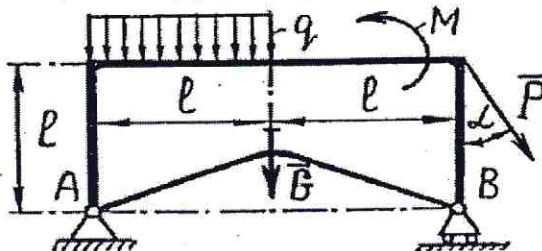
1. Связи и их реакции. Виды связей.
2. Система сходящихся сил. Сложение сил геометрическим и аналитическим способом.
3. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар
4. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру.
5. Частные случаи приведения произвольной плоской системы сил к простейшему виду.
6. Геометрическое условие равновесия сходящихся сил. Аналитические условия равновесия сходящихся сил.
7. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
8. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
9. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.
10. Теорема об алгебраической сумме моментов сил пары относительно любой точки, лежащей в плоскости действия пары.
11. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Три формы условий равновесия произвольной плоской системы сил.
12. Плоская ферма. Условия жесткости и статической определимости фермы.
13. Способы определения усилий в стержнях плоской фермы.
14. Плоская ферма. Лемма о нулевых стержнях плоской фермы.
15. Трение скольжения. Законы трения скольжения.
16. Равновесие при наличии сил трения. Угол и конус трения.
17. Трение качения. Коэффициент трения качения.
18. Момент силы относительно точки. Алгебраическая величина момента силы. Свойства момента силы.
19. Момент силы как вектор. Момент пары сил как вектор.
20. Момент силы относительно оси.
21. Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей.
22. Зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, лежащего на этой оси.
23. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил.
24. Частные случаи приведения пространственной системы сил: к паре, к равнодействующей, к динамическому винту и случай равновесия.
25. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
26. Система сходящихся сил. Сложение сил геометрическим и аналитическим способом.
27. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
28. Центр параллельных сил. Формулы для определения координат центра параллельных сил.
29. Способы задания движения точки. Траектория точки.
30. Скорость точки. Определение скорости точки при векторном способе задания её движения.
31. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости точки при координатном способе задания её движения.
32. Вектор ускорения точки.
33. Определение ускорения точки при координатном способе задания её движения.
34. Касательное и нормальное ускорения точки. Полное ускорение точки.
35. Поступательное движение твёрдого тела. Свойства поступательного движения тела.
36. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.
37. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
38. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
39. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.

40. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Уравнения движения плоской фигуры.
41. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
42. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры.
43. Мгновенный центр скоростей. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей.
44. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
45. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
46. Определение ускорений точек плоской фигуры.
47. Теорема о существовании мгновенного центра ускорений.
48. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра ускорений.
49. Частные случаи определения мгновенного центра ускорений.
50. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
51. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений при поступательном переносном движении.
52. Теорема о сложении ускорений при непоступательном переносном движении. Теорема Кориолиса.
53. Основные законы механики. Инерциальная система отсчета.
54. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Две основные задачи динамики для материальной точки.
55. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.

Типовые задания к контрольной работе  
Задания для контрольной работы №1

Вариант 1

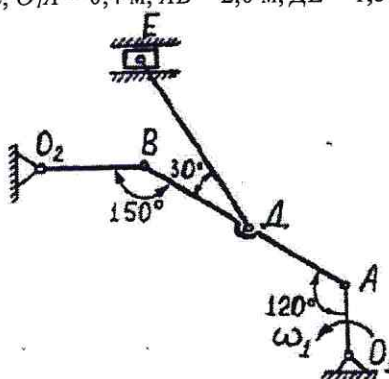
**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.  
Исходные данные:  $F = 10$  кН,  $P = 27$  кН,  $G = 8$  кН,  $q = 2$  кН/м,  $M = 30$  кН·м,  $l = 2,0$  м,  $\alpha = 15^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=ДВ$ ) требуется:

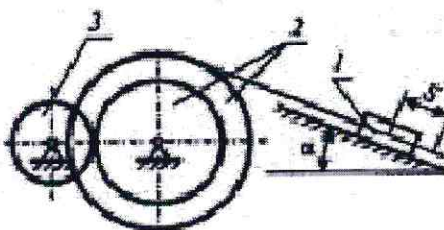
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, Д, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 2,0$  рад/с,  $O_1A = 0,4$  м,  $AB = 2,0$  м,  $DE = 1,8$  м,  $O_2B = 0,6$  м.



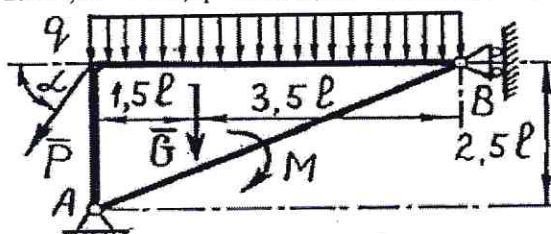
**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2$  м.

Исходные данные:  $m_1 = 0,5$  кг,  $m_2 = 1,8$  кг,  $m_3 = 1,0$  кг,  $r_2 = 0,1$  м,  $R_2 = 1,0$  м,  $\rho_2 = 0,6$  м,  $r_3 = 0,1$  м,  $M = 16$  Н·м,  $f = 0,1$  м,  $\alpha = 30^\circ$



Вариант 2

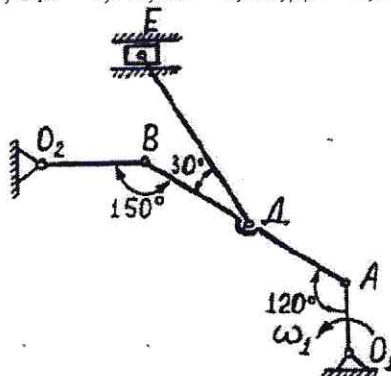
**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.  
Исходные данные:  $F = 12$  кН,  $P = 25$  кН,  $G = 9$  кН,  $q = 3$  кН/м,  $M = 32$  кН·м,  $l = 2,2$  м,  $\alpha = 30^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=ДВ$ ) требуется:

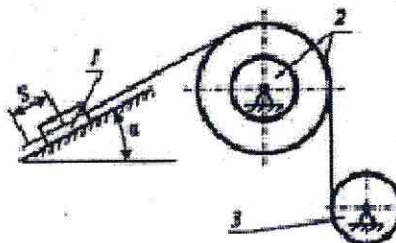
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, Д, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 2,4$  рад/с,  $O_1A = 0,5$  м,  $AB = 2,2$  м,  $DE = 1,9$  м,  $O_2B = 0,7$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2$  м.

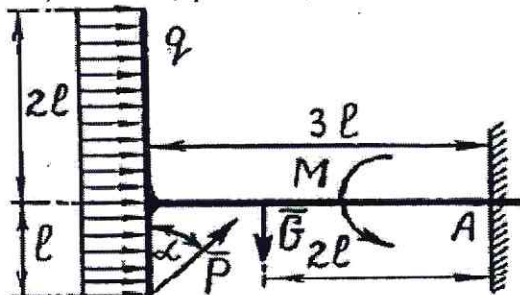
Исходные данные:  $m_1 = 0,6$  кг,  $m_2 = 1,9$  кг,  $m_3 = 1,1$  кг,  $r_2 = 0,15$  м,  $R_2 = 1,15$  м,  $\rho_2 = 0,62$  м,  $r_3 = 0,15$  м,  $M = 17$  Н·м,  $f = 0,15$ ,  $\alpha = 45^\circ$



### Вариант 3

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

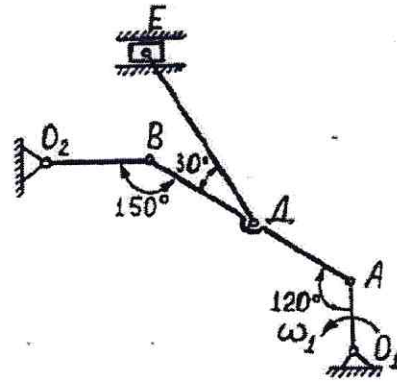
Исходные данные:  $F = 14$  кН,  $P = 23$  кН,  $G = 10$  кН,  $q = 4$  кН/м,  $M = 28$  кН·м,  $l = 2,4$  м,  $\alpha = 45^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=ДВ$ ) требуется:

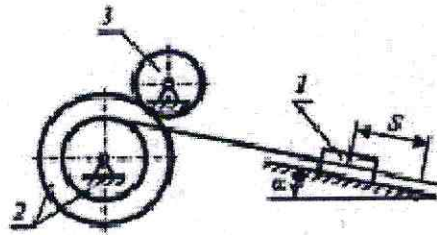
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, Д, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 2,6$  рад/с,  $O_1A = 0,6$  м,  $AB = 2,4$  м,  $DE = 2,0$  м,  $O_2B = 0,8$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2\text{ м}$ .

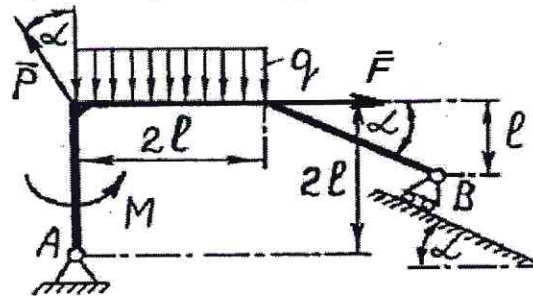
Исходные данные:  $m_1 = 0,7 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 2,0 \text{ кг}$ ,  $m_3 = 1,2 \text{ кг}$ ,  $r_2 = 0,2 \text{ м}$ ,  $R_2 = 1,2 \text{ м}$ ,  $\rho_2 = 0,64 \text{ м}$ ,  $r_3 = 0,2 \text{ м}$ ,  $M = 18 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $f = 0,2 \text{ м}$ ,  $\alpha = 60^\circ$



**Вариант 4**

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

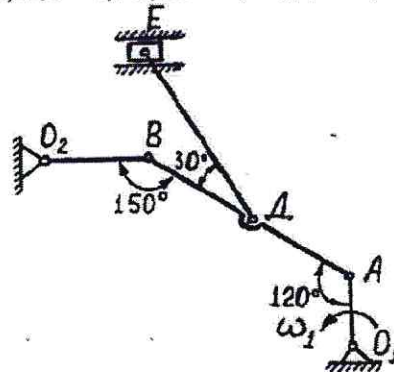
Исходные данные:  $F = 16 \text{ кН}$ ,  $P = 21 \text{ кН}$ ,  $G = 11 \text{ кН}$ ,  $q = 5 \text{ кН/м}$ ,  $M = 34 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $l = 2,8 \text{ м}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DE$ ) требуется:

- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

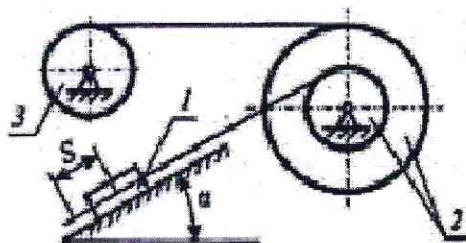
Исходные данные:  $\omega_1 = 2,8 \text{ рад/с}$ ,  $O_1A = 0,7 \text{ м}$ ,  $AB = 2,6 \text{ м}$ ,  $DE = 2,1 \text{ м}$ ,  $O_2B = 0,9 \text{ м}$ .



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на

диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2m$ .

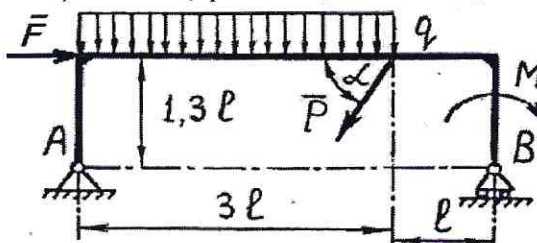
Исходные данные:  $m_1 = 0,8 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 2,1 \text{ кг}$ ,  $m_3 = 1,3 \text{ кг}$ ,  $r_2 = 0,25 \text{ м}$ ,  $R_2 = 1,25 \text{ м}$ ,  $\rho_2 = 0,66 \text{ м}$ ,  $r_3 = 0,25 \text{ м}$ ,  $M = 19 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $f = 0,25$ ,  $\alpha = 30^\circ$



### Вариант 5

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

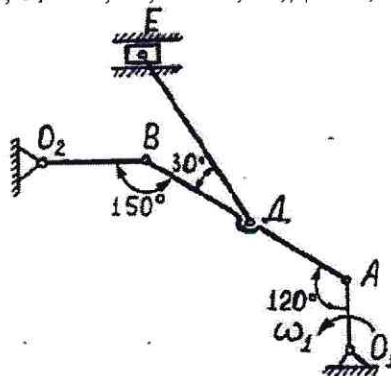
Исходные данные:  $F = 18 \text{ кН}$ ,  $P = 19 \text{ кН}$ ,  $G = 12 \text{ кН}$ ,  $q = 6 \text{ кН/м}$ ,  $M = 26 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $l = 1,2 \text{ м}$ ,  $\alpha = 75^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DB$ ) требуется:

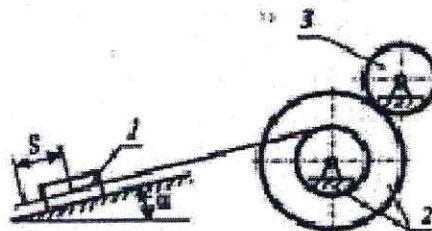
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 3,0 \text{ рад/с}$ ,  $O_1A = 0,8 \text{ м}$ ,  $AB = 2,8 \text{ м}$ ,  $DE = 2,2 \text{ м}$ ,  $O_2B = 1,0 \text{ м}$ .



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2m$ .

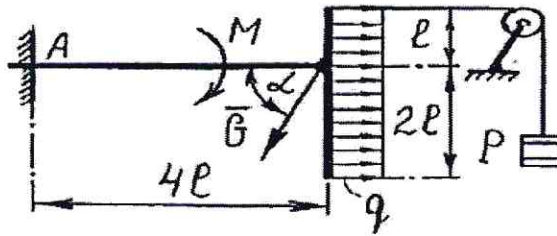
Исходные данные:  $m_1 = 0,9 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 2,2 \text{ кг}$ ,  $m_3 = 1,4 \text{ кг}$ ,  $r_2 = 0,3 \text{ м}$ ,  $R_2 = 1,3 \text{ м}$ ,  $\rho_2 = 0,68 \text{ м}$ ,  $r_3 = 0,3 \text{ м}$ ,  $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $f = 0,3$ ,  $\alpha = 45^\circ$



### Вариант 6

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

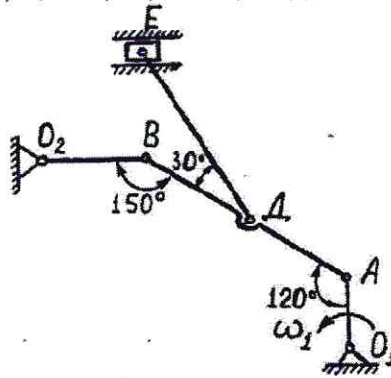
Исходные данные:  $F = 20 \text{ кН}$ ,  $P = 17 \text{ кН}$ ,  $G = 13 \text{ кН}$ ,  $q = 7 \text{ кН/м}$ ,  $M = 36 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $l = 1,4 \text{ м}$ ,  $\alpha = 15^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DE$ ) требуется:

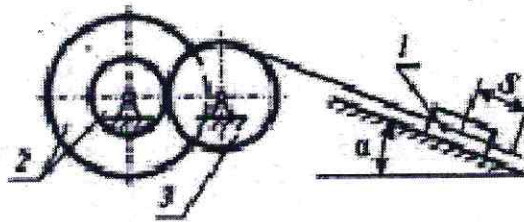
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 3,2$  рад/с,  $O_1A = 0,9$  м,  $AB = 3,0$  м,  $DE = 2,3$  м,  $O_2B = 1,1$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2$  м.

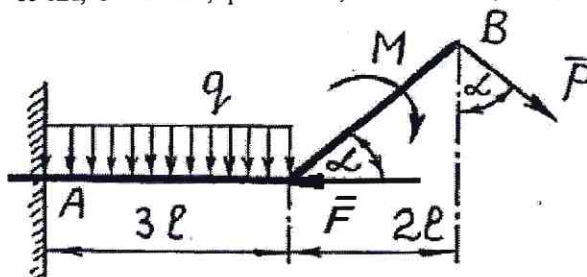
Исходные данные:  $m_1 = 1,0$  кг,  $m_2 = 2,3$  кг,  $m_3 = 1,5$  кг,  $r_2 = 0,35$  м,  $R_2 = 1,35$  м,  $\rho_2 = 0,7$  м,  $r_3 = 0,35$  м,  $M = 21$  Н·м,  $f = 0,1$  м,  $\alpha = 60^\circ$



#### Вариант 7

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

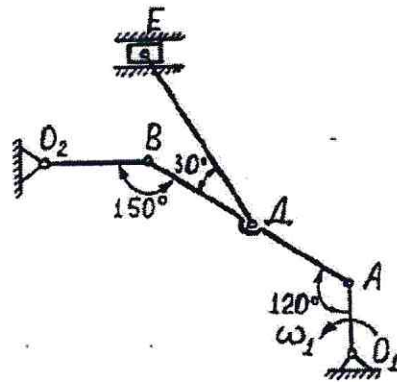
Исходные данные:  $F = 22$  кН,  $P = 15$  кН,  $G = 14$  кН,  $q = 8$  кН/м,  $M = 24$  кН·м,  $l = 1,6$  м,  $\alpha = 30^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DE$ ) требуется:

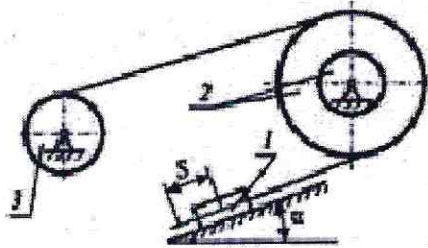
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 3,4$  рад/с,  $O_1A = 1,0$  м,  $AB = 3,2$  м,  $DE = 2,4$  м,  $O_2B = 1,2$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2\text{ м}$ .

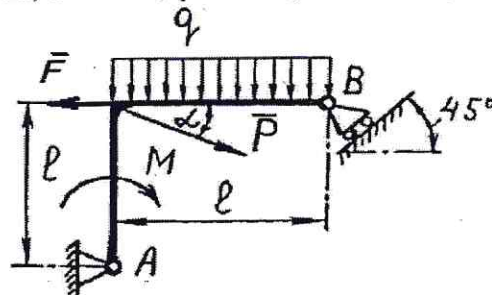
Исходные данные:  $m_1 = 1,1 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 2,4 \text{ кг}$ ,  $m_3 = 1,6 \text{ кг}$ ,  $r_2 = 0,4 \text{ м}$ ,  $R_2 = 1,4 \text{ м}$ ,  $\rho_2 = 0,72 \text{ м}$ ,  $r_3 = 0,4 \text{ м}$ ,  $M = 22 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $f = 0,15$ ,  $\alpha = 30^\circ$



**Вариант 8.**

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

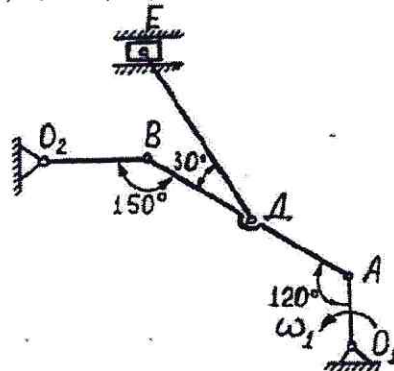
Исходные данные:  $F = 24 \text{ кН}$ ,  $P = 13 \text{ кН}$ ,  $G = 15 \text{ кН}$ ,  $q = 9 \text{ кН/м}$ ,  $M = 38 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $l = 1,8 \text{ м}$ ,  $\alpha = 45^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1$  с постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DE$ ) требуется:

- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A$ ,  $B$ ,  $D$ ,  $E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 3,6 \text{ рад/с}$ ,  $O_1A = 1,1 \text{ м}$ ,  $AB = 3,4 \text{ м}$ ,  $DE = 2,5 \text{ м}$ ,  $O_2B = 1,3 \text{ м}$ .

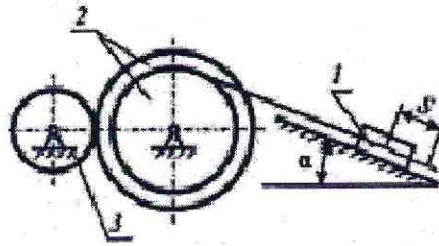


**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на



диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2м$ .

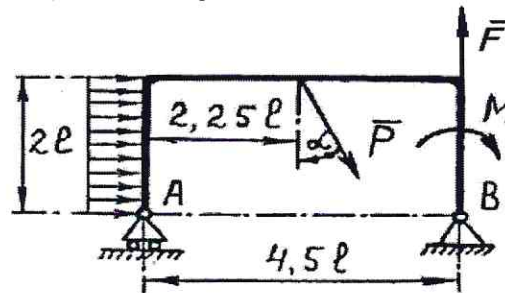
Исходные данные:  $m_1 = 1,2$  кг,  $m_2 = 2,5$  кг,  $m_3 = 1,7$  кг,  $r_2 = 0,45$  м,  $R_2 = 1,45$  м,  $\rho_2 = 0,74$  м,  $r_3 = 0,45$  м,  $M = 23$  Н·м,  $f = 0,2$  м,  $\alpha = 45^\circ$



### Вариант 9

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

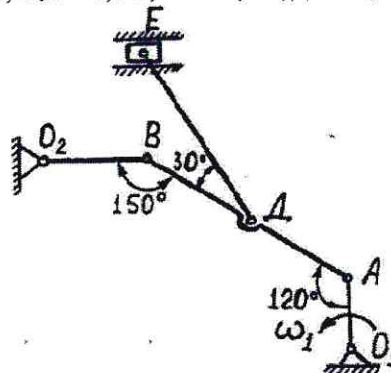
Исходные данные:  $F = 26$  кН,  $P = 11$  кН,  $G = 16$  кН,  $q = 10$  кН/м,  $M = 22$  кН·м,  $l = 2,6$  м,  $\alpha = 60^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1$  с постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=ДВ$ ) требуется:

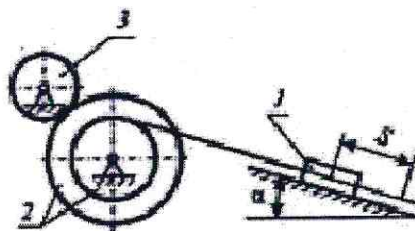
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 3,8$  рад/с,  $O_1A = 1,2$  м,  $AB = 3,6$  м,  $DE = 2,6$  м,  $O_2B = 1,4$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2м$ .

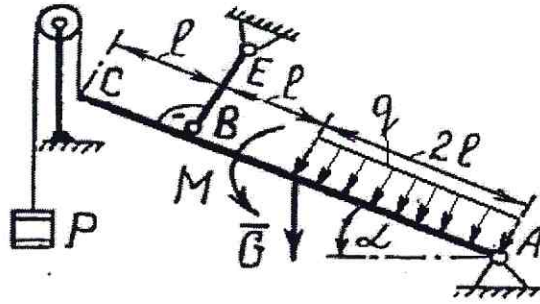
Исходные данные:  $m_1 = 1,3$  кг,  $m_2 = 2,6$  кг,  $m_3 = 1,8$  кг,  $r_2 = 0,5$  м,  $R_2 = 1,5$  м,  $\rho_2 = 0,76$  м,  $r_3 = 0,5$  м,  $M = 24$  Н·м,  $f = 0,25$  м,  $\alpha = 60^\circ$



### Вариант 10

**Задание 1.** Определить реакции в опорах. Выполнить проверку аналитическим способом.

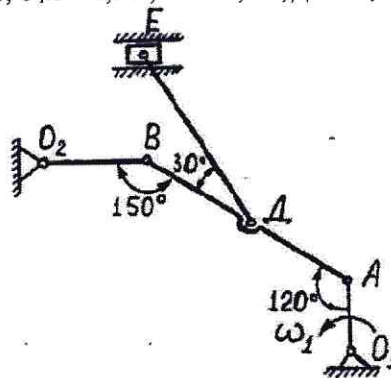
Исходные данные:  $F = 28$  кН,  $P = 9$  кН,  $G = 17$  кН,  $q = 11$  кН/м,  $M = 20$  кН·м,  $l = 3,0$  м,  $\alpha = 75^\circ$ .



**Задание 2.** Кривошип  $O_1A$  вращается вокруг оси  $O_1C$  постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ . Для заданного положения механизма (при  $AD=DB$ ) требуется:

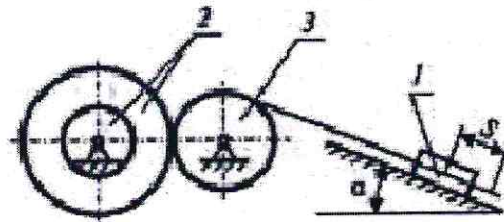
- 1) Построить мгновенные центры скоростей шатунов  $AB$  и  $DE$ ;
- 2) Определить скорости точек  $A, B, D, E$ ;
- 3) Определить угловые скорости шатунов  $AB$  и  $DE$  и кривошипа  $O_2B$ ;
- 4) Определить ускорение точки  $B$ .

Исходные данные:  $\omega_1 = 4,0$  рад/с,  $O_1A = 1,3$  м,  $AB = 3,8$  м,  $DE = 2,7$  м,  $O_2B = 1,5$  м.



**Задание 3.** Механическая система, состоящая из груза 1, ступенчатого шкива 2 и однородного диска 3, движется из состояния покоя под действием сил тяжести тел. На груз 1 действует сила трения скольжения, на диск 3 – момент сопротивления  $M$ . Определить скорость груза 1 в момент времени, когда пройденный им путь станет  $S=2$  м.

Исходные данные:  $m_1 = 1,4$  кг,  $m_2 = 2,7$  кг,  $m_3 = 1,9$  кг,  $r_2 = 0,55$  м,  $R_2 = 1,55$  м,  $\rho_2 = 0,78$  м,  $r_3 = 0,55$  м,  $M = 25$  Н·м,  $f = 0,3$ ,  $\alpha = 30^\circ$

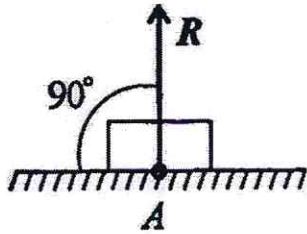


## Типовые задания для тестирования

## ПК-6

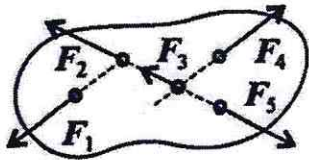
## ЗНАТЬ:

1. Что такое абсолютно твердое тело?  
**Ответ:** расстояние между любыми двумя точками которого при любых условиях нагружения остается постоянным
2. Главный момент внутренних сил, действующих на систему материальных точек, равен нулю. Следствием какого закона является это утверждение?  
**Ответ:** закон о равенстве действия и противодействия
3. Чему равна алгебраическая величина момент силы относительно оси?  
**Ответ:** проекции вектора-момента силы относительно любого центра, принадлежащего оси, на данную ось
4. Чем характеризуется состояние равновесия системы?  
**Ответ:** все ее точки имеют скорости и ускорения относительно заданной системы отсчета, равные нулю
5. Центр масс механической системы движется как материальная точка, масса которой равна массе всей системы. Какие силы приложены к механической системе?  
**Ответ:** только внешние силы
6. Что такое центр тяжести тела?  
**Ответ:** точка, в которой приложена равнодействующая параллельных сил тяжести
7. Что называется главным вектором системы сил?  
**Ответ:** геометрическая сумма всех действующих сил
8. Чему равна сила трения?  
**Ответ:**  $F = fN$
9. Что такое плечо пары сил?  
**Ответ:** кратчайшее расстояние между линиями действия сил
10. Что называется силой реакции связи?  
**Ответ:** сила, с которой данная связь действует на тело, препятствуя его перемещению
11. Материальная точка - это:  
**Ответ:** условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
12. Равнодействующая сила – это:  
**Ответ:** такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы, воздействующие на тело вместе взятые.
13. Уравновешивающая сила равна:  
**Ответ:** по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
14. По формуле  $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$  определяют:  
**Ответ:** величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело.
15. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:  
**Ответ:** связями.
16. На рисунке представлен данный вид связи:



**Ответ:** в виде гладкой поверхности

17. При условии, что  $F_1 = -|F_4|$ ,  $F_2 = -|F_5|$ ,  $F_3 \neq -|F_5|$ , эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:



**Ответ:**  $F_1$  и  $F_4$

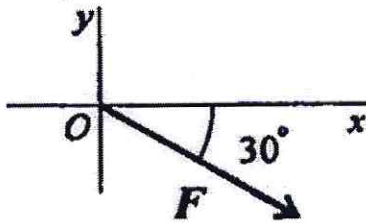
18. Плоской системой сходящихся сил называется:

**Ответ:** система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.

19. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

**Ответ:** силового многоугольника

20. Выражение для расчета проекции силы  $F$  на ось  $Oy$  для рисунка:



**Ответ:**  $F_y = -F \sin 30^\circ$

### УМЕТЬ

1. Пара сил оказывает на тело:

Ответ: вращающее действие

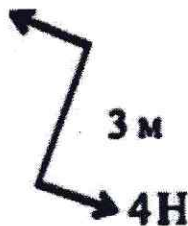
2. Моментом силы относительно точки называется:

**Ответ:** произведение силы на плечо

3. Единицей измерения момента является:

**Ответ:**  $1\text{Н} \cdot \text{м}$

4. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:



**Ответ:**  $12\text{ Нм}$

5. Единицей измерения сосредоточенной силы является:

**Ответ:**  $\text{Н}$

6. Единицей измерения распределённой силы является:

**Ответ:**  $\text{Н/м}$

7. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:

**Ответ:** шарнирно-подвижная опора

8. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

**Ответ:** шарнирно-неподвижная опора

9. Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

**Ответ:** защемление

10. Пространственная система сил — это:

**Ответ:** система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.

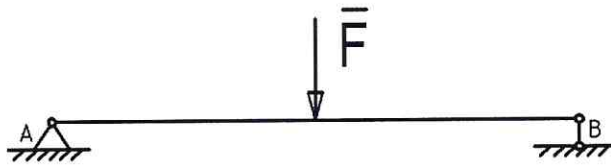
11. Центр тяжести параллелепипеда находится:

**Ответ:** на пересечении диагоналей фигуры

12. Центр тяжести конуса находится:

**Ответ:** на 1/3 высоты от основания фигуры

13. Реакции опор  $R_A$  и  $R_B$  в данной балке:



**Ответ:** численно равны и равны по модулю

14. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

**Ответ:** общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.

15. Сила – это:

**Ответ:** векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.

16. Система сил – это:

**Ответ:** Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.

17.  $F_\Sigma$  – это обозначение:

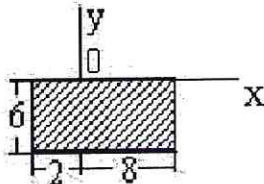
**Ответ:** равнодействующей силы.

18. Величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело определяют по формуле:

$$\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$$

**Ответ:**

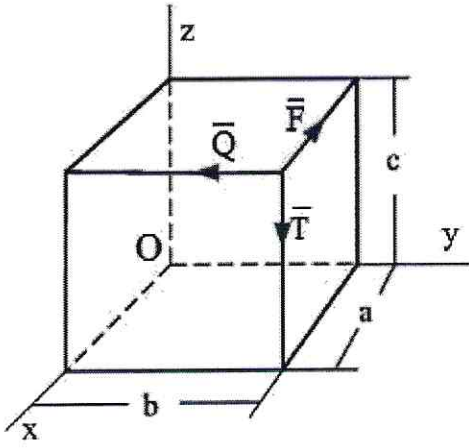
19. Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, координаты центра тяжести



при заданной системе координат-это ...

Ответ:  $x_c = 3$ ,  $y_c = -3$

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



Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OY равен...

**Ответ:**  $Ta$

### ВЛАДЕТЬ

1. Единицей измерения напряжения является:

**Ответ:**  $1Н/мм^2$

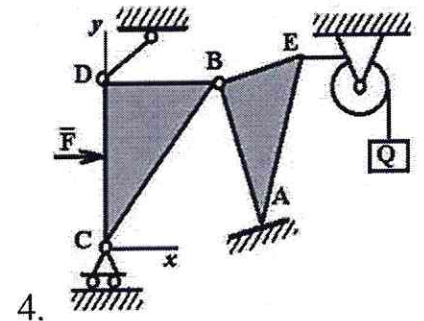
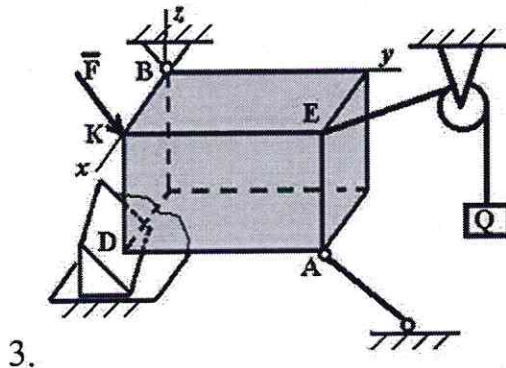
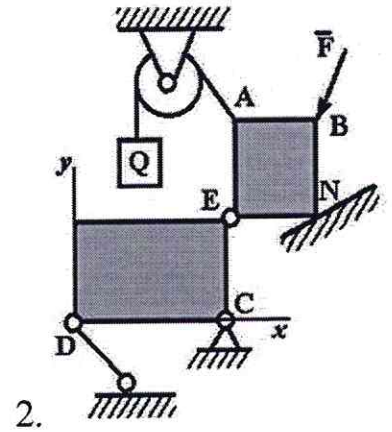
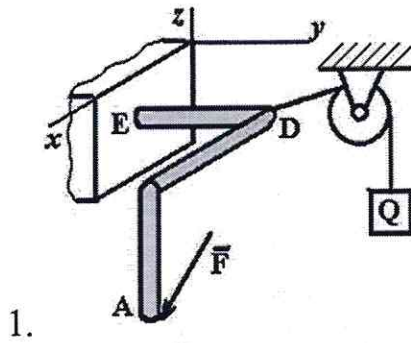
2. Буквой  $\sigma$  обозначают:

**Ответ:** нормальное напряжение

3. Буквой  $\tau$  обозначают:

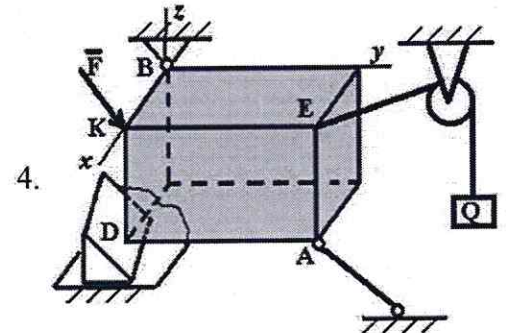
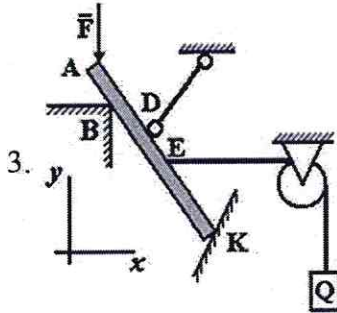
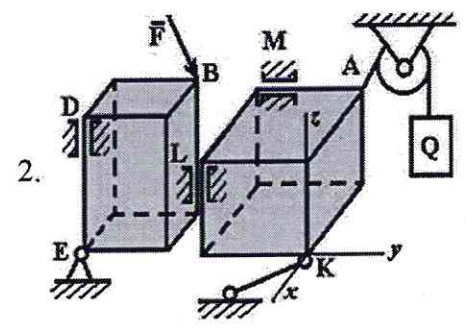
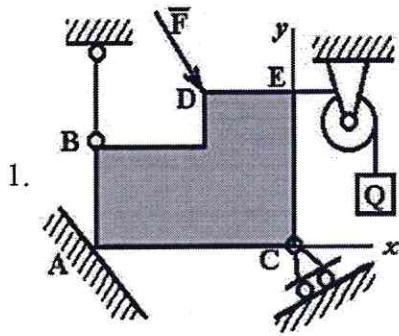
**Ответ:** касательное напряжение

4. Точка A является точкой с гибкой связью на рисунке...



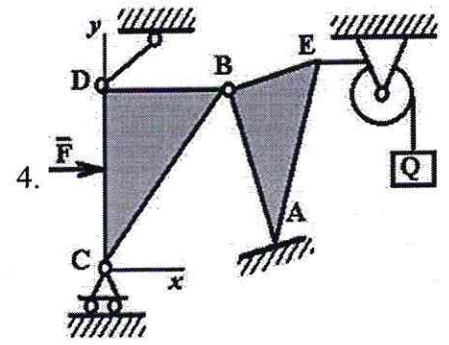
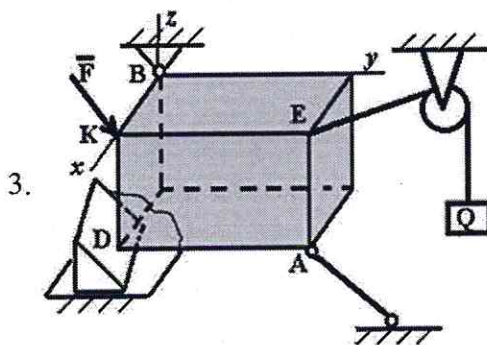
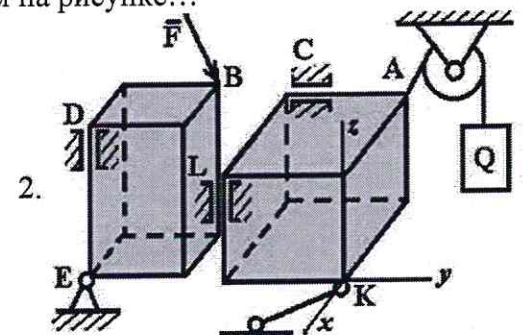
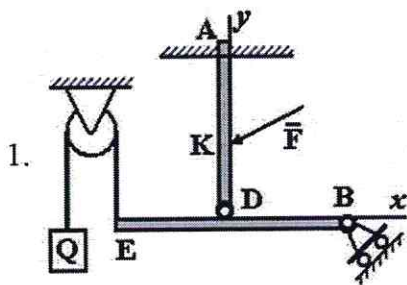
Ответ: 2

5. Точка A является точкой с идеально гладкой опорой на рисунке...



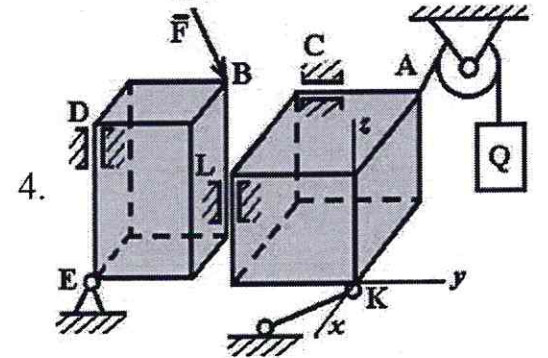
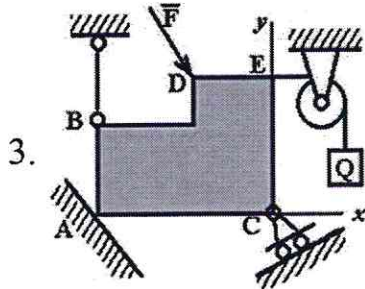
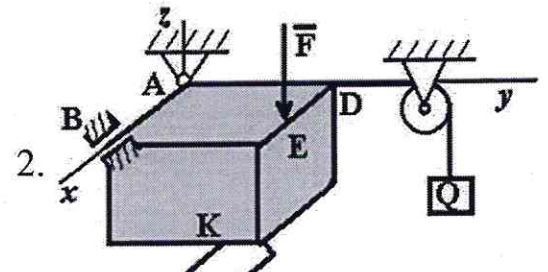
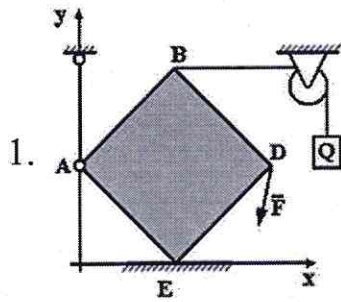
Ответ: 1

6. Точка В является соединительным шарниром на рисунке...



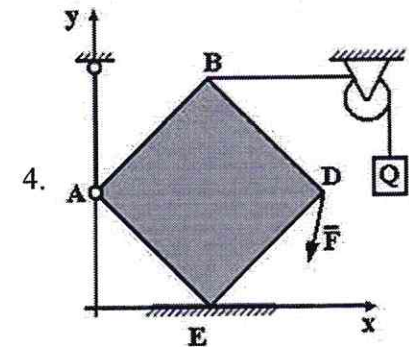
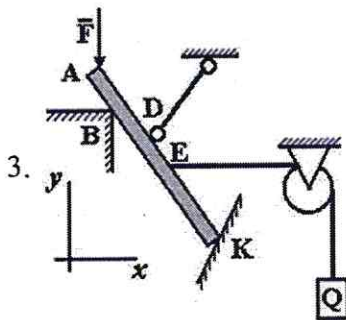
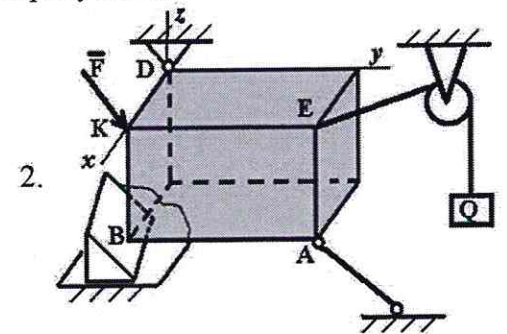
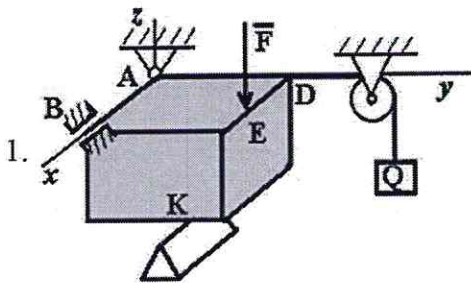
Ответ: 4

7. Точка А является точкой с невесомым стержнем на рисунке...



Ответ: 1

8. Точка В является точкой с опорой на ребро на рисунке...



Ответ: 2

9. 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...

**Ответ:** единице

10. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является невесомая нерастяжимая гибкая связь, то количество составляющих реакции связи равно...

**Ответ:** единице

11. При освобождении объекта равновесия от связей, реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является цилиндрический шарнир, то количество составляющих реакции связи для пространственной задачи равно...



**Ответ:** двум

12. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является жесткая заделка для плоской задачи, то количество составляющих реакции связи равно...

**Ответ:** трем

13. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является жесткая заделка в пространственной задаче, то количество составляющих реакции связи равно...

**Ответ:** шести

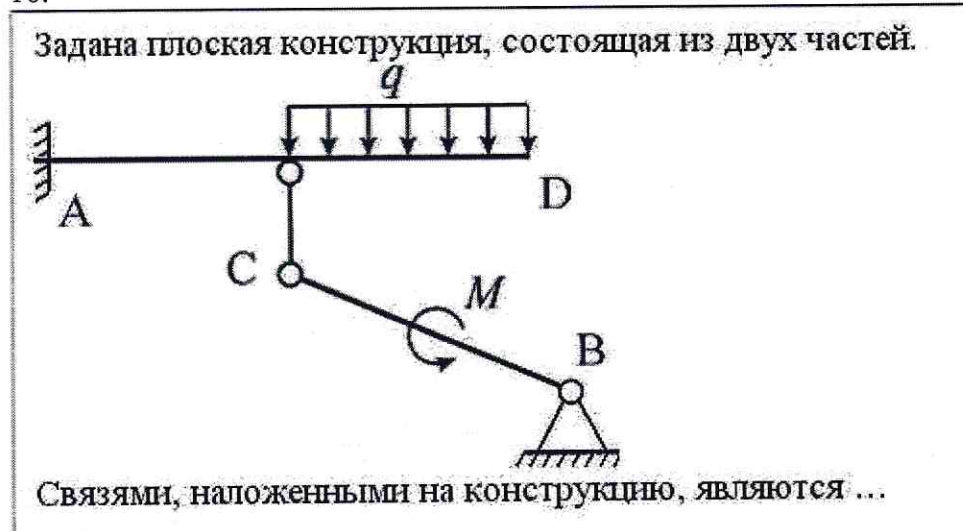
14. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является сферический шарнир для пространственной задачи, то количество составляющих реакции связи равно...

**Ответ:** трем

15. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является шарнирно подвижная опора, то количество составляющих реакции связи равно...

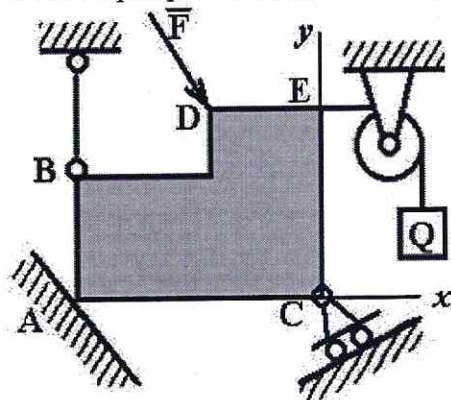
**Ответ:** единице

16.



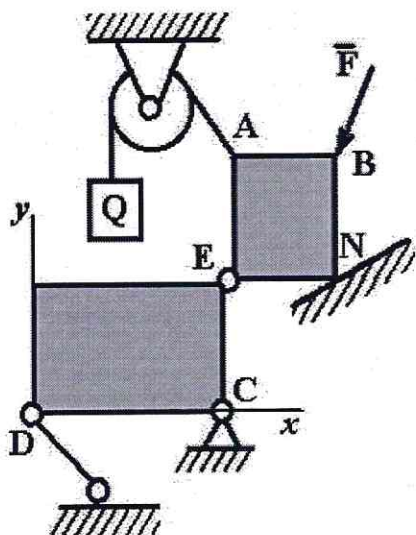
**Ответ:** стержень с шарнирами на концах; жесткая заделка; шарнирно-неподвижная опора

17. На рисунке изображено тело, находящееся в равновесии. В какой точке изображена шарнирно-подвижная опора:



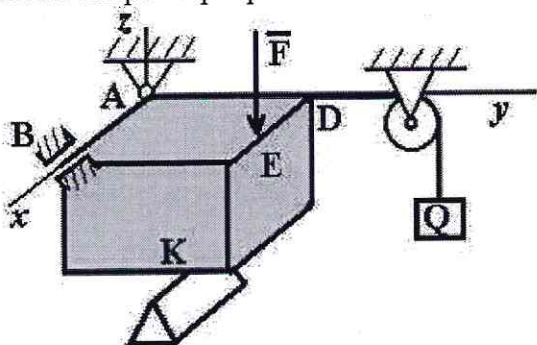
Ответ: С

18. На рисунке изображено тело, находящееся в равновесии. В какой точке изображена гибкая связь:



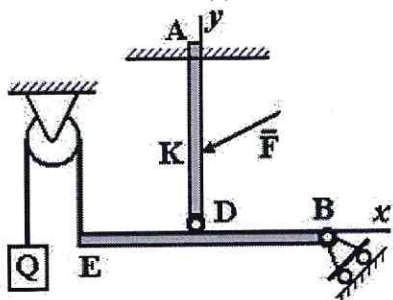
Ответ: А

19. На рисунке изображено тело, находящееся в равновесии. В какой точке изображена опора на ребро:



Ответ: К

20. На рисунке изображено тело, находящееся в равновесии. В какой точке изображена жесткая заделка:



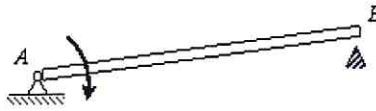
Ответ: А

### ПК-7 ЗНАТЬ

1. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является жесткая заделка для плоской задачи, чему равно количество составляющих реакции связи?

Ответ: трем

2. Стержень АВ длиной 0,2 м вращается с угловой скоростью 2 рад/с вокруг оси шарнира А. Момент инерции стержня относительно оси вращения равен  $8 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . После удара концом В о неподвижное препятствие стержень останавливается. Чему равен импульс ударной реакции?



Ответ:  $80 \text{ Н} \cdot \text{с}$

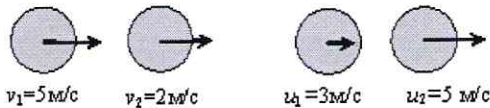
3. Чему равен коэффициент восстановления при ударе?

Ответ: отношению скорости после удара к скорости до удара

4. При прямом ударе материальной точки по неподвижной преграде скорость до удара  $v_1 = 20 \text{ (м/с)}$ . Если коэффициент восстановления при ударе равен  $k = 0,7$ , чему равна скорость точки после удара  $v_2$

Ответ:  $14 \text{ м/с}$

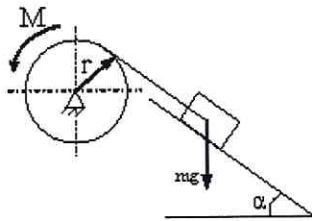
5. На рисунке показаны скорости тел до ( $v_1, v_2$ ) и после ( $u_1, u_2$ ) упругого соударения.



Чему равен коэффициент восстановления при ударе этих тел?

Ответ:  $2/3$

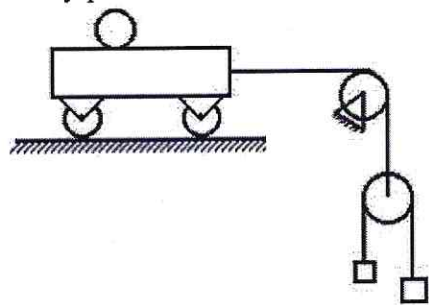
6. Груз массой  $m$  опускается вниз и приводит во вращение барабан посредством нити, намотанной на него. К барабану приложен момент трения  $M$ .



Чему равна сумма элементарных работ всех сил, приложенных к механизму?

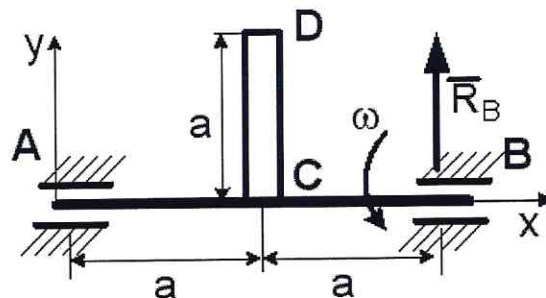
Ответ:  $m g \sin \alpha \delta S - M \delta \varphi$

7. Чему равно число степеней свободы данной системы



Ответ: трем

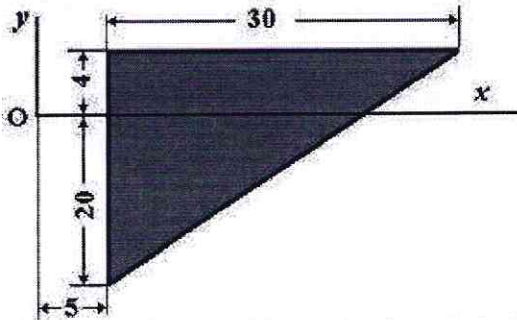
8. Однородный стержень CD массой  $m$  вращается вокруг неподвижной горизонтальной оси Ax, перпендикулярной стержню, с постоянной угловой скоростью  $\omega$ . Размеры заданы на чертеже, массой вала можно пренебречь.



Чему равна полная реакция подшипника в точке В?

Ответ:  $R_B = \frac{m}{2} \left( g - \frac{\omega^2 a}{2} \right)$

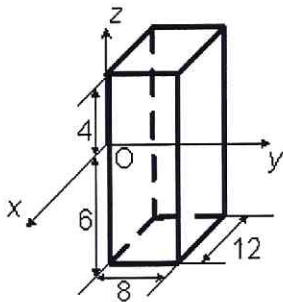
9. Однородная пластина в виде прямоугольного треугольника расположена в плоскости xOy.



Чему равна координата  $x_C$  центра тяжести?

Ответ: 15

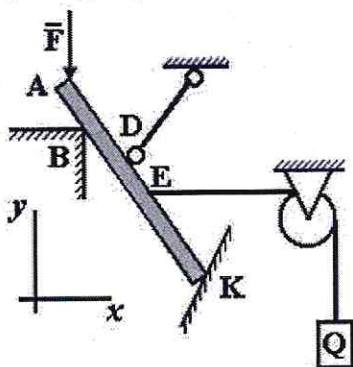
10. Однородный прямоугольный параллелепипед расположен так, как указано на рисунке.



Чему равна координата  $z_C$ ?

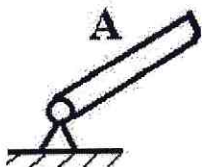
Ответ: -1

11. На рисунке изображено тело, находящееся в равновесии. В какой точке изображена опора на ребро:

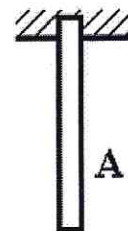


Ответ: В

12. На рисунке представлено условное изображение опоры тела А, название которой...



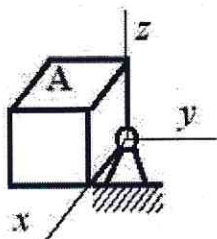
Ответ: шарнирно-неподвижная опора



13. На рисунке представлена связь для тела А, название которой...

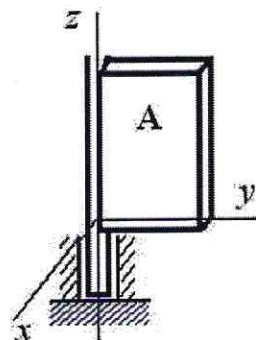
Ответ: жесткая заделка

14. На рисунке представлено условное изображение опоры тела А, название которой...



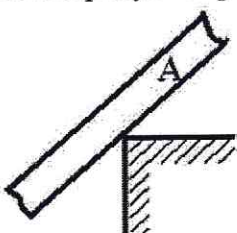
Ответ: сферический шарнир

15. На рисунке представлено условное изображение опоры тела А, название которой...



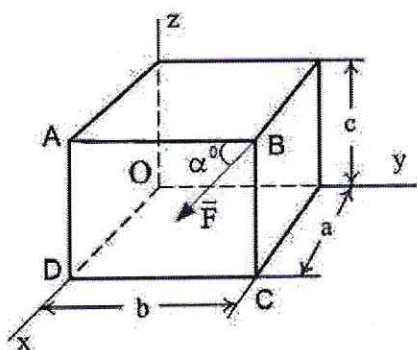
Ответ: опорный подшипник

16. На рисунке представлено условное изображение связи тела А, название которой...



Ответ: жесткое ребро

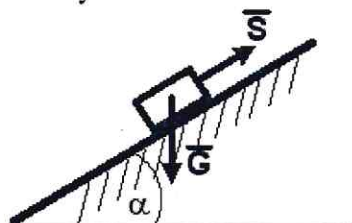
17. Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OZ равен...



Ответ:  $-F \cdot a \cdot \cos \alpha$

18. Тело весом  $G=30$  (Н) удерживается в равновесии на шероховатой наклонной

плоскости с углом наклона  $\alpha = 60^\circ$  (коэффициент трения скольжения  $f=0,4$ ) силой  $\vec{S}$  (Н).



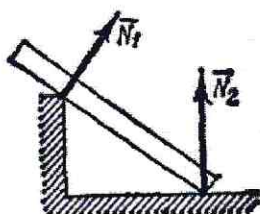
Минимальное значение силы  $S$  удерживающее тело от перемещения вниз по наклонной плоскости равно ...

Ответ: 19,8

19.Связь – это:

**Ответ:** тело, которое препятствует движению других тел.

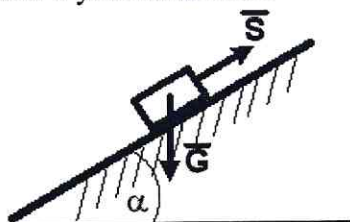
20. На рисунке представлен данный вид связи:



**Ответ:** в виде ребра двухгранного угла.

### УМЕТЬ

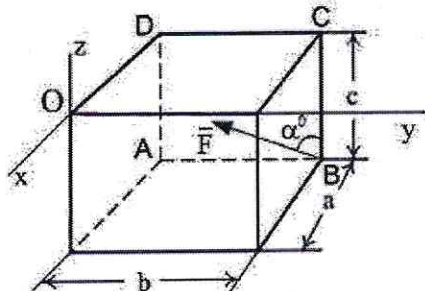
1.Тело весом  $G=10$  (Н) удерживается в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  (коэффициент трения скольжения  $f=0,2$ ) силой  $\vec{S}$  (Н).



Минимальное значение силы  $S$  удерживающее тело от перемещения вниз по наклонной плоскости равно ...

Ответ: 3,3

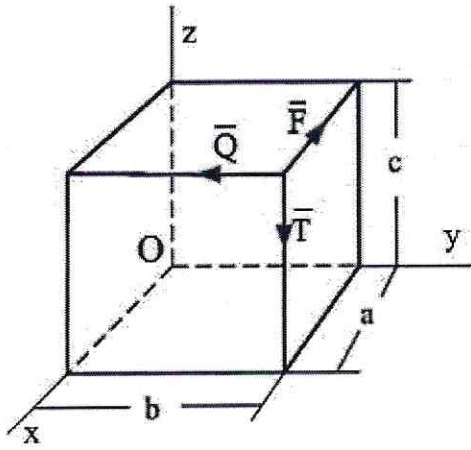
2. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OY равен...

Ответ:  $F \cdot a \cdot \cos \alpha$

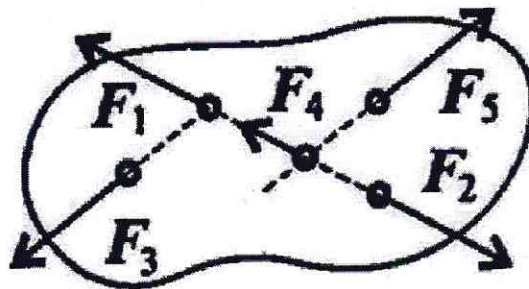
3. По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы  $\vec{F}$ ,  $\vec{Q}$  и  $\vec{T}$ .



Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OZ равен...

**Ответ:**  $Fb$

4. При условии, что  $F_1 = -|F_2|$ ,  $F_3 = -|F_5|$ ,  $F_4 \neq -|F_2|$ , эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:

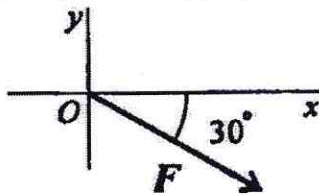


**Ответ:**  $F_1$  и  $F_2$

5. Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

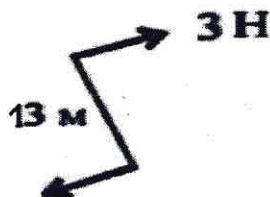
**Ответ:** что данное тело не движется.

6. Выражение для расчета проекции силы  $F$  на ось Oх для рисунка:



**Ответ:**  $F_x = F \sin 60^\circ$

7. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил на пересечении медиан фигуры



**Ответ:**  $-39 \text{ Нм}$

8. Центр тяжести у ромба находится:

**Ответ:** на пересечении диагоналей фигуры

9. Деформация – это:

**Ответ:** изменение формы и размеров тела

10. Способность материала не разрушаться под приложенной нагрузкой - это:

**Ответ:** прочность

11. Способность материала незначительно деформироваться под приложенной нагрузкой - это:

**Ответ:** жёсткость

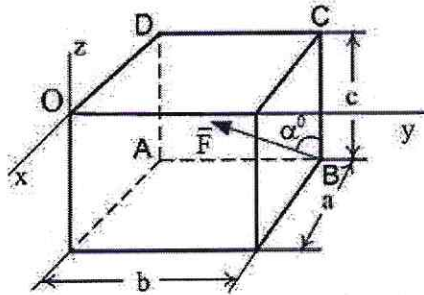
12. Способность материала под приложенной нагрузкой сохранять первоначальную форму упругого равновесия - это:

**Ответ:** устойчивость

13. Позволяет определить величину внутреннего силового фактора в сечении, но не дает возможности установить закон распределения внутренних сил по сечению:

**Ответ:** метод сечений

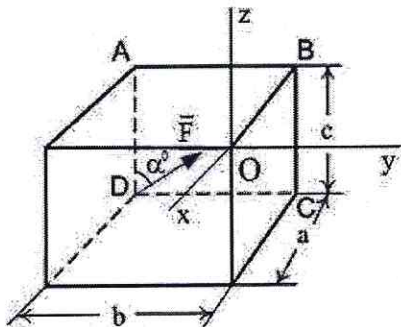
14. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OZ равен...

Ответ:  $F \cdot a \cdot \sin \alpha$

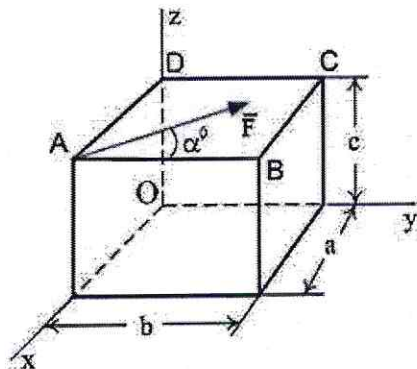
15. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке D.



Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OZ равен...

Ответ:  $-F \cdot a \cdot \sin \alpha$

16. Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке A.

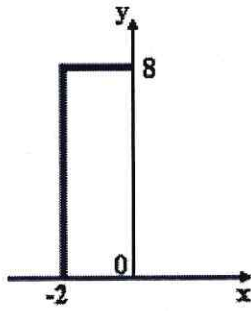


Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси OY равен...

Ответ:  $-F \cdot c \cdot \sin \alpha$

17. Координата Y центра тяжести линейного профиля, представленного на рисунке

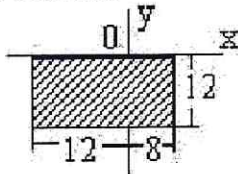




равна

Ответ: 4,8

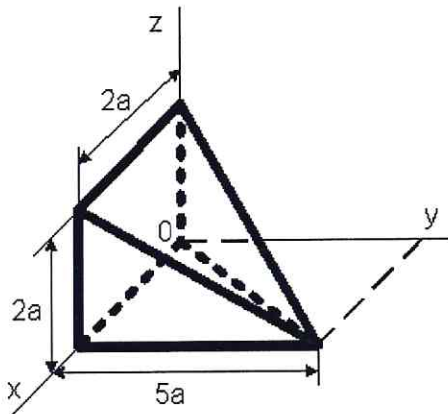
18. Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, координаты центра тяжести



при заданной системе координат - это ...

Ответ:  $x_c = -2$ ,  $y_c = -6$

19. Координата  $u_c$  центра тяжести неправильной пирамиды, представленной на рисунке,



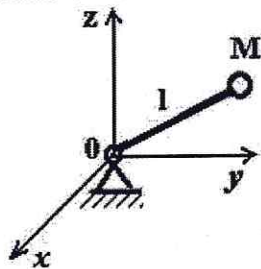
равна...

$$\frac{5a}{4}$$

Ответ:  $\frac{5a}{4}$

20. Тело  $M$  прикреплено к жесткому невесомому стержню длиной  $l$ , который закреплен сферическим шарниром в точке  $O$  и может вращаться вокруг этой точки.

Уравнение связи имеет вид  $x^2 + y^2 + z^2 - l^2 = 0$ .

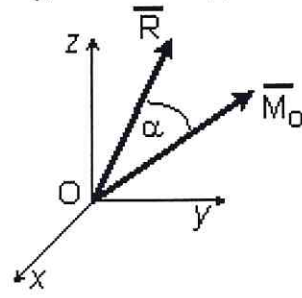


Укажите характеристики связей данного тела.

Ответ: стационарные, голономные (геометрические), удерживающие

## ВЛАДЕТЬ

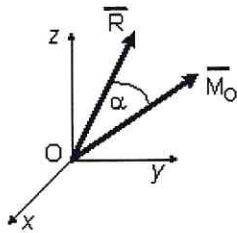
1. Если в центре приведения  $O$  главный вектор системы сил  $\vec{R}_O = 4\vec{i} - 3\vec{k}$  (Н), а главный момент системы сил  $\vec{M}_O = 10\vec{i} - 3\vec{j} + 10\vec{k}$  (Нм), то момент динамы



(наименьший главный момент) равен  $M^* = \dots$  (Нм)

Ответ: 2

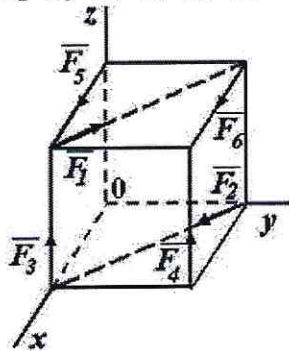
2. Если в центре приведения  $O$  главный вектор системы сил  $\vec{R}_O = 6\vec{i} - 8\vec{k}$  (Н), а главный момент системы сил  $\vec{M}_O = -10\vec{i} + 11\vec{j} - 10\vec{k}$  (Нм),



то момент динамы (наименьший главный момент) равен  $M^* = \dots$  (Нм)

Ответ: 2

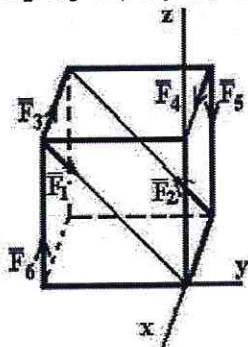
3. К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F_6 = F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси  $OZ$  равна...

Ответ:  $-Fa$

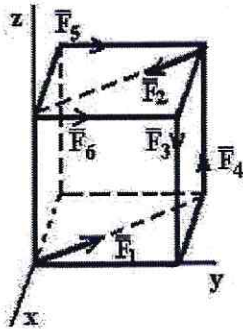
4. К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F_6 = F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси  $OX$  равна...

Ответ:  $-Fa$

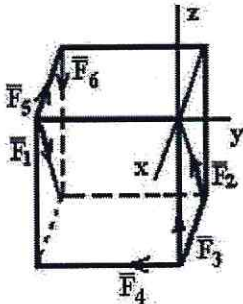
5. К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси  $OZ$  равна...

Ответ:  $-Fa$

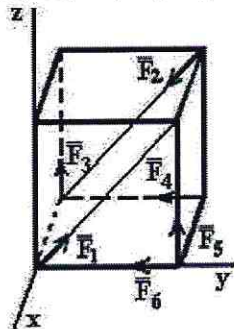
6. К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси  $OY$  равна...

Ответ:  $-Fa$

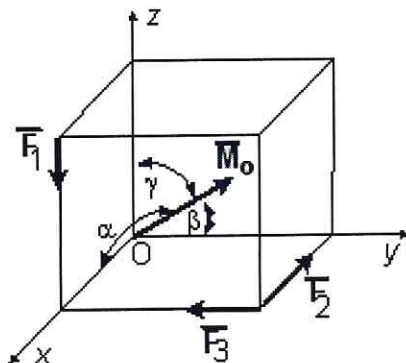
7. К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси  $OX$  равна...

Ответ:  $Fa$

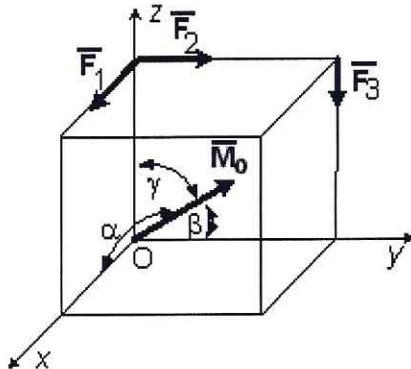
8. Вдоль ребер единичного куба направлены три силы:  $F_1 = \sqrt{2}$  (Н),  $F_2 = F_3 = 1$  (Н).



Угол, который образует главный момент данной системы сил с осью  $Oy$  равен  $\beta = \arccos \dots$

Ответ: 1

9. Вдоль ребер единичного куба направлены три силы:  $F_1 = \sqrt{2}$  (Н),  $F_2 = F_3 = 1$  (Н).

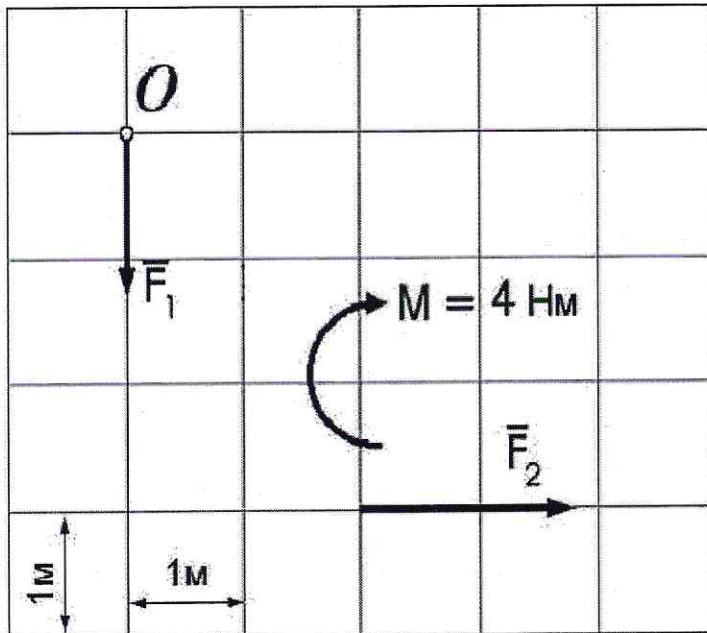


Угол, который образует главный момент данной системы сил с осью  $Ox$  равен  $\alpha = \arccos \dots$

Ответ:  $-\frac{\sqrt{6}}{3}$

10.

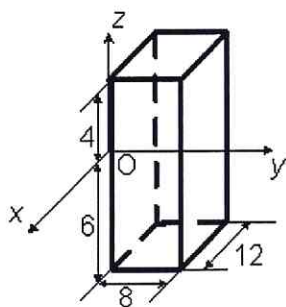
Дана плоская система сил, две из которых образуют пару и показаны в виде момента. Расстояние между линиями координатной сетки 1 м.  $F_1 = 2$  Н;  $F_2 = 4$  Н.



Главный момент данной системы сил относительно точки  $O$  ( $\sum M_O(\vec{F}_k)$ ) равен

Ответ:  $+8$  Нм

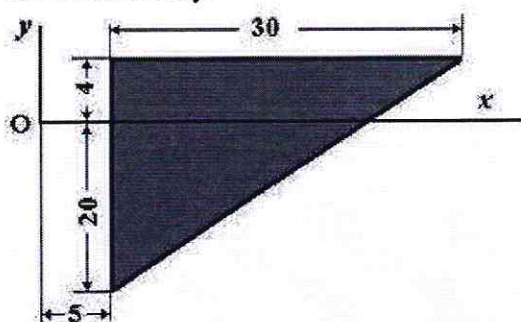
11. Однородный прямоугольный параллелепипед расположен так, как указано на рисунке.



Координата  $u_C = \dots$

Ответ: 4

12. Однородная пластина в виде прямоугольного треугольника расположена в плоскости  $xOy$ .

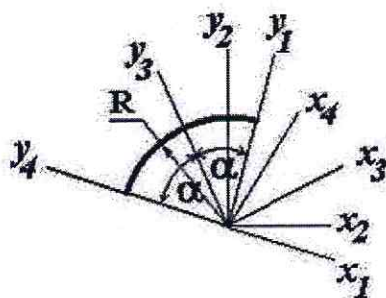


Координата  $x_C$  центра тяжести равна ...

Ответ: 15

13.

Для определения координат центра тяжести дуги окружности радиуса  $R$  с центральным углом  $2\alpha$  представлены четыре системы координат.

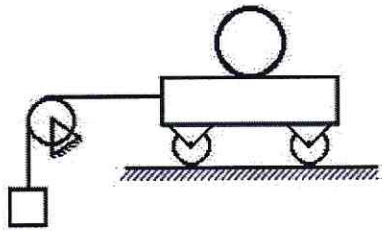


Наиболее оптимальным вариантом является

система осей...

Ответ:  $x_3Oy_3$

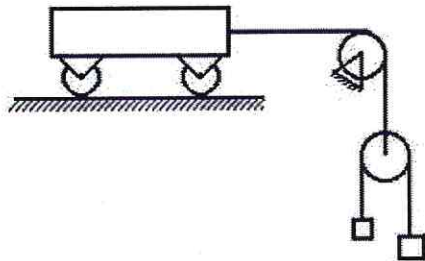
14. Число степеней свободы данной системы



равно...

Ответ: *двум*

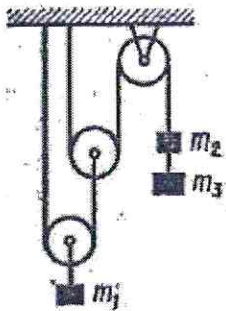
15. Число степеней свободы данной системы



равно...

Ответ: *двум*

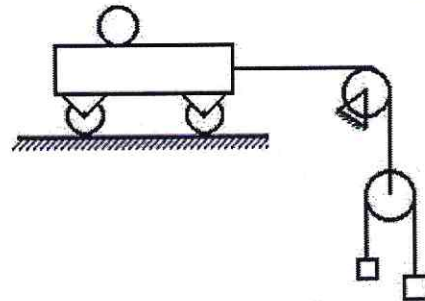
16. Число степеней свободы данной системы



равно...

Ответ: *единице*

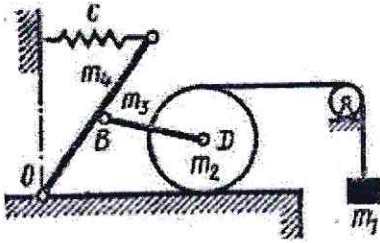
17. Число степеней свободы данной системы



равно...

Ответ: *трем*

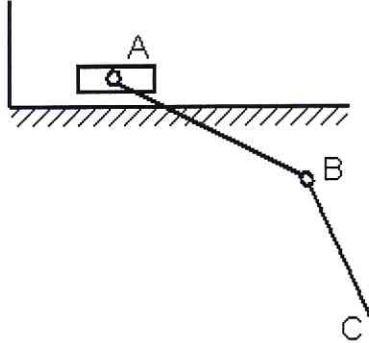
18. Число степеней свободы данной системы



равно...

Ответ: двум

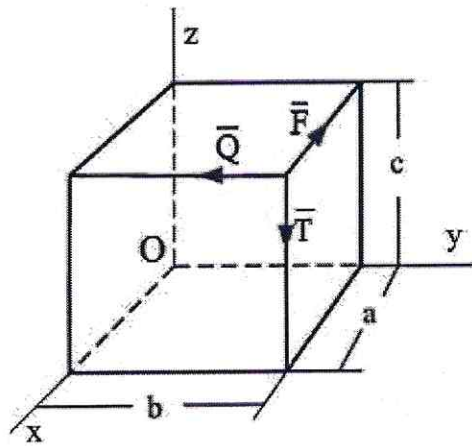
19.



В механизме, изображенном на рисунке, соединение стержней – шарнирное, проскальзывание нитей и катков отсутствует, движение грузов – прямолинейное. Число степеней свободы механизма равно ...

Ответ: трем

20. По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы  $\vec{F}$ ,  $\vec{Q}$  и  $\vec{T}$ . Момент силы  $\vec{Q}$  относительно оси  $Ox$  равен...



Ответ:  $Qc$