



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Теоретической механики



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины СЗ.Б.4 «Механика. Теоретическая механика»

Специальность – 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения – очная / заочная

**Москва
2017**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-31	способность создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать: основные законы статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем
		Уметь: связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать варианты, находить рациональные и оптимальные решения, использовать математические методы в технических приложениях
		Владеть: навыками учета физических явлений и построения математических моделей, методами решения уравнений, навыками использования программных приложений для численных расчетов характеристик механической системы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и профессиональными дисциплинами.

Требования к входным занятиям, умению и компетенции студентов:

Студент должен:

Знать: физические основы механики; элементы векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, основы дифференциального и интегрального исчисления;

Уметь: применять полученные знания математики к решению задач механики;

Владеть: навыками работы с учебной литературой, электронными базами данных; навыками решения задач линейной и векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений.

На материале курса базируются такие важные для общего инженерного образования разделы дисциплины Механика, как Сопротивление материалов, Гидромеханика, а также дисциплины Теория и устройство судна, Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха, Общесудовые и специальные системы, а также большое число специальных инженерных дисциплин, посвященных применению методов расчета для проектирования и анализа эксплуатации оборудования.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них на курсе №2	
		3	4		1 сем	2 сем
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144	180	49	131
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	104	32	72	20	8	12
В том числе:						
Лекции	52	16	36	10	4	6
Практические занятия	52	16	36	10	4	6
Самостоятельная работа, всего	40	4	36	147	37	110
В том числе:						
Другие виды самостоятельной работы	40	4	36	147	37	110
Промежуточная аттестация:	36	-	36	13	4	9
<i>Зачет с оценкой (з/о), Экзамен (экз)</i>		з/о	экз		з/о	экз

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины (лекционных часов)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Статика. Основные понятия и определения. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	Введение. Содержание разделов механики. Статика. Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Равнодействующая. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.	4	1
2	Момент силы. Пара сил. Система сил, произвольно расположенных в пространстве.	Момент силы относительно центра и оси. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей. Пара сил и ее момент. Теория пар сил. Эквивалентность пар сил. Приведение силы к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Зависимость между главными моментами системы сил относительно точки и оси, проходящей через эту точку. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение произвольной системы сил к заданному центру.	4	1
3	Условия равновесия	Условия равновесия системы сил,	4	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
	плоской и пространственной системы сил. Центр тяжести.	приложенных к твердому телу. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Последовательное сложение параллельных сил. Центр параллельных сил и его координаты. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести ее частей. Центры тяжести некоторых линий, плоских фигур и тел.		
4	Кинематика точки.	Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения.	4	1
5	Кинематика твердого тела. Частные и общий случаи движения точки и твердого тела.	Основные задачи кинематики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Их связь с другими кинематическими характеристиками движения. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей. Способы определения скоростей точек плоской фигуры. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр ускорений и способы его определения. Определение ускорений звеньев плоского механизма. Сферическое движение твердого тела. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Угловая скорость, угловое ускорение при сферическом движении. Скорости точек твердого тела при сферическом движении. Проекции скорости точки тела на оси декартовой системы координат. Разложение движения свободного твердого тела на поступательное движение вместе с полюсом и сферическое движение вокруг полюса.	4	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		Уравнения движения свободного твердого тела. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движение точки. Ускорение Кориолиса. Сложное движение твердого тела. Абсолютные, переносные и относительные угловые скорости и угловые ускорения твердого тела.		
6	Динамика материальной точки.	Динамика. Предмет динамики. Основные законы классической механики (законы Галилея-Ньютона). Системы единиц механических величин. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Свободное падение тела без учета сопротивления воздуха. Движение падающего тела с учетом сопротивления воздуха. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в случае силы, зависящей от времени. Интегрирование дифференциального уравнения движения материальной точки в случае силы, зависящей от положения точки. Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки. Явление резонанса. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики.	6	1
7	Система материальных точек. Твердое тело. Динамика механической	Основные понятия механической системы: масса, центр масс, момент инерции механической системы. Силы, действующие на точки механической системы. Координаты центра масс.	6	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
	системы.	Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Формула для вычисления момента инерции твердого тела относительно любой оси, проходящей через начало координат. Центробежные моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Свойства главных центральных осей инерции. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения механической системы. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема Резаля. Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа сил, приложенных к твердому телу. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.		
8	Динамика сферического движения твердого тела	Кинетические моменты твердого тела относительно неподвижной точки и координатных осей. Понятие о гироскопе. Кинетический момент быстровращающегося гироскопа. Гироскоп с тремя степенями свободы	4	1
9	Теория удара.	Явление удара. Ударная сила. Коэффициент восстановления. Общие теоремы динамики в случае удара.	4	1
10	Принцип Даламбера. Давление на ось вращающегося тела.	Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела. Динамическое уравновешивание масс.	4	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
11	Общее уравнение динамики, принцип возможных перемещений.	Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений.	4	
12	Условия равновесия и уравнения движения в обобщенных координатах.	Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа.	4	
	итого		52	10

4.2. Лабораторные работы – не предусмотрены.

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Трудоемкос ть в часах очно/заочно
1	1	Система сходящихся сил Плоская система сил.	4/1
2	2	Момент силы относительно оси и точки. Эквивалентность пар сил.	6/1
3	3	Условия равновесия пространственной системы сил. Использование теоремы Пуансо и теоремы Вариньона.	4/1
4	4	Определение скоростей и ускорения точки.	4/1
5	5	Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела	4/1
6	6	Две основные задачи динамики точки. Движение падающего тела с учетом сопротивления воздуха	4/1
7	7	Примеры применения теоремы о движении центра масс механической системы. Примеры применения теоремы об изменении количества движения механической системы.	6/1
8	8	Динамические уравнения Эйлера	4/1
9	9	Примеры действия ударных сил	4/1
10	10	Примеры применения принципа Даламбера в решениях задач кинестатики	4/1
11	11	Принцип возможных перемещений	4
12	12	Уравнение Лагранжа второго рода	4
	итого		52/10

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Изучение литературы по дисциплине	Цыви́льский В.Л. «Теоретическая механика», изд. «Курс ИНФРА-М», М., 2016 г. и предыдущие издания

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Подготовка к лекциям: Теоретическая механика. Учебник	М.: изд. «Курс ИНФРА-М». 2016. 512 стр.	Цывильский В.Л.
2	Подготовка к семинарам:	Курс теоретической механики. Учебное пособие Спб.: изд. «Лань» 2009 г.. 736 стр.	Бутенин Н.В. Лунц Я.Л. Меркин Д.Р.
		Задачи по теоретической механике Учебное пособие Спб.: изд. «Лань» 2012 г.. 448 стр.	Мещерский И.В.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Теоретическая механика	Цывильский В.Л.	Учебник	М.: изд. «Курс ИНФРА-М». 2016. 512 стр.
Курс теоретической механики	Бутенин Н.В. Лунц Я.Л. Меркин Д.Р.	Учебное пособие	Спб.: изд. «Лань» 2009 г.. 736 стр.
Дополнительная литература			
Основной курс теоретической механики. В 2-х ч.	Бухгольц Н.Н.	Учебное пособие	Спб.: изд. «Лань» 2012 г.. 448 стр.
Теоретическая механика	Г.П.Бурчак, Л.В.Винник	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с.

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Сайт с материалами по теоретической механике	http://www.teoretmech.ru/
2	Портал теоретической механики	http://www.isopromat.ru/teormeh
3	Сайт кафедры для распространения учебного материала	www.mgavt.moy.su/load

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы,	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная
-------	---	---	---

		практикум, деловые игры и т.д.)	версия, демоверсия и т.п.)
1	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
2	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

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

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
1	Аудитория для лекций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Ноутбук и проектор для презентаций
2	Аудитория для семинаров	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)
3	Кабинет информационных систем и технологий для тестирования и самостоятельной подготовки	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе: ПК Intel Pentium E6300, монитор Samsung SyncMaster E1920, клавиатура Genius KB-06XE, мышь Genius NerScroll 100X. Рабочие места - 15 шт.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, семинарам), экзамену/зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у

преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектор/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах
(очное/заочное)**

Методы и формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Семинарские занятия (час)	Тренинг/ мастер- класс (час)	СРС (час)	Всего (час)
<i>Работа в команде</i>		18/8				18/8
<i>Итого интерактивных занятий</i>		18/8				18/8

Составитель:



Кондратьев А.С.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
Теоретической механики утверждена на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017г.

Зав. кафедрой:



Исаков А.В.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О.
Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Теоретической механики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины «Теоретическая механика»

Специальность — 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Уровень высшего образования — специалитет
Форма обучения — очная / заочная

Москва
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины Теоретическая механика предусмотрено формирование следующих компетенций

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-31	способностью создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	31 (ПК-31) Знать: основные законы статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем
		У1 (ПК-31) Уметь: связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать варианты, находить рациональные и оптимальные решения, использовать математические методы в технических приложениях
		В1 (ПК-31) Владеть: навыками учета физических явлений и построения математических моделей, методами решения уравнений, навыками использования программных приложений для численных расчетов характеристик механической системы

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Статика. Основные понятия и определения. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил.	31(ПК-31); У1(ПК-31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
2	Момент силы. Пара сил. Система сил, произвольно расположенных в пространстве.	31(ПК-31); У1(ПК-31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
3	Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Центр тяжести.	31(ПК-31); У1(ПК-31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
4	Кинематика точки.	31(ПК-31); У1(ПК-31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	Кинематика твердого тела. Частные и общий случаи движения точки и твердого тела.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
6	Динамика материальной точки.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
7	Система материальных точек. Твердое тело. Динамика механической системы.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
8	Динамика сферического движения твердого тела	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
9	Теория удара.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
10	Принцип Даламбера. Давление на ось вращающегося тела.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
11	Общее уравнение динамики, принцип возможных перемещений.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
12	Условия равновесия и уравнения движения в обобщенных координатах.	31(ПК-31); У1(ПК- 31); В1(ПК-31)	Текущий контроль (Опрос, тесты, расчетно-графические работы) Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено (с оценкой)			
3I(ПК-31) Знать: основные законы статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных законах статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем	Неполные представления об основных законах статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем	Сформированные систематические представления об основных законах статики, кинематики и динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем	Инд. собеседование Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)
VI (ПК-31) Уметь: связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать варианты, находить рациональные и оптимальные решения, использовать математические методы в технических	Отсутствие умений или фрагментарные умения связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать варианты, находить	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать	Сформированные умения связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки статических, кинематических и динамических характеристик, сравнивать варианты, находить рациональные и оптимальные решения,	Инд. собеседование, тестирование, контрольная работа. Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено (с оценкой)			
приложениях	рациональн ые и оптимальны е решения, использоват ь математичес кие методы в технических приложения х	варианты, находить рациональны е и оптимальные решения, использовать математичес кие методы в технических приложения х	варианты, находить рациональны е и оптимальны е решения, использоват ь математичес кие методы в технических приложения х	использовать математическ ие методы в технических приложениях	
<i>В1</i> (ПК-31) Владеть: навыками учета физических явлений и построения математических моделей, методами решения уравнений, навыками использования программных приложений для численных расчетов характеристик механической системы	Отсутствие владения или фрагментарн ые владения навыками учета физических явлений и построения математичес ких моделей, методами решения уравнений, навыками использован ия программны х приложений для численных расчетов характерист ик механическо й системы	В целом удовлетвори тельные, но не систематизи рованные владения навыками учета физических явлений и построения математичес ких моделей, методами решения уравнений, навыками использован ия программны х приложений для численных расчетов характеристи к механическо й системы	В целом удовлетвори тельные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками учета физических явлений и построения математичес ких моделей, методами решения уравнений, навыками использован ия программны х приложений для численных расчетов характерист ик механическо й системы	Сформирова нные умения владеть навыками учета физических явлений и построения математическ их моделей, методами решения уравнений, навыками использовани я программных приложений для численных расчетов характеристи к механическо й системы	Тестирование , контрольная работа; расчетно- графическая работа. Промежуточн ая аттестация (зачет, экзамен)

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

Часть 1. СТАТИКА

- Система сил.
- Плоская система сил.
- Пространственная система сил.
- Сходящаяся система сил.
- Система параллельных сил.
- Эквивалентные системы сил.
- Уравновешенная система сил.
- Равнодействующая сила.
- Внешние и внутренние силы. Свойство внутренних сил.
- Задачи статики.
- Равновесие под действием 2-х сил.
- Закон равенства действия и противодействия.
- Принцип отвердевания.
- Понятие связи. Реакция связи.
- Принцип освобожденности от связей.
- Реакция: гладкая поверхность
- Реакция: нить
- Реакция: цилиндрический шарнир на плоскости и в пространстве.
- Реакция: шаровой шарнир.
- Реакция: невесомый стержень, шарнирно закрепленный на концах.
- Реакция: жесткая заделка.
- Равновесие сходящейся системы сил в векторной, аналитической и геометрической форме.
- Момент силы относительно центра в скалярной и в векторной форме.
- Условия равенства момента силы нулю.
- Пара сил (определение). Момент пары сил. Сложение пар сил.
- Момент силы относительно оси. Вычисление моментов силы относительно оси.
- Основная теорема статики. Понятие главный вектор и главный момент сил.
- Условие равновесия произвольной системы сил в векторной форме.
- Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
- Условие равновесия плоской системы сил в аналитической форме.
- Условие равновесия пространственной системы сил в аналитической форме.
- Замена распределенных сил сосредоточенной силой для случая равномерного распределения.
- Замена распределенных сил сосредоточенной силой для случая треугольного распределения.
- Замена распределенных сил сосредоточенной силой для случая трапециевидного распределения.
- Определение равнодействующей 2-х непараллельных сил, лежащих в одной плоскости.
- Определение равнодействующей 2-х параллельных сил.
- Центр тяжести твердого тела, формулы определения координат.
- Сила трения покоя и сила трения скольжения. Диапазон значений.
- Момент трения качения, диапазон значений.

ЧАСТЬ 2. КИНЕМАТИКА

- Траектория точки.
- Способы задания движения точки: векторный

- Способы задания движения точки: координатный.
- Способы задания движения точки: естественный.
- Скорость и ускорение точки как векторов: определение, направление, единицы измерения.
- Вычисление и построение скорости при координатном способе задания движения.
- Вычисление и построение полного ускорения при координатном способе задания движения.
- Оси естественного трехгранника.
- Скорость точки при естественном способе задания движения.
- Нормальное, касательное и полное ускорение точки при естественном способе задания движения: вычисление, направление, связь с полным ускорением.
- Физический смысл касательного ускорения.
- Физический смысл нормального ускорения.
- Поступательное движение твердого тела: определение, примеры, свойства. Траектории, скорости, ускорения точек твердого тела при поступательном движении.
- Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси: определение, примеры, свойства.
- Задание вращения.
- Угловая скорость и угловое ускорение: вычисление, единицы измерения.
- Угловая скорость и угловое ускорение как векторы, как числа и как проекции на ось вращения.
- Скорость точек тела при вращении (модуль). Направление скорости точек при вращении.
- Ускорение точек тела при вращении (модуль). Направление ускорения точек при вращении.
- Векторная формула вычисления скорости при вращении.
- Направление векторов угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении вокруг неподвижной оси.
- Вращательное и осестремительное ускорение.
- Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Соотношения между вращательным, осестремительным, тангенциальным и нормальным ускорениями.
- Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение, примеры.
- Задание плоскопараллельного движения. Основные кинематические характеристики плоскопараллельного движения.
- Формула сложения скоростей при плоскопараллельном движении.
- Формула сложения ускорений при плоскопараллельном движении.
- Плоскопараллельное движение. Определение скорости точек плоской фигуры методом полюса: 1) случай, когда известны скорость одной точки и угловая скорость тела (геометрический и аналитический способ).
- Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точек плоской фигуры методом полюса: 1) случай, когда известны ускорение одной точки, угловая скорость и угловое ускорение тела (геометрический и аналитический способ).
- Плоскопараллельное движение. Как вычисляются модули векторов и как определяются направления составляющих ускорения.
- Плоскопараллельное движение. Мгновенный центр скоростей при плоскопараллельном движении твердого тела. Понятие, способы нахождения.
- Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек плоской фигуры с использованием мгновенного центра скоростей.
- Плоскопараллельное движение. Картина распределения скоростей точек катящегося колеса.
- Сложное движение точки. Понятие абсолютного, относительного и переносного движения.
- Сложное движение точки. Понятие абсолютной, относительной и переносной скорости.

- Сложное движение точки. Понятие абсолютного, относительного и переносного ускорения.
- Сложение скоростей при сложном движении точки. Переносная и относительная скорости.
- Сложение ускорений при сложном движении точки. Переносное, относительное и кориолисово ускорения.
- Ускорение Кориолиса. Векторная формула. Вычисление модуля. Определение направления.
- Условия наличия ускорения Кориолиса.

ЧАСТЬ 3. ДИНАМИКА

- Главный вектор сил. Момент силы, главный момент сил. Теорема о переносе полюса.
- Момент силы и главный момент сил относительно оси.
- Количество движения. Теорема об изменении количества движения, закон движения центра масс.
- Закон сохранения количества движения. Условия применения.
- Кинетический момент материальной точки и механической системы относительно полюса. Теорема о переносе полюса. Кинетический момент системы относительно оси.
- Абсолютный и относительный кинетический момент в случае полюса – центра масс.
- Кинетический момент в случае плоского движения твердого тела.
- Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
- Силы трения покоя и скольжения при движении твердого тела. Работа этих сил. Условие движения без проскальзывания.
- Силы вязкого трения. Движение точки в вязкой среде при заданных начальных условиях
- Силы трения качения. Движение диска при наличии трения качения.
- Движение материальной точки в однородном поле тяжести при заданных начальных условиях
- Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях
- Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
- Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии системы.
- Потенциальные силы, силовое поле. Стационарные и нестационарные силы. Потенциальная энергия. Элементарная работа сил. Идеальные связи.
- Идеальные стационарные связи. Консервативные системы.
- Осевые и центробежные моменты инерции твердого тела. Тензор инерции. Центр масс. Главные оси инерции. Главные центральные оси инерции.
- Основные свойства моментов инерции и главных осей инерции. Эллипсоид инерции.
- Движение твердого тела с неподвижной точкой. Кинетическая энергия, кинетический момент.
- Динамика твердого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера. Порядок системы дифференциальных уравнений.
- Положения относительного равновесия при вращении твердого тела относительно неподвижной оси.
- Определение динамических реакций в подшипниках при вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.
- Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу.

- Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.
- Регулярная прецессия. Поддержание регулярной прецессии динамически симметричного тела за счет момента внешних сил. Основная формула гироскопии. Приближенная формула гироскопии.
- Неинерциальная система отсчета. Силы инерции: переносная, кориолисова. Закон об изменении количества движения.
- Метод кинематостатики для положений относительного равновесия.
- Классификация связей: удерживающие-неудерживающие, голономные-неголономные, стационарные-нестационарные, идеальные-неидеальные. Обобщенные координаты.
- Возможные, действительные и виртуальные перемещения. Число степеней свободы механической системы
- Основное уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа.
- Уравнения Лагранжа 2-го рода. Область применения. Порядок системы уравнений.
- Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Детерминированность движения.
- Обобщенные силы. Способы определения обобщенных сил. Случай потенциальных сил. Случай потенциальных сил.
- Обобщенные силы. Способы определения обобщенных сил. Случай потенциальных сил. Случай непотенциальных сил.
- Принцип виртуальных и принцип возможных перемещений.
- Формы записи условий равновесия на основе принципа виртуальных перемещений.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного материала;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения языкового оформления излагаемого материала и норм литературного языка
хорошо	обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала
не удовлетворительно	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (тестирование)

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

ЧАСТЬ 1. СТАТИКА

- Что называется.....?

1. материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки
2. объект действия сил или материального тела
3. материальное тело, которое приобретает направление под действием силы
4. материальное тело, действующее на данное тело со стороны силы
5. связь между силой и телом, на которые действует эта сила, выражающая некоторой формулой

- Какие связи называют? Как направляются их реакции?

1. нити, канаты, тросы: по касательной к нитям, тросам, канатам
2. шарнирные: по оси шарнира
3. плоскости или поверхности, в зависимости от угла наклона поверхности
4. железные балки: параллельно к балке
5. нити, канаты, тросы: перпендикулярно к нитям, канатам, тросам

- Что называется сил?

1. совокупность двух параллельных сил, равных по модулю, направленных противоположно, линии действия которых не совпадают
2. две антипараллельные силы
3. две равные силы
4. две параллельные силы
5. сумма моментов двух сил, относительно другого центра называется моментом пары или просто парой сил

- Как изменяется главный вектор данной системы сил приведения?

1. не изменяется
2. изменяется по величине
3. изменяется знак момента
4. неизвестно
5. изменяется по направлению

- Какие системы сил называются эквивалентными?

1. две системы сил называются эквивалентными, если каждая из них, действуя отдельно, оказывает на тело одинаковые механические воздействия
2. две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные моменты
3. две системы сил называются эквивалентными, если каждый из них, действуя отдельно, уравновешивают одна другую
4. две системы сил называются эквивалентными, если они, действуя отдельно, не уравновешивают одна другую
5. две системы сил называются эквивалентными, если они приложены к одному и тому же телу

- Что называется сил?

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность нескольких сил

3. две уравновешивающие друг друга силы
4. совокупность сил, будучи приложенным к твердому телу, не изменяют его механического состояния
5. правильного ответа нет

- Что называется материальной точкой?

1. любое материальное тело, размером которого в условиях данной задачи можно пренебречь
2. любое материальное тело, массой которого в условиях данной задачи можно пренебречь
3. материальное тело, размеры которого очень малы
4. геометрическое тело, обладающей массой
5. материальное тело, размеры которого не изменяются

- Что называется абсолютно твердым телом?

1. тело, расстояние между любыми двумя точками которые остаются постоянными
2. тело, форма которого очень мало меняется, а расстояние между точками меняется
3. тело, расстояние между точками которое мало меняется, а форма тела остается постоянной
4. твердое тело, размеры которого очень мало изменяются по величине
5. правильного ответа среди указанных нет

- Что называется алгебраическим моментом силы относительно центра?

1. скалярная величина, равная произведению модуля силы на плечо, взятое с соответствующим знаком
2. произведение силы на радиус-вектор и косинус угла между ними
3. произведению силы на расстояние
4. произведению силы на радиус-вектор центра
5. произведению силы на расстояние от точки приложения до центра приведения точки

- Что называется равнодействующей системы сил?

1. сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
2. сила, неэквивалентная данной системе сил
3. сила, уравновешивающая данную систему сил
4. сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы
5. сила, из этой же системы сил, равная сумме остальных сил этой системы

- При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?

1. если отбросить связи и заменить их действие реакциями
2. при полном затвердении исследуемого деформируемого тела
3. если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
4. если убрать все ограничения, препятствующие перемещению данного несвободного тела в каком-либо направлении в пространстве
5. если все активные силы, приложенные к телу, заменить реакциями наложенных связей

- Что называется?

1. тело, препятствующие перемещению данного тела в пространстве
2. тело, действующий на данный объект
3. тело, способствующее движению выделенного объекта
4. тело, близко расположенное к данному объекту

5. сила действия на данный объект другого тела

- Чему равна на ось?

1. произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
2. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
3. отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
4. произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
5. моменту этой силы относительно этой оси

- Какая задача называется?

1. если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
2. если рассматривать несколько сочлененных сил
3. если рассматривать деформированное тело
4. если число активных сил больше числа реакций связи
5. если число реакций больше числа активных сил

- Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?

1.
$$\begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_0(F_k) = 0, \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum F_{xy} = 0, \quad \sum(F_{xy}) = 0, \\ \sum(F_{xy}) = 0, \end{cases}$$
3.
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases}$$
4.
$$\begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases}$$
5.
$$\begin{cases} \sum m_A(F_x) = 0, \\ \sum m_B(F_x) = 0, \\ \sum m_C(F_x) = 0, \end{cases}$$

- Какой вектор представляет собой?

1. направленный
2. скользящий
3. постоянный
4. связанный
5. свободный

- Как направлен вектор тела?

1. по вертикали вниз из середины тела
2. вверх направлены
3. по горизонтали
4. по нормали
5. по касательной

- Как направлена сила?

1. в противоположную сторону движения вдоль поверхности
2. вниз
3. вверх

4. по касательной
5. никак

- Как направлена сила пружины?

1. вдоль пружины против действия
2. вверх направлены
3. вниз направлены
4. в любую сторону
5. против силы тяжести

- Каким выражением определяется сила тяжести (F-сила тяжести, m-масса тела, g-ускорение свободного падения)?

1. $\vec{F} = \frac{g}{m}$
2. $\vec{F} = \frac{m \cdot \vec{g}}{2}$
3. $\vec{F} = \frac{m}{\vec{g}}$
4. $\vec{F} = m \cdot \vec{g}$
5. $\vec{F} = \frac{m^2 \cdot \vec{g}}{2}$

- Какова единица силы?

1. с
2. м/с
3. Н/с
4. м
5. Н·м

- Какова единица силы?

1. Н
2. Н/м
3. Н·м
4. Дж/с
5. м/с

- Как изменится силы, если плечо силы увеличить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

- Как изменится силы, если плечо уменьшить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

- Во сколько раз дает выигрыш в силе блок?

1. не дает выигрыш
2. в 3 раза

3. в 5 раза
4. в 4 раза
5. в 2 раза

- Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в ... раз?

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

- Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, уменьшить модуль силы в раз?

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

- Единице какой физической величины соответствует выражение кг·м/с?

1. силы
2. ускорения
3. скорости
4. импульса
5. момента силы

- Момент силы определяется выражением (М- момент силы, F-сила, d-плечо силы)?

1. $M = \frac{F}{d}$
2. $M = Fd$
3. $M = \frac{d}{F}$
4. $M = \frac{Fd}{F}$
5. $M = \frac{F}{2d}$

- Какая физическая величина определяется выражением $F \cdot d$ (F- сила, d- плечо силы)?

1. давление
2. КПД
3. сила трения
4. сила Архимеда
5. момент силы

- Какой из механизмов не дает выигрыша

1. рычаг
2. гидравлический пресс
3. подвижный блок
4. неподвижный блок
5. наклонная плоскость

- Что называется системы сил?

1. векторная величина, равная геометрической сумме данных сил
2. равнодействующая данных моментов сил
3. сумма модулей данных сил

4. величина, равная сумме моментов данных сил
5. вектор, заменяющий данную систему сил

- Главный вектор системы сил определяется формулой?

1. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
2. $m = \frac{d^2 r}{dt^2} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
3. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^x$
4. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^y$
5. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n m_0 (\vec{F}_k)$

- Система сходящихся сил?

1. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке
2. системой сходящихся сил называется совокупность сил, приложенных в нескольких точках
3. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых не пересекаются
4. системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в нескольких точках
5. системой сходящихся сил называется совокупность сил, приложенных к центральной оси

- Сила \vec{F} направлена по оси ОУ чему равна проекция силы на ось ОХ?

1. 0
2. F
3. $-F$
4. $1 - F$
5. $1 + F$

- Чем характеризуется?

1. точкой приложения, модулем, направлением
2. моментом силы
3. только направлением
4. точкой приложения
5. равенством и модулем

- Какая из формул правильная?

1. $m = \frac{G}{g}$
2. $m = lg$
3. $m = l^2 F$
4. $m = r \cdot F$
5. $m = F/r$

- Какая из формул правильная?

1. $Q = ql$
2. $Q = q^2 l$
3. $Q = ql^2$
4. $Q = q/l$
5. $Q = l/q$

- Равнодействующая сил?

1. $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
2. $R = F_1 + F_2$
3. $R = F_1 F_2$
4. $R = F_1 - F_2$
5. $R = \vec{F}_1 + F_2$

- Уравнения равновесия системы сил?

1. $\left. \begin{array}{l} \sum F_{kx} = 0 \\ \sum F_{ky} = 0 \end{array} \right\}$
2. $\left. \begin{array}{l} \sum m_0(F_{kx}) = 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) = 0 \end{array} \right\}$
3. $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^e = 0 \\ \sum F_y^j = 0 \end{array} \right\}$
4. $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^j = 0 \\ \sum F_y^e = 0 \end{array} \right\}$
5. $\left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{array} \right\}$

- Подвижный цилиндрический шарнир имеет сколько реакций связи?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 2,5
5. 1,5

- Жесткая заделка (число реакций связи)?

1. 3
2. 2
3. 1
4. 1,5
5. 1,8

Что называется связью?

1. ограничение движения тела
2. поступательное движение
3. любое движение тела
4. взаимодействие тела
5. вращение тела

- Системой сил называется:

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность сил, не приложенных к телу
3. F_1, \dots, F_9
4. Q_1, Q_2, \dots, Q_s
5. Совокупность бесконечных сил

- Парой сил называется:

1. две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны
2. две силы направленные перпендикулярно

3. три силы разных направлений
4. противоположные силы
5. равные силы направленные в одну сторону

- Векторное уравнение равновесия?

1. $\sum \vec{m}_k = 0$
2. $\sum \vec{m}_x = 0$
3. $\sum \vec{m}_y = 0$
4. $\sum \vec{m}_z = 0$
5. $\sum \vec{m}_0 = 0$

- Равнодействующая сходящихся сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 равна по модулю 8 Н и образует с горизонтальной осью Ох угол 30°. Вектор силы \vec{F}_1 направлен по оси Ох,, тогда модуль силы \vec{F}_1 равен...

1. 5,97
2. 4,62
3. 7,39
4. 3,85
5. 6,71

- На закрепленную балку действует Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно...

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

- К телу приложены: $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = -5\vec{i}$ и $\vec{F}_3 = \vec{i}$, тогда при равновесии значение силы \vec{F}_4 равно...

1. 7
2. 9
3. 6
4. 8
5. 5

- Две силы $\vec{F}_1 = 5\vec{i} + 7\vec{j} + 9\vec{k}$ и $\vec{F}_2 = 4\vec{i} + 9\vec{j} + 11\vec{k}$ приложены в системы прямоугольных координат Охуz. Тогда модуль равнодействующей силы равен...

1. 31,2
2. 27,1
3. 19,5
4. 22,7
5. 33,8

- Три вертикальных троса удерживают конструкцию Если натяжения двух тросов равны 1,75 кН, то натяжение третьего троса в кН равно...

1. 2,5
2. 3,2
3. 1,9
4. 2,9
5. 3,1

- Дана сила $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$. Тогда вектором этой силы и осью координат Oz равен...

1. 0,498
2. 0,856
3. 0,707
4. 0,652
5. 0,593

- На наклонной плоскости лежит груз. Коэффициент трения скольжения равен Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона плоскости к горизонту в градусах равен...

1. 39
2. 37
3. 25
4. 31
5. 44

- Цилиндр весом 520 Н лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен м. Для того, чтобы цилиндр катился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный...

1. 3,64
2. 2,75
3. 4,82
4. 5,02
5. 1,63

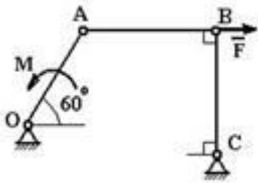
- Коэффициент трения скольжения равен Тогда тело начнет скользить вверх по наклонной плоскости (угол наклона к горизонту равен 30°) под действием силы равной 90 Н, если его масса будет равна...

1. 118
2. 97
3. 105
4. 128
5. 130

- Однородный брус АВ опирается....., а в точке В на негладкий пол. Тогда наименьший коэффициент трения скольжения между брусом и полом, при котором брус останется в указанном положении в покое, равен...

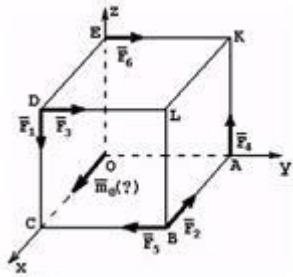
1. 0,4
2. 0,5
3. 0,6
4. 0,3
5. 0,2

- Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием..... Правильным соотношением между силой и моментом является...



1. $M = \frac{Fa}{2}$;
2. $M = \frac{Fr}{2}$;
3. $M = Fr \frac{\sqrt{3}}{2}$;
4. $M = Fa \frac{\sqrt{3}}{2}$;
5. $M = Fr$.

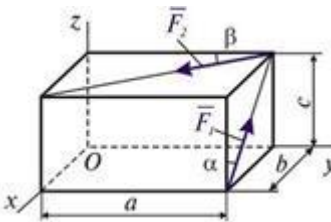
- К вершинам куба приложены силы:.....- вектор момента относительно начала координат – это момент силы...



1. \vec{F}_4 ;
2. \vec{F}_3 ;
3. \vec{F}_6 ;
4. \vec{F}_1 ;
5. \vec{F}_5 .

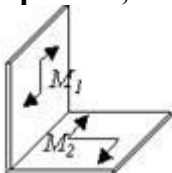
- В вершинах прямоугольного параллелепипеда приложены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , как указано на рисунке. Установите соответствие между проекциями на координатные оси.....

1. F_x ;
2. F_y ;
3. F_z .



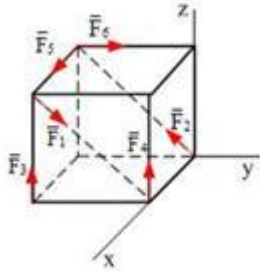
1. $-F_2 \cos \beta$;
2. $F_1 \cos \alpha$;
3. $-F_1 \sin \alpha + F_2 \sin \beta$.

- К прямоугольному уголку приложены..... Момент пары сил, эквивалентной этим двум парам, равен $M = \underline{\hspace{2cm}}$ Нм.



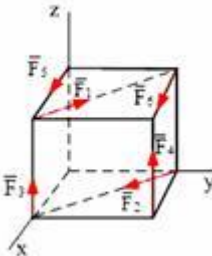
1. 7
2. 3,5
3. 1
4. 5

- К вершинам куба, со стороной
равной a , приложены
Главный системы сил по модулю равен...



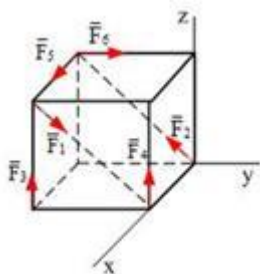
1. $\sqrt{6}F$;
2. $\sqrt{2}F$;
3. $2F$;
4. $4F$;
5. $\sqrt{3}F$.

- К вершинам куба, со стороной
равной a , приложены
Главный..... системы сил по модулю равен...



1. $F\sqrt{6}$;
2. $F\sqrt{2}$;
3. $2F\sqrt{2}$;
4. $2F\sqrt{3}$;
5. $F\sqrt{3}$.

- К вершинам куба, со стороной
равной a , приложены
Суммасистемы относительно оси OX равна...



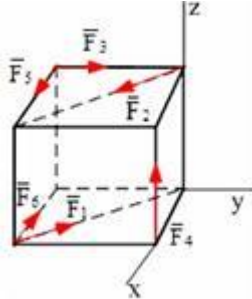
1. $2aF$;

2. $-aF$;
3. 0;
4. aF ;
5. $-2F$.

- К вершинам куба, со стороной

равной a , приложены

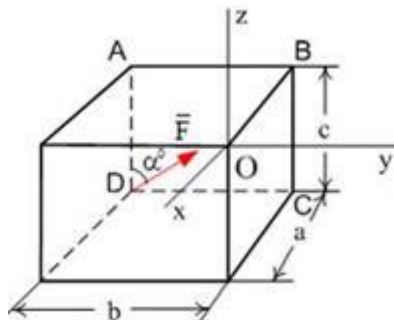
Главный системы сил по модулю равен...



1. $F\sqrt{6}$;
2. $F\sqrt{2}$;
3. $2F\sqrt{2}$;
4. $2F\sqrt{3}$;
5. $F\sqrt{3}$.

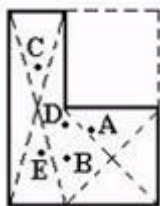
- Сила \vec{F} лежит в плоскости ABCD и приложена в точке D.

.....равен...



1. $-Fccos\alpha$;
2. $-Fbsina$;
3. $Fcsina$;
4. $Facos\alpha$.

- На рисунке изображена плоская однородная прямоугольная пластинка с прямоугольным вырезом.— это точка...

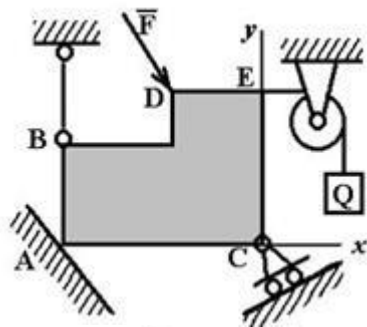


1. B
2. C
3. D

4. A

5. E

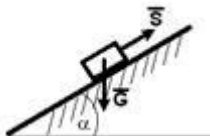
-правильно направлена на рисунке...



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- Тело весом $G = 10$ (Н) удерживается в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 15^\circ$ (коэффициент трения скольжения $f = 0,1$) силой \bar{S} (Н). Для справки: $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ = 0,26$; $\sin 75^\circ = \cos 15^\circ = 0,96$.

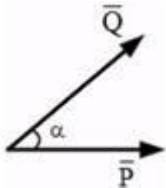
.....по наклонной плоскости равно...



1. 9,9
2. 1,6
3. 9,3
4. 3,6

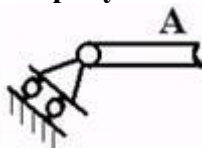
- Силы $P=1$ Н, $Q=1$ Н приложены в одной точке, угол между ними $\alpha = 30^\circ$.

.....(с точностью до 0,1)...



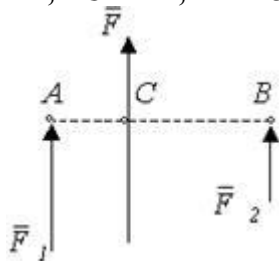
1. 1,9 Н
2. 1,0 Н
3. 2,0 Н
4. 1,7 Н
5. 1,4 Н

- На рисунке....., название которой...



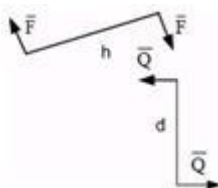
1. цилиндрический неподвижный шарнир
2. невесомый жесткий стержень
3. шарнирно-подвижная опора
4. скользящая заделка
5. идеально гладкая поверхность

- Сила F - равнодействующая двух параллельных сил: F_1 и F_2 . Отрезок AB перпендикулярен линиям действия этих сил. Если $F_1 = 2\text{ Н}$, $AC = 1\text{ м}$, $AB = 3\text{ м}$, тоН.



1. 3,5
2. 4
3. 3
4. 2,5

- Даны пары сил, у которых $F = 6\text{ Н}$, $h = 3\text{ м}$, $Q = 2\text{ Н}$, $d = 7\text{ м}$. После сложения, $l = 10\text{ м}$ будет равна...



1. 8 Н
2. 0,8 Н
3. 3,2 Н
4. 4 Н
5. 0,4 Н

- Силы: $P = 2\text{ Н}$, $Q = 3\text{ Н}$ – параллельны, расстояние $AB = 10\text{ м}$, равны соответственно...



1. $R = 5\text{ Н}$, $AC = 5\text{ м}$;

2. $R = 1 \text{ Н}$, $CB = 5 \text{ м}$;
3. $R = 1 \text{ Н}$, $CB = 6 \text{ м}$;
4. $R = 5 \text{ Н}$, $AC = 4 \text{ м}$;
5. $R = 5 \text{ Н}$, $AC = 6 \text{ м}$.

- **твердым телом называется, такое тело**

- 1) расстояние между любыми двумя точками которого остаются всегда неизменными;
- 2) размеры каждого очень мало по сравнению другими телами;
- 3) форма тела остается постоянной;
- 4) в котором можно пренебречь формой;
- 5) которое деформируется.

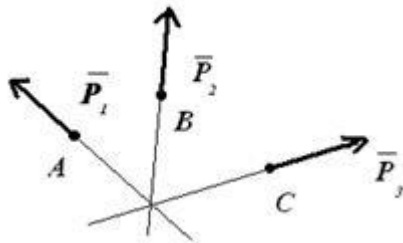
- **называется раздел теоретической механики:**

- 1) в которой изучаются условия равновесия материальных тел под действием сил;
- 2) в которой изучаются силы реакции связи;
- 3) в которой рассматриваются движения тела, относительно подвижного отчета;
- 4) в которой изучаются связи;
- 5) в которой изучаются общие законы движения.

- **Что называется**?

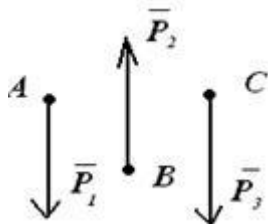
- 1) мера взаимодействия тел;
- 2) перемещение тел;
- 3) мера веса;
- 4) мера тяготения;
- 5) механическое воздействие.

- **На рисунке изображена ...**



- 1) пересекающаяся система сил;
- 2) параллельная система сил;
- 3) система плоских сил;
- 4) силы реакции связи;
- 5) произвольная система сил.

- **На рисунке изображена:**



- 1) параллельная система сил;
- 2) пересекающаяся система сил;

- 3) система плоских сил;
- 4) силы реакции связи;
- 5) произвольная система сил.

- Почему действующая сила и сила противодействия?

- 1) действует на разное тело;
- 2) они направлены противоположные стороны;
- 3) модуль сил не равны между собой;
- 4) они направлены по одной прямой;
- 5) направлены в одну сторону.

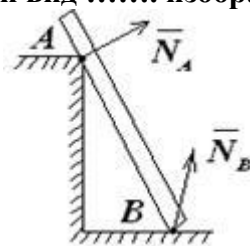
- Сила бывает в зависимости от:

- 1) динамической;
- 2) распределенной;
- 3) сосредоточенной;
- 4) объемной;
- 5) уравновешенной.

- Система сил, линия действия которых называется:

- 1) системой сходящихся сил;
- 2) системой пересекающихся сил;
- 3) системой параллельных сил;
- 4) парой сил;
- 5) произвольно расположенной силой.

- Какой вид изображен на рисунке?



- 1) гладкая поверхность;
- 2) плоскость;
- 3) подвижный шарнир;
- 4) жесткое защемление;
- 5) поверхность.

- Основная задача:

- 1) определить условия равновесия сил;
- 2) определить силу;
- 3) определить сил реакции опор;
- 4) найти равнодействующую силу;
- 5) определить абсолютно твердое тело.

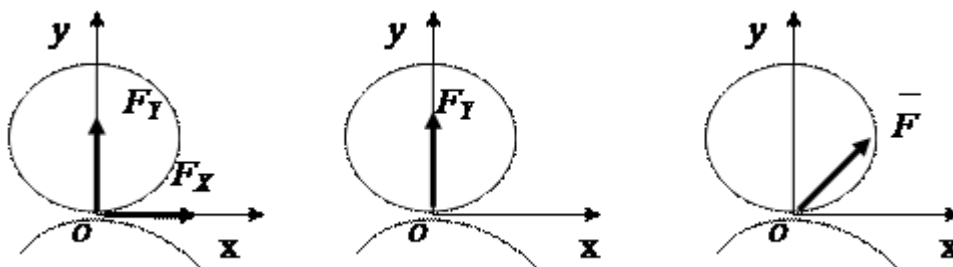
- При каком значении между линиями действия двух сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 их равнодействующая определяется по формуле:

- 1) $F_2 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$;
- 2) $F_2 = F_1 + F_2$;
- 3) $F_2 = F_1 - F_2$.

- К чему приложена

- 1) к самой опоре;
- 2) к опирающемуся телу.

- Реакции связи показаны правильно на рисунке....

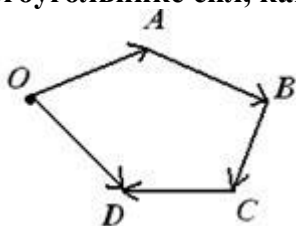


1) 2) 3)

- Чтобы определить необходимо знать:

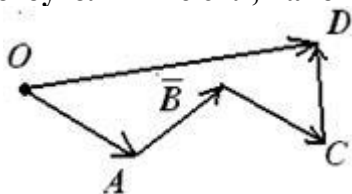
- 1) силу и плечо силы;
- 2) плечо силы;
- 3) направление силы;
- 4) пару сил;
- 5) расстояние и силу.

- В многоугольнике сил, какой вектор изображает силу



- 1) \overline{OD} ;
- 2) \overline{AB} ;
- 3) \overline{BC} ;
- 4) \overline{OA} ;
- 5) \overline{DC} .

- В многоугольнике сил, какой вектор изображает силу



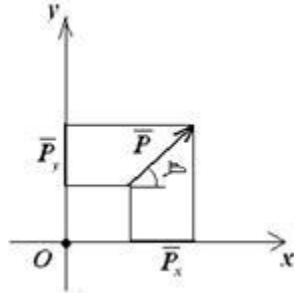
- 1) \overline{OD} ;
- 2) \overline{AB} ;
- 3) \overline{BC} ;
- 4) \overline{OA} ;
- 5) \overline{DC} .

- При каком значении угла β между силой и осью равна нулю?

- 1) $\beta=0$;
- 2) $\beta=90^\circ$;

3) $\beta = 180^\circ$.

- При каком значении угла β , проекция силы P на ось ... равна нулю



- 1) $\beta = 90^\circ$;
- 2) $\beta = 120^\circ$;
- 3) $\beta = 85^\circ$;
- 4) $\beta = 100^\circ$;
- 5) $\beta = 75^\circ$.

- В каком из указанных случаев плоская система сил уравновешена?

- 1) $\Sigma F_{ix} = 40H$; $\Sigma F_{iy} = 40H$;
- 2) $\Sigma F_{ix} = 30H$; $\Sigma F_{iy} = 0H$;
- 3) $\Sigma_{i=1}^n F_{ix} = 0$; $\Sigma_{i=1}^n F_{iy} = 100H$;
- 4) $\Sigma_{i=1}^n F_{ix} = 0$; $\Sigma_{i=1}^n F_{iy} = 0$.

- Чем можно уравновесить

- 1) одной силой;
- 2) парой сил.

- Зависит ли значение и направление относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?

- 1) не зависит;
- 2) зависит.

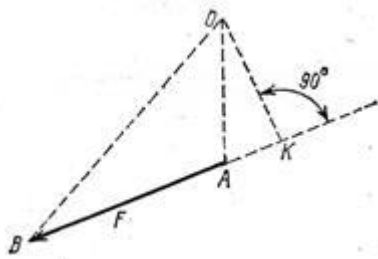
- Когда относительно оси равен нулю?

- 1) когда силы параллельно оси;
- 2) когда линия действия силы пересекает ось;
- 3) Когда сила и ось расположены в одной плоскости.

- Чем отличается от равнодействующей плоской системы произвольно расположенных сил?

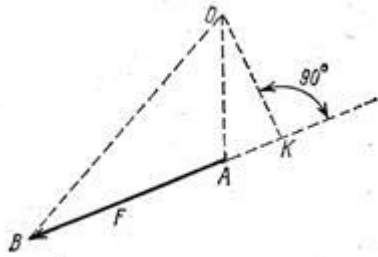
- 1) величиной;
- 2) направлением;
- 3) величиной и направлением;
- 4) точкой приложения;
- 5) ничем.

- Определить силы \vec{F} относительно точки O.



- 1) отрезок OB;
- 2) отрезок OA;
- 3) отрезок OK.

- Чему равен силы \vec{F} относительно точки K.



- 1) $M_K(\vec{F}) = F \cdot AK$;
- 2) $M_K(\vec{F}) = F \cdot BK$;
- 3) $M_K(\vec{F}) = 0$.

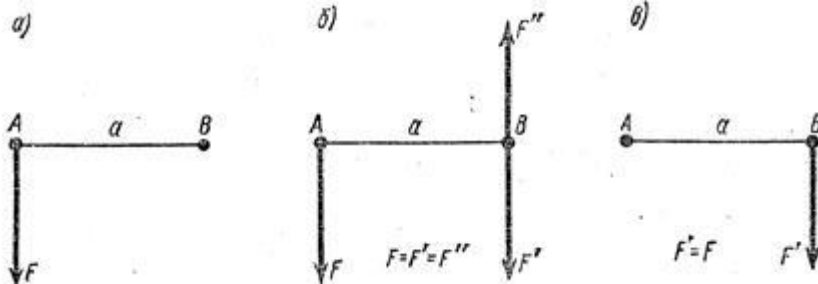
- Зависят ли значение и направление относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?

- 1) не зависят;
- 2) зависят.

- Когда момент силы относительно оси равен нулю?

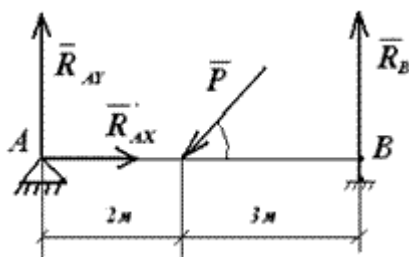
- 1) когда сила расположена под углом к оси;
- 2) когда линия действия силы пересекает ось;
- 3) когда сила и ось расположены в одной плоскости.

- Сравните три варианта сил, показанные на рисунке и решите, какое из приведенных утверждений правильно.



- 1) все три варианта сил эквивалентны;
- 2) система сил на рисунке (а) эквивалентна системе сил на рисунке (б);
- 3) система сил на рисунке (б) эквивалентна системе сил на рисунке (в).

- Определите уравнение равновесия $\sum x(P) = 0$



1. $-P \cos \alpha + R_{Ax} = 0$
2. $P \cos \alpha - R_{Ax} = 0$
3. $P \sin \alpha + R_{Ax} = 0$
4. $P \sin \alpha - R_{Ax} = 0$
5. $R_{Ay} + R_{Ax} + R_B = 0$

ЧАСТЬ 2. КИНЕМАТИКА

- Скорость (вектор) точки твердого тела при движении вокруг неподвижной оси?

1. $\vec{V} = \vec{\omega} \times \vec{r}$
2. $\vec{V} = \vec{r} \times \vec{\omega}$
3. $\vec{V} = \vec{\omega} \vec{r}$
4. $\vec{V} = \vec{r} \vec{\omega}$
5. $\vec{V} = \vec{\omega} h$

- Вектор угловой скорости при движении твердого тела?

1. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$
2. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dt}$
3. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{ds} \vec{k}$
4. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dx} \vec{k}$
5. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dy} \vec{k}$

- Точка движется в плоскости XOY согласно уравнениям: $x = 3t$, $y = 4t^2$. Определить ускорение точки?

1. 8 м/с^2
2. 9 м/с^2
3. 7 м/с^2
4. $8,5 \text{ м/с}^2$
5. $7,5 \text{ м/с}^2$

- Вектор скорости точки тела при движении?

1. $\vec{V} = \vec{\omega} \times \vec{r}$
2. $V = \frac{ds}{dt}$
3. $\vec{V} = \omega \times \vec{\varepsilon}$
4. $V = \frac{ds}{dt}$
5. $\vec{V} = 0$

- Найдите формулу способа задания движения?

1. $S = f(t)$
2. $\vec{r} = \vec{r}(t)$

3. $x = x(t)$
4. $y = y(t)$
5. $z = z(t)$

- Как направлен вектор скорости точки в данный момент времени?

1. по касательной к годографу радиуса вектора точки в сторону движения
2. по касательной к траектории точки в сторону движения
3. не по касательной к годографу радиуса-вектора точки
4. через точку
5. через две точки

- Каким выражением определяется путь при прямолинейном движении?

1. $S_x = v_x t$
2. $S_x = \frac{a_x t^2}{2}$
3. $S = \frac{at}{2}$
4. $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$
5. $S_x = v_{0x} t - \frac{a_x t^2}{2}$

- Скорость при прямолинейном движении определяется выражением:

1. $v_x = a_x t$
2. $v_x = \frac{S_x}{t}$
3. $v_x = \frac{a_x t}{2}$
4. $v_x = v_{0x} + a_x t$
5. $v_x = v_{0x} - a_x t$

- Единице какой физической величины соответствует выражение м/с?

1. ускорения
2. скорости
3. импульса
4. перемещения
5. силы

- Единице какой физической величины соответствует выражение м/с²?

1. ускорения
2. скорости
3. пути
4. перемещения
5. силы

- Тело равномерно движется по окружности с линейной скоростью 3м/с.

Зная, что центростремительное ускорение тела равном/с², вычислите радиус окружности.

1. 0,5 м
2. 6м
3. 2м
4. 3м
5. 1м

- Тело равномерно движется по окружности радиуса $R=1$ м со скоростью ... м/с.

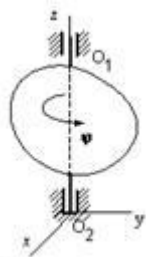
Вычислите центростремительное ускорение.

1. $0,9 \text{ м/с}^2$
2. 3 м/с^2
3. 9 м/с^2
4. $0,3 \text{ м/с}^2$
5. 1 м/с^2

- Баржа плывет со скоростью ... м/с. По палубе баржи едет грузовик из носовой части баржи в кормовую по закону $3t^2$. По кузову грузовика бежит человек в противоположную сторону кабины грузовика по закону $2t^2$. Тогда абсолютная скорость человека в момент времени 1 с равна...

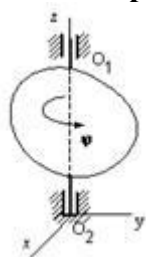
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

- Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\varphi = (4 + \sqrt{3})^2 - 7t$. В момент временис тело будет вращаться...



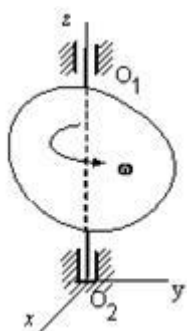
1. равнозамедленно
2. ускоренно
3. замедленно
4. равноускоренно
5. равномерно

- Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\varphi = (3 - t)^2 + 11$. В момент времени отс до $t = 1$ с тело будет вращаться...



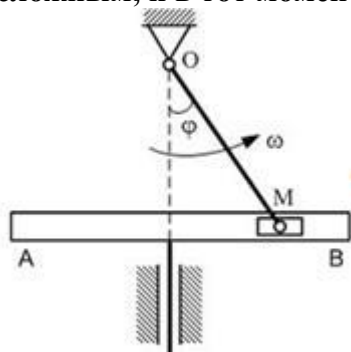
1. равнозамедленно
2. ускоренно
3. замедленно
4. равноускоренно
5. равномерно

- Тело равномерно вращается вокруг оси Z с угловой скоростью $\omega = 6\text{с}^{-1}$. За времяс тело повернется на угол...



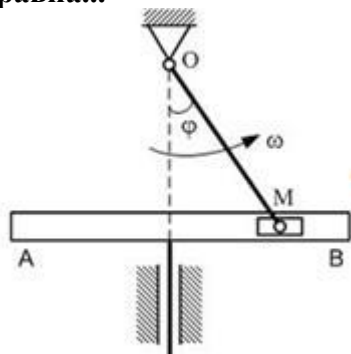
1. 360^0
2. 3 рад
3. 12 рад
4. 120^0

- В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=10$ см вращается с угловой скоростью $\omega=2$ с⁻¹. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол....., скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 10$ см/с;
2. $V_{AB} = 20$ см/с;
3. $V_{AB} = 10\sqrt{2}$ см/с;
4. $V_{AB} = 20\sqrt{2}$ см/с.

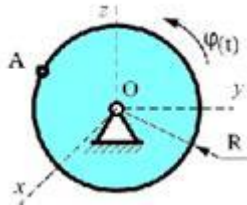
- В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=.....$ см вращается с угловой скоростью $\omega = 2$ с⁻¹. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = 0^\circ$, скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 20$ см/с;
2. $V_{AB} = 0$ см/с;
3. $V_{AB} = 20\sqrt{2}$ см/с;

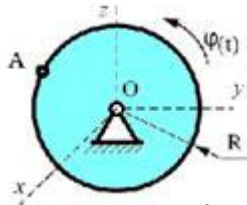
4. $V_{AB} = 20\sqrt{3}$ см/с.

- Диск радиуса $R = \dots$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 3t$ (φ в радианах, t в секундах). Скорость точки A при $t = 2$ с будет равна...



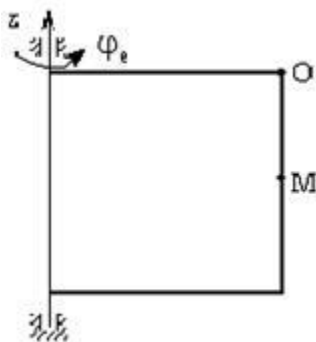
1. 30 см/с
2. 80 см/с
3. 60 см/с
4. 32 см/с

- Диск радиуса $R = \dots$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + t^3$ рад. Нормальное ускорение точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



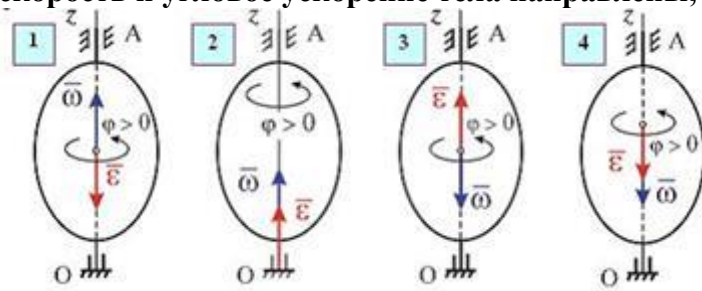
1. 1000 см/с²
2. 1440 см/с²
3. 1600 см/с²
4. 360 см/с²

- Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону $\varphi_e = \frac{\pi}{3}t$ рад. По одной из сторон пластинки движется точка по закону \dots м. Ускорение Кориолиса для точки M равно...



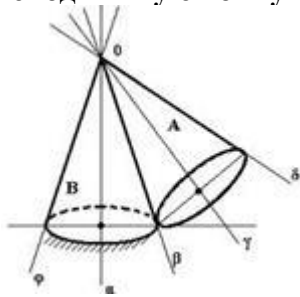
1. $\frac{2\pi}{3}$ м/с²;
2. 0 м/с²;
3. $\frac{2\pi}{3}t$ м/с²;
4. $\frac{2\pi\sqrt{3}}{3}$ м/с².

- Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси Oz согласно уравнению $\varphi = 3t - 2t^2$, где φ - угол поворота тела в радианах. В моментс угловая скорость и угловое ускорение тела направлены, как указано на рисунке...



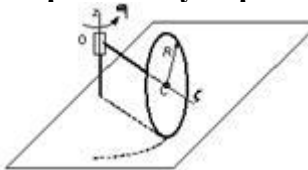
1. 3
2. 4
3. 2
4. 1

- Подвижный конус A по неподвижному конусу B , имея неподвижную точку O . Мгновенная ось вращения совпадает с направлением...



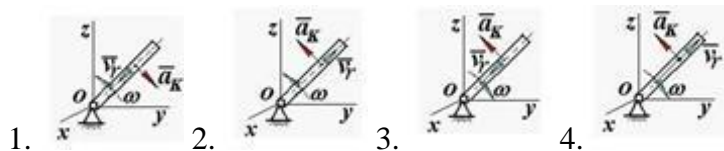
1. $O\beta$
2. $O\gamma$
3. $O\varphi$
4. $O\delta$
5. $O\alpha$

- Ось мельничного бегуна OC вращается вокруг вертикальной оси Oz с угловой скоростью ω_1 . Длина оси OC =..... м, радиус бегуна $R=0,6$ м. Мгновенная угловая скорость бегуна равна...(рад/с)

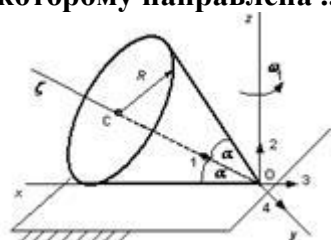


1. $\frac{4}{3}\omega_1$
2. $\frac{3}{5}\omega_1$
3. $\frac{5}{3}\omega_1$
4. $\frac{3}{4}\omega_1$

- Прямолинейный стержень вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси. Вдоль стержня движется точка с относительной скоростью V_r . Кориолисово ускорение направленона рисунке...

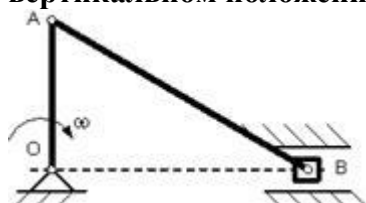


- Подвижный конус катится без скольжения по неподвижной плоскости, имея неподвижную точку О. Запишите номер вектора, по которому направленавращения....



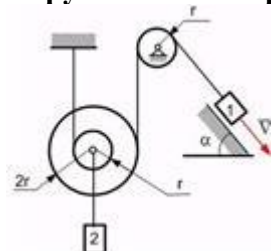
1. 2
2. 3
3. 4
4. 1

- В кривошипно-ползунном механизме кривошип вращается с угловой скоростью $\omega_0 = 2 \text{ с}^{-1}$. При заданных размерах $OA = 10 \text{ см}$,см и вертикальном положении кривошипа угловая скорость шатуна AB равна...



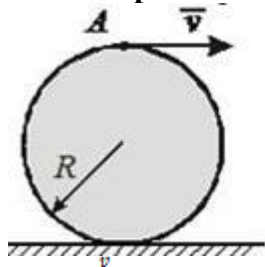
1. $\omega_{AB} = 2 \text{ с}^{-1}$
2. $\omega_{AB} = 0 \text{ с}^{-1}$
3. $\omega_{AB} = 1 \text{ с}^{-1}$
4. $\omega_{AB} = 0,5 \text{ с}^{-1}$

- Груз 1 имеет скорость V . Угловая скорость подвижного блока равна...



1. V/r
2. $3V/r$
3. $V/3r$
4. $2V/r$
5. $V/2r$

- Диск радиуса R катится по горизонтальной поверхности без скольжения. Скорость точки A равна vвращения диска равна...



1. $\frac{\sqrt{2}R}{2v}$
2. $\frac{R}{v}$
3. $\frac{2R}{v}$
4. $\frac{1,5R}{v}$

- Определите характер твердого тела вокруг неподвижной оси в следующих случаях:

- 1) $\varepsilon = 5 \text{ рад/с}^2$;
- 2) $\varepsilon = 0$;
- 3) $\omega = 150 \text{ рад/с}$;
- 4) $\omega = 20t \text{ рад/с}$, где t – время?

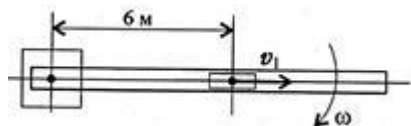
- Что представляет собой картина распределения ускорений точек плоской фигуры в времени в трех случаях

- 1) $\omega \neq 0, \varepsilon \neq 0$;
- 2) $\omega \neq 0, \varepsilon = 0$;
- 3) $\omega = 0, \varepsilon \neq 0$.

- Какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси?

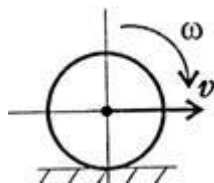
- 1) нормальное ускорение;
- 2) касательное ускорение;
- 3) полное ускорение.

- Тележка движется по стреле башенного крана со скоростью 2 м/с . При этом стрела крана поворачивается со скоростью рад/с. Определить скорость тележки по отношению к Земле.



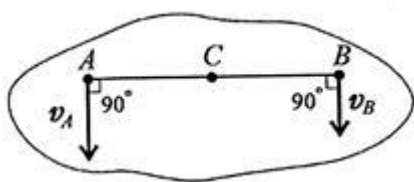
- 1) $1,2 \text{ м/с}$;
- 2) 2 м/с ;
- 3) $2,5 \text{ м/с}$;
- 4) $4,25 \text{ м/с}$.

- Колесо без скольжения катится по земле. Скорость вращения колеса $30,8$ рад/с. Радиус колеса мм. Определить скорость перемещения центра колеса относительно Земли.



- 1) 5 м/с;
- 2) 10 м/с;
- 3) 15 м/с;
- 4) 20 м/с.

- Точки А, В и С принадлежат движущемуся плоскопараллельно телу. Определить скорость точки С, если известны скорости точек А и В. $v_A = 75$ м/с; $v_B = \dots$ м/с; $AC = BC$



- 1) 45 м/с;
- 2) 50 м/с;
- 3) $62,5$ м/с;
- 4) 75 м/с.

ЧАСТЬ 3. ДИНАМИКА

- Указать точку приложения силы тяжести.

1. к опоре
2. к подвесу
3. к поверхности тела
4. к центру тяжести тела
5. к низу тела

- Сила, приложенная к опоре или подвесу, называется:

1. весом тела
2. массой
3. силой тяжести
4. силой Ампера
5. силой Архимеда

- Как движется тело, если равнодействующая сил, действующих на тело, $F_x = 0$ равна нулю?

1. прямолинейно равномерно
2. равноускоренно
3. равнозамедленно
4. равномерно по окружности
5. ускоренно с возрастающим ускорением

- Шарик массой $0,2$ кг движется со скоростью м/с в вертикальной трубке, которая вращается вокруг вертикальной оси со скоростью 5 рад/с. Расстояние от трубки до оси вращения равно $0,5$ м. Тогда переносная сила инерции шарика равна...

1. 2
2. 1
3. $2,5$
4. 3
5. 4

- Сила натяжения веревки санок равна $4x^3$. Санки двигаются по горизонтальной оси Ох. Угол наклона веревки к оси Ох равен 30° . Если санки перемещаются из отметки с координатой $x_0 = 0$ в отметку с координатой $x_1 = \dots$ м, то работа этой силы равна...

1. $0,602$
2. $0,532$
3. $0,731$
4. $0,866$
5. $0,974$

- Твердое тело совершает движение, имея одну закрепленную точку. Тогда число степеней свободы этого тела равно...

1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5

- Грузы 1 и 2 (масса груза 1 в 2 раза меньше массы груза 2) прикреплены к тросу, переброшенному через блок, ось вращения которого неподвижна и горизонтальна. Тогда грузов равно...

1. 2,94 2. 4,83 3. 3,75 4. 2,53 5. 3,27

- Материальная точка движется в плоскости Oxy по....., расположенной вдоль оси Ox . Тогда число степеней свободы этой точки равно...

1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5

- Материальная точка в пространстве. Тогда число степеней свободы этой точки равно...

1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5

- Оси вращения двух конических зубчатых колес неподвижны и перпендикулярны. Радиус колеса 1 равен 0,15 м, а радиус колеса 2 равен 0,3 м. Момент инерции колеса 1 относительно оси вращения равен $0,02 \text{ кгм}^2$, а момент инерции колеса 2 относительно оси вращения равен $0,04 \text{ кгм}^2$. На колесо 1 действует момент пары сил равный 0,15 Нм. Тогда угловое ускорение колеса равно...

1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5

- Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки имеет вид $\ddot{x} + 36x = 50\sin(5t + 0,8)$. Тогда коэффициент равен...

1. 2,95 2. 3,27 3. 2,61 4. 3,87 5. 4,11

- Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки имеет вид $\ddot{x} + 36x = 50\sin(5t + 0,8)$. Тогда равен...

1. 2,95 2. 3,27 3. 2,61 4. 3,87 5. 4,11

- Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки дано в виде $5\ddot{x} + 320x = 90\sin 7t$. Тогда собственных колебаний точки равна...

1. 5 2. 6 3. 7 4. 8 5. 9

- Второй закон Ньютона:

1. $\vec{F} = m\vec{a}$ 2. $P = mw$ 3. $\vec{G} = m/a$ 4. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 5. $\vec{F} = mk$

- Третий закон Ньютона:

1. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 2. $\vec{F} = -m\vec{a}$ 3. $\vec{F} = m\vec{a}$ 4. $\vec{G} = m/a$ 5. $\vec{F} = m\vec{g}$

- Дифференциальное уравнение свободной материальной точки?

1. $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \sum \vec{F}_k$ 2. $m \frac{d\vec{\varphi}}{dt} = m_0(\vec{F}_k)$ 3. $m\vec{e} = \sum \vec{F}_k$ 4. $\vec{F} = m\vec{a}$ 5. $G = m\vec{g}$

- Количество (вектор) движения материальной точки?

1. $\vec{q} = m\vec{v}$ 2. $\vec{Q} = m\vec{a}$ 3. $\vec{q} = m\vec{a}$ 4. $\vec{V} = mg$ 5. $m = \vec{V}q$

- Вектор количества движения механической системы?

1. $\vec{Q} = M\vec{V}_c$ 2. $\vec{Q} = M\vec{R}$ 3. $\vec{Q} = M\vec{V}$ 4. $\vec{q} = M\vec{V}_c$ 5. $\vec{q} = m/\vec{V}$

- Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной форме:

1. $\frac{d\vec{q}}{dt} = \vec{F}$ 2. $\frac{d\vec{Q}}{dt} = \vec{M}$ 3. $m \frac{d\vec{q}}{dt} = \vec{F}$ 4. $m \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{F}$ 5. $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}$

- Теорема об изменении количества движения материальной точки в интегральной форме:

1. $m\vec{V}_k - m\vec{V}_0 = \vec{S}$ 2. $m\vec{V}_0 - m\vec{V}_k = \vec{S}$ 3. $m\vec{V}_i - m\vec{V}_j = \vec{Q}_k$
4. $mV_k^2 - mV_0^2 = A$ 5. $\frac{mV_k^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = A^s$

- Кинетическая энергия материальной точки?

1. $T = \frac{1}{2}mV^2$ 2. $T = \frac{1}{3}mV^3$ 3. $T = \frac{1}{2}mV_2$ 4. $T = \frac{1}{2}J\omega^2$ 5. $T = \frac{1}{3}J^2\omega$

Определить кинетическую энергию материальной точки, если $v=1$ м/с; $m=2$ кг?

1. $T = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ 2. $T = \frac{1}{23} 0,6$ 4. 0,5 5. $T = \frac{3}{2}$

- Определить количество движения материальной точки, если $v=2$ м/с; $m=3$ кг?

1. $q = 6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2. $q = 6 \frac{\text{н} \cdot \text{кг}}{\text{с}}$ 3. $q = 6 \frac{\text{с} \cdot \text{кг}}{\text{н}}$ 4. $q = 3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 5. $q = 31 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

- Теорема об изменении кинетической энергии механической системы?

1. $T_k - T_0 = A^s$ 2. $T_k + T_0 = -A^s$ 3. $T_k + T_0 - A^s = 0$ 4. $T_k - T_0 = S$
5. $T_k - T_0 = \omega$

- Вычислить кинетическую энергию тела при поступательном движении, если $m=5$ кг $V_c=0,8$ м/с?

1. $T=1,6$ Дж 2. $T=0,8$ Дж 3. $T=2,0$ Дж 4. $T=1,2$ Дж 5. $T=0,5$ Дж

- Кинетическая энергия твердого тела?

1. $T = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n m_k v_k^2$ 2. $T = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^n m U^2$ 3. $T = \frac{1}{3} H U^2$ 4. $T = \frac{1}{2} a U^2$ 5. $T = J \vec{\omega}^2$

- Кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении?

1. $T = \frac{1}{2} M V_c^2$ 2. $T = \frac{1}{4} m U^2$ 3. $T = \frac{1}{2} M U^2$ 4. $T = \frac{1}{2} a U^2$ 5. $T = J \vec{\omega}^2$

- Работа силы тяжести?

1. $A = \pm P \cdot H$ 2. $A = F \cdot S$ 3. $A = F \cdot N$ 4. $A = P \cdot S$ 5. $A = P \cdot L$

- Кинетическая энергия механической системы

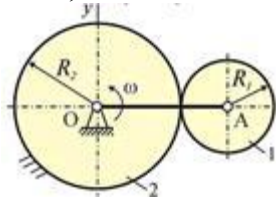
1. $T = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n m_k v_k^2$ 2. $T = \frac{1}{2} M V^2$ 3. $T = \frac{1}{2} J_z \omega^2$ 4. $T = \frac{1}{2} J \varepsilon^2$ 5. $T = \frac{1}{2} m V^2$

- Какое движение точки принято называть несвободным?

1. несвободным движением точки называется такое движение, которое совершается точкой в определенном направлении
2. движение точки в любом направлении
3. движение точки, на которую не наложены связи
4. никакое движение не совершается

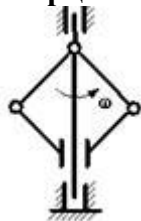
5. нет правильного ответа

- В планетарном механизме с внешним зацеплением водило OA , вращающееся вокруг неподвижной оси O с угловой скоростью ω , приводит в движение зубчатое колесо 1 массы m , катящееся по неподвижному колесу 2. Если колесо 1 однородный диск, тоего равна...



1. $\frac{1}{2} m(R_1 + R_2)^2 \omega^2$;
2. $\frac{3}{2} m(R_1 + R_2)^2 \omega^2$;
3. $\frac{3}{4} m(R_1 + R_2)^2 \omega^2$;
4. $\frac{3}{8} m(R_1 + R_2)^2 \omega^2$;
5. $m(R_1 + R_2)^2 \omega^2$.

- Регулятор Уатта в установившемся движении при угловой скорости вращения $\omega = 12 \text{ с}^{-1}$ имеет момент инерции $I = 40 \text{ кгм}^2$. Сопротивление вращению пренебрегаем. В случае сохраненияпри угловой скорости $\omega_1 = 3 \text{ с}^{-1}$ момент инерции I_1 равен...



1. 10
2. 120
3. 240
4. 160

- Если (I) – момент инерции тела, (ω) – угловая скорость тела, то- это...

1. момент сил инерции твердого тела
2. кинетический момент твердого тела относительно оси
3. количество движения твердого тела
4. кинетическая энергия твердого тела при вращательном движении
5. кинетическая энергия материальной точки

- Каким выражением определяется работа силы, \vec{F} действующей в направлении движения?

1. $A = F s \cos \alpha$
2. $A = F s \tan \alpha$
3. $A = F s \sin \alpha$
4. $A = F s \cot \alpha$
5. $A = F s \cos^2 \alpha$

- Какова единица работы в СИ?

1. Джоуль
2. Ньютон
3. Паскаль
4. Ватт
5. кВт·ч

- Какова единица мощности в СИ?

1. Джоуль
2. Ньютон
3. Паскаль
4. Ватт
5. кВт/ч

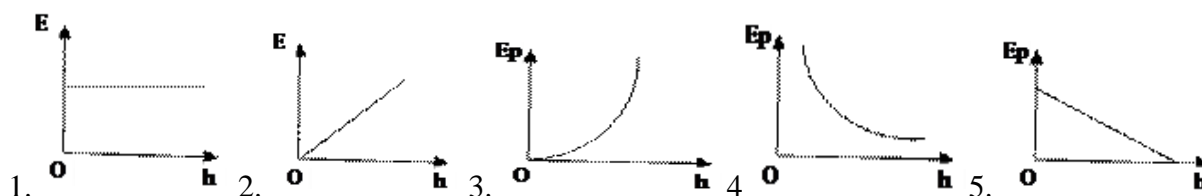
- Какую работу выполняет двигатель мощностью 60 Вт за 30 с?

1. 18 Дж
2. 1800 Дж
3. 0,18 Дж
4. 200 Дж
5. 20 Дж

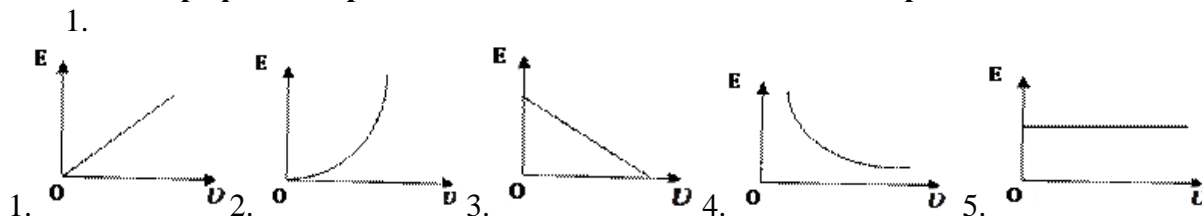
- Каким выражением определяется кинетическая энергия?

1. $\frac{mv^2}{2}$
2. $\frac{mv}{2}$
3. mv
4. $\frac{m^2 v^2}{2}$
5. $\frac{m^2 v}{2}$

Какой из графиков отражает зависимость потенциальной энергии данного тела от высоты?



- Какой из графиков отражает зависимость кинетической энергии данного тела от скорости v ?



- Камень массой 0,5кг находится на высоте 10м над поверхностью Земли.

Вычислите потенциальную энергию данного тела ($g=10\text{м/сек}^2$)

1. 50Дж 2. 500 Дж 3. 5 Дж 4. 0,5 Дж 5. 100 Дж

- С какой скоростью будет двигаться тело массой 3 кг, если импульс тела $45\text{кг}\cdot\text{м/с}$?

1. 15м/с 2. 10 м/с 3. 20 м/с 4. 5 м/с 5. 135 м/с

- Каким выражением определяется импульс тела (m -масса тела, \vec{v} - скорость) ?

1. $\vec{p} = \frac{m}{v}$ 2. $\vec{p} = m\vec{v}$ 3. $\vec{p} = \frac{m\vec{v}}{2}$ 4. $\vec{p} = m\vec{v}^2$ 5. $\vec{p} = \frac{mv^2}{2}$

- Какова единица импульса силы в СИ?

1. Н·с 2. Н/с 3. Н 4. Па 5. Дж

- Тело массой 10кг имеет импульс 250кгм/с . С какой скоростью движется тело?

1. 25м/с 2. 5м/с 3. 2,5м/с 4. 12,5 м/с 5. 10 м/с

- Каким выражением определяется потенциальная энергия деформированной пружины (k - жесткость пружины, x -значение деформации)

1. $\frac{kx^2}{2}$ 2. $\frac{kx}{2}$ 3. $\frac{k^2x}{2}$ 4. kx^2 5. kx

- Какая из формул выражает потенциальную энергию?

1. $E = \frac{mg}{h}$ 2. $E = mgh$ 3. $E = \frac{gh}{m}$ 4. $E = \frac{h}{mg}$ 5. $E = \frac{g}{mh}$

- Какая величина выражается в Ваттах?

1. мощности 2. работы 3. силы 4. энергии 5. давления

- Чему равна работа тела, совершенная за единицу времени?

1. силе 2. работы 3. мощности 4. энергии 5. ускорению

- Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его увеличить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза 2. уменьшится в 2 раза 3. не изменится 4. увеличится в 4 раза
 5. уменьшится в 4 раза

- Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его уменьшится в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза 2. уменьшится в 2 раза 3. не изменится 4. увеличится в 4 раза
 5. уменьшится в 4 раза

- Как изменится импульс тела, если скорость его увеличится в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

- Как изменится импульс тела, если скорость его уменьшить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

- Какая физическая величина определяется выражением $N \cdot c$?

1. мощность
2. работа
3. импульс силы
4. энергия
5. давление

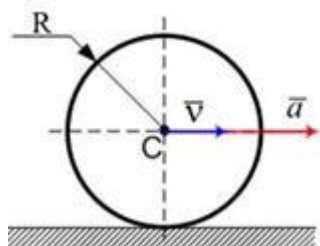
- Какую работу совершит двигатель мощностью 150 Вт за 10 С?

1. 0,15 Дж
2. 1500 Дж
3. 15 Дж
4. 150 Дж
5. 1,5 Дж

- Какая физическая величина определяется выражением $\frac{A_{полезн}}{A_{пол}} \cdot 100\%$?

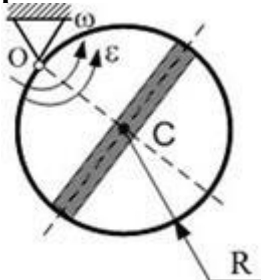
1. коэффициент жидкости
2. КПД
3. коэффициент трения
4. магнитная проницаемость
5. электрическая проницаемость

- Колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности, катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания, имея ускорение в центре масс \vec{a} . Тогда по модулю равен...



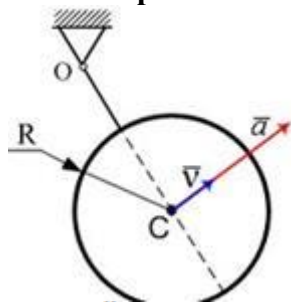
1. ma
2. $2ma$
3. 0
4. $\frac{ma}{2}$

- Диск радиуса R и массой m , которая равномерно распределена по тонкому стержню, проходящему через центр диска, вращается относительно оси, проходящей через т. О перпендикулярно плоскости диска, с угловой скоростью ω тела равна...



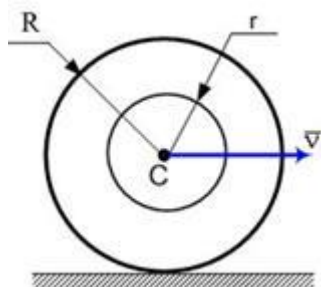
1. $\frac{3m\omega^2 R^2}{2}$;
2. $\frac{3m\omega^2 R^2}{4}$;
3. $\frac{4m\omega^2 R^2}{3}$;
4. $\frac{2m\omega^2 R^2}{3}$.

- Колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по ободу, жестко прикреплен к невесомому стержню длиной $l=R$, который вращается относительно оси, проходящей через его конец O перпендикулярно плоскости диска, имея в т.С скорость \bar{V}равно...



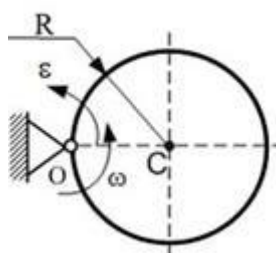
1. $\frac{mV}{2}$ 2. mV 3. 0 4. $\frac{mV}{3}$

- Ступенчатое колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности радиуса r , катится по прямолинейному горизонтальному рельсу, касаясь рельса ободом радиуса....., имея в т.С скорость \bar{V} . Количество движения колеса равно...



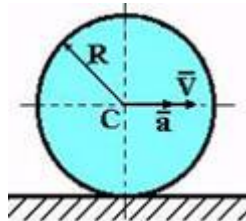
1. $\frac{mV}{2}$ 2. mV 3. 0 4. $\frac{mV}{3}$

- Колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности, вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости колеса, с угловой скоростью ωравна...



1. $m\omega^2 R^2$; 2. $\frac{3m\omega^2 R^2}{4}$; 3. $\frac{m\omega^2 R^2}{4}$; 4. $\frac{m\omega^2 R^2}{2}$.

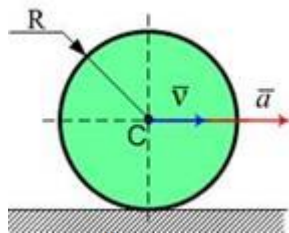
- Однородный диск радиуса R и массы m катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости, имея в центре масс \bar{V}равна...



1. $\frac{mV^2}{4}$; 2. mV^2 ; 3. $\frac{mV^2}{2}$; 4. $\frac{3mV^2}{4}$.

- Однородный диск радиуса R и массы m катится по горизонтальной плоскости, имея в точке C скорость \vec{V} .

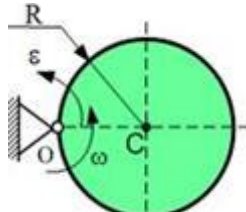
.....равно...



1. $\frac{mV}{2}$; 2. $2mV$; 3. mV ; 4. $\frac{mV}{3}$.

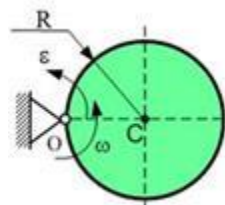
- Однородный диск радиуса R и массы m вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через т.О перпендикулярно плоскости диска, с угловой скоростью.

.....диска равна...



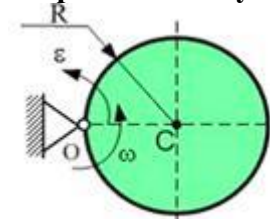
1. $\frac{3mR^2\omega^2}{4}$; 2. $mR^2\omega^2$; 3. $\frac{mR^2\omega^2}{2}$; 4. $\frac{mR^2\omega^2}{4}$.

- Однородный диск радиуса R и массы m вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через т.О перпендикулярно плоскости диска, с угловой скоростью ω и угловым ускорением ϵотносительно оси вращения равен...



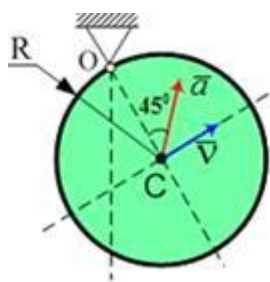
1. $\frac{3mR^2\omega}{4}$; 2. $mR^2\omega$; 3. $\frac{mR^2\omega}{2}$; 4. $\frac{mR^2\omega}{4}$.

- Однородный диск радиуса R и массы m вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через т.О и перпендикулярной плоскости диска, с угловой скоростью ω и угловым ускорением ϵдиска равен...



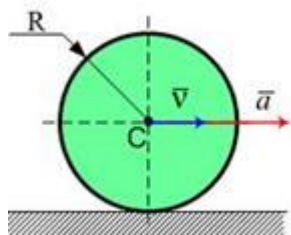
1. $m\omega^2 R$ 2. $m\epsilon R$ 3. $mR\sqrt{R^2 + \omega^4}$ 4. 0

- Однородный диск радиуса R и массы m вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через т.О и перпендикулярной плоскости диска, имея ускорение в центре масс \vec{a} . Тогдапо модулю равен...



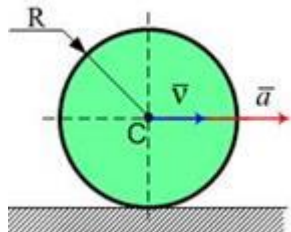
1. ma 2. 0 3. $\frac{ma\sqrt{2}}{2}$ 4. $ma\sqrt{2}$

- Однородный диск радиуса R и массы m катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания, имея ускорение в центре масс \vec{a} . Тогдапо модулю равен...



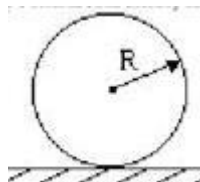
1. 0 2. Ma 3. $2ma$ 4. $\frac{ma}{2}$

- Однородный диск радиуса R и массы m катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания, имея ускорение в центре масс \vec{a} . Главный момент сил инерции диска относительно оси, проходящей через его центр масс равен...



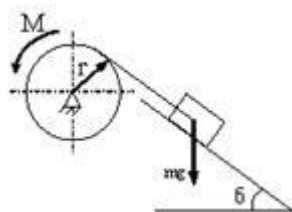
1. $\frac{mRa}{2}$ 2. mRa 3. $\frac{3mRa}{4}$ 4. $\frac{mRa}{4}$

Колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по ободу колеса, катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания, имея скорость центра масс Vколеса равна...



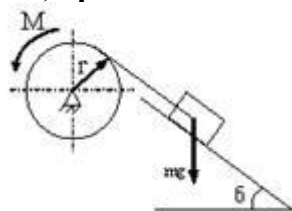
1. $\frac{mV^2}{2}$ 2. $2mV^2$ 3. $\frac{3mV^2}{2}$ 4. mV^2 5. $\frac{3mV^2}{4}$

- Груз массой m поднимается вверх посредством нити, намотанной на барабан. К барабану приложен вращающий момент M . Сумма....., приложенных к механизму, имеет вид...



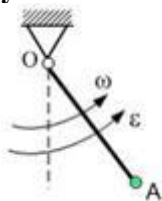
1. $mgsin\alpha\delta s + \frac{M}{r}\delta s$
2. $-mg\delta s - M\delta\varphi$
3. $-mgsin\alpha\delta s + M\delta\varphi$
4. $-mg\delta s + M\delta\varphi$

- Груз массой m удерживается в равновесии на наклонной плоскости посредством нити, намотанной на барабан и силой трения груза о плоскость. К барабану приложен момент M , коэффициент трения равен f . Суммавсех сил, приложенных к механизму, имеет вид...



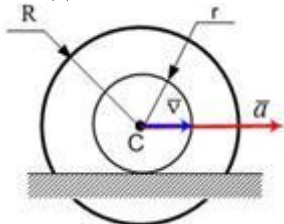
1. $mgsin\alpha\delta s + \frac{M}{r}\delta s + fmg sin\alpha\delta s$
2. $-mg\delta s + M\delta\varphi - fmg\delta s$
3. $mgsin\alpha\delta s - \frac{M}{r}\delta s - fmg cos\alpha\delta s$
4. $-mg\delta s - M\delta\varphi - fmg cos\alpha\delta s$

- Груз А массой m прикреплен к невесомому стержню ОА длиной l и вращается относительно оси, проходящей через конец О стержня перпендикулярно ему, с угловой скоростью ωравна...



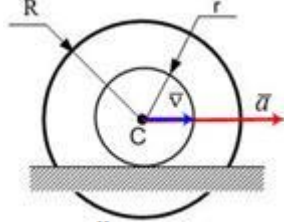
1. $m\omega^2 l^2$
2. $\frac{m\omega^2 l^2}{3}$
3. $\frac{m\omega^2 l^2}{6}$
4. $\frac{m\omega^2 l^2}{2}$

- Ступенчатое колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности радиуса R , катится по прямолинейному горизонтальному рельсу без проскальзывания, касаясь рельса ободом $r(R=3r)$, имея ускорение в центре масс \bar{a} . Тогдапо модулю равен...



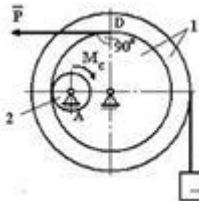
1. $\frac{ma}{2}$
2. $2ma$
3. Ma
4. 0

- Ступенчатое колесо радиуса R , масса которого m равномерно распределена по окружности радиуса R , катится по прямолинейному горизонтальному рельсу без проскальзывания, касаясь рельса ободом $r(R=3r)$, имея в т. С скорость \vec{V} колеса равно...



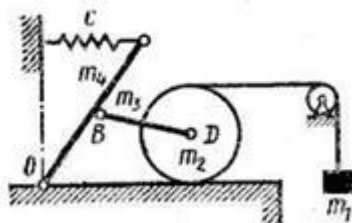
1. $\frac{mV}{2}$ 2. 0 3. mV 4. $\frac{mV}{3}$

- Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием силы P , силы тяжести груза $3 - G_3$ и момента M_C . Укажите правильное уравнениеперемещений.



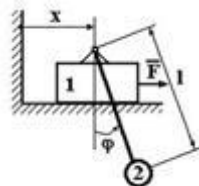
1. $P\delta s_D - G_3\delta s_D - M_C\delta\varphi_2 = 0$
 2. $P\delta s_D - G_3\delta s_D + M_C\delta\varphi_2 = 0$
 3. $G_3\delta s_B + P\delta s_D - M_C\delta\varphi_1 = 0$
 4. $M_C\delta\varphi_2 - G_3\delta s_B - P\delta s_D = 0$
 5. $G_3\delta s_B + P\delta s_D - M_C\delta\varphi_2 = 0$

-данной системы равно...



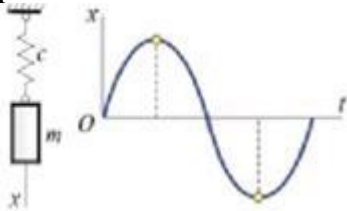
1. нулю 2. трем 3. двум 4. единице

- Известны массы тел m_1 и m_2 и длина маятника l . Тогда, соответствующая обобщенной координате φ , равна...



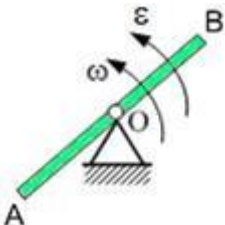
1. $m_1gx + m_2glsin\varphi$;
 2. $m_2glcos\varphi$;
 3. $-m_2glsin\varphi$;
 4. $m_1gx - m_2glcos\varphi$.

- Груз, подвешенный к пружине, совершает свободные колебания, график которых изображен на рисунке. Начало оси x совпадает с положением центра масс груза при равновесии системы.движения имеют вид...



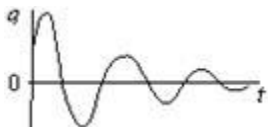
1. $x(0) = x_0 > 0, \quad \dot{x}(0) = V_0 = 0;$
2. $x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = V_0 > 0;$
3. $x(0) = x_0 < 0, \quad \dot{x}(0) = V_0 = 0;$
4. $x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = V_0 < 0;$
5. $x(0) = x_0 > 0, \quad \dot{x}(0) = V_0 > 0.$

- Однородный стержень длиной l и массой m вращается относительно оси, проходящей через его середину O перпендикулярно ему, с угловой скоростью ωстержня равна...



1. $\frac{ml^2 \omega^2}{12};$ 2. $\frac{ml^2 \omega^2}{24};$ 3. $\frac{ml^2 \omega^2}{6};$ 4. $\frac{ml^2 \omega^2}{4}.$

- На рисунке изображен график движения механической колебательной(q - обобщенная координата, t - время). Начальные условия $q(0), \dot{q}_0$ выбраны произвольно. Дифференциальное уравнение движения этой системы...



1. $\ddot{q} = -q;$ 2. $\ddot{q} = 4q;$ 3. $\ddot{q} + q = \sin 4t;$ 4. $\ddot{q} + \dot{q} + 2q = 0.$

- Период колебаний пружинного маятника определяется выражением?

1. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ 2. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ 3. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ 4. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
5. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

- Частота колебаний пружинного маятника определяется выражением?

1. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ 2. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ 3. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ 4. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ 5. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

- Период колебаний математического маятника определяется выражением?

1. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ 2. $\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ 3. $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$ 4. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ 5. $\sqrt{\frac{l}{g}}$

- Частота колебаний математического маятника определяется выражением?

1. $\frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ 2. $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 3. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$ 4. $\sqrt{\frac{l}{g}}$

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер и четыре возможных варианта ответа обозначенных буквами а , б, в и г, из которых - один верный и три неверных.

Критерии оценивания:

Если обучающийся набирает

От 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

От 80 до 89% - оценка «хорошо»,

От 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

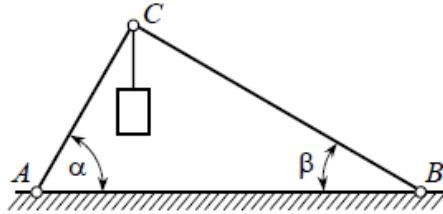
Менее 60 % - оценка не засчитывается

3. Контрольные работы. Часть 1. Статика

Раздел 1. ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ

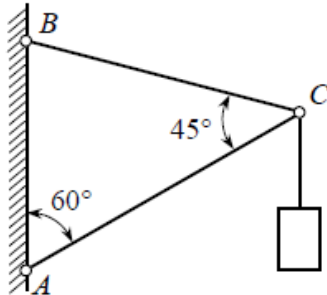
Тема: Равновесие плоской системы сходящихся сил

1.1



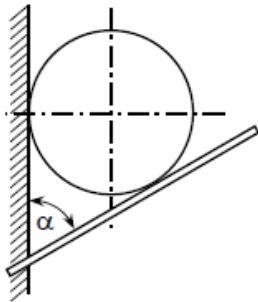
Шарнирный трехзвенник ABC удерживает в равновесии груз, подвешенный к шарнирному болту C . Считая стержни невесомыми, определить усилие в них, если вес груза 12 Н . (6 Н , 10.4 Н)

1.2



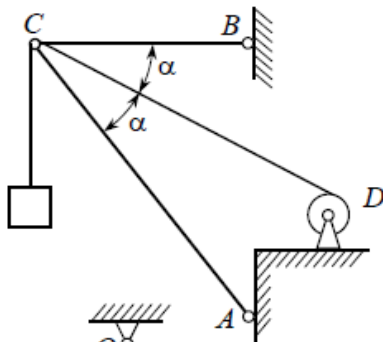
Шарнирный трехзвенник ABC удерживает в равновесии груз, подвешенный к шарнирному болту C . Под действием груза стержень AC сжат силой $N = 25\text{ Н}$. Считая стержни невесомыми, определить усилие в стержне BC . (48.3 Н)

1.3



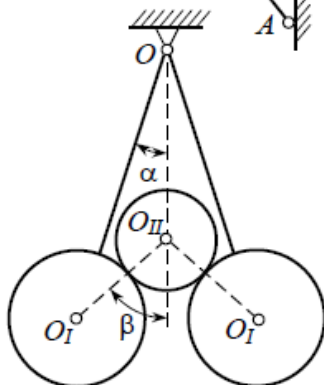
Однородный шар весом 40 Н опирается на две плоскости, пересекающиеся под углом $\alpha = 60^\circ$. Определить давление шара на наклонную плоскость. (46.19 Н)

1.4



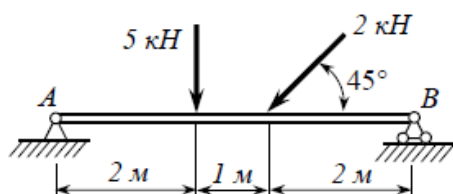
Определить реакцию стержня AC , удерживающего в равновесии груз весом 14 Н с помощью троса, намотанного на барабан D и перекинутого через блок C , если угол $\alpha = 30^\circ$. (-24.25 Н)

1.5*



Два одинаковых цилиндра I веса P каждый подвешены на нитях к точке O . Между ними лежит цилиндр II веса Q . Вся система находится в равновесии. Цилиндры I не касаются друг друга. Определить зависимость между углом α и β . ($\text{tg}\beta = (2P/Q + 1)\text{tg}\alpha$)

Тема: Равновесие произвольной плоской системы сил



1.6

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием двух сосредоточенных сил.

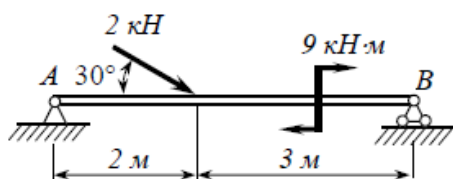
($X_A = 1.41$ кН; $Y_A = 3.57$ кН; $Y_B = 2.85$ кН)



1.7

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил.

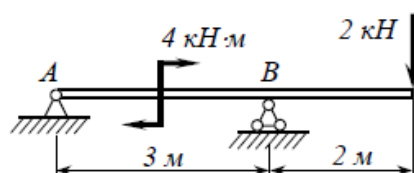
($Y_A = 1.89$ кН; $X_B = 1$ кН; $Y_B = -0.16$ кН)



1.8

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил.

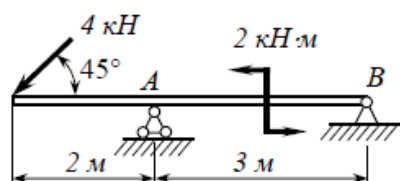
($X_A = -1.73$ кН; $Y_A = -1.2$ кН; $Y_B = 2.2$ кН)



1.9

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил.

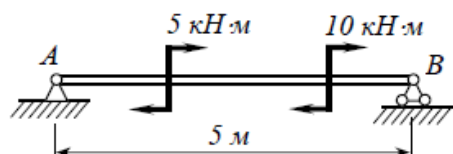
($Y_A = -2.67$ кН; $Y_B = 4.67$ кН)



1.10

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил.

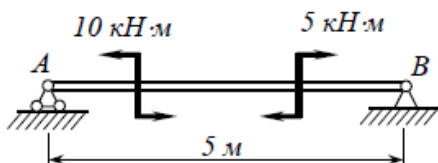
($Y_A = 5.38$ кН; $X_B = 2.83$ кН; $Y_B = -2.55$ кН)



1.11

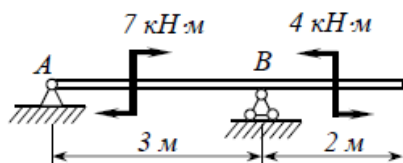
Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием пар сил.

($Y_A = -3$ кН; $Y_B = 3$ кН)



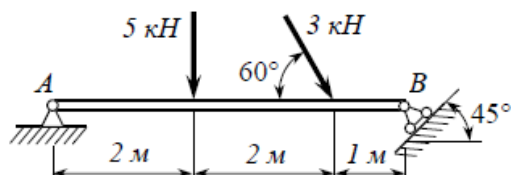
1.12

Определить реакцию опоры A балки, находящейся под действием пар сил. (1 кН)



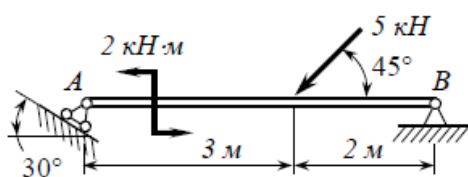
1.13

Определить реакцию опоры B балки, находящейся под действием пар сил. (1 кН)



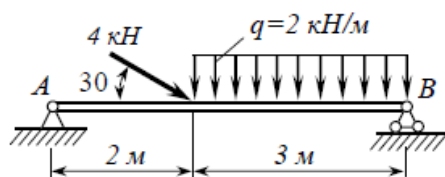
1.14

Определить реакцию опоры B балки, находящейся под действием двух сосредоточенных сил. (5.77 кН)



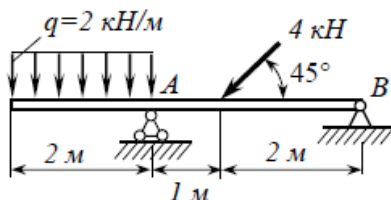
1.15

Определить реакцию опоры A балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил. (2.1 кН)



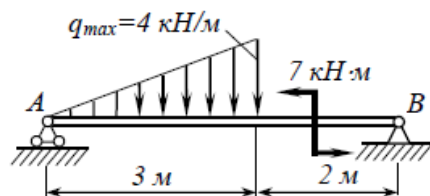
1.16

Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и равномерно распределенной нагрузки. ($X_A = -3.46$ кН; $Y_A = 3$ кН; $Y_B = 5$ кН)



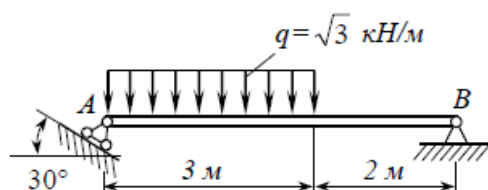
1.17

Определить реакцию опоры A балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и равномерно распределенной нагрузки. (7.22 кН)



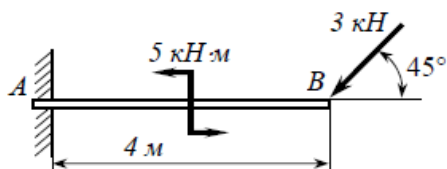
1.18

Определить реакцию опоры A балки, находящейся под действием пары сил и распределенной нагрузки, изменяющейся по закону треугольника. (5 кН)



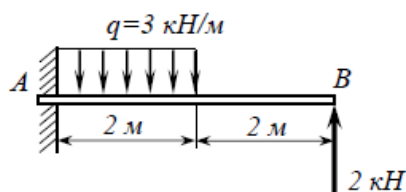
1.19

Определить реакцию опоры A балки, находящейся под действием равномерно распределенной нагрузки. (4.2 кН)



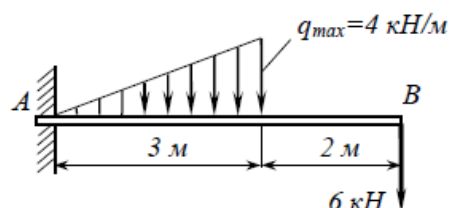
1.20

Определить реакции заделки A консольной балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и пары сил. ($X_A = 2.12$ кН; $Y_A = 2.12$ кН; $m_A = 3.49$ кН·м)



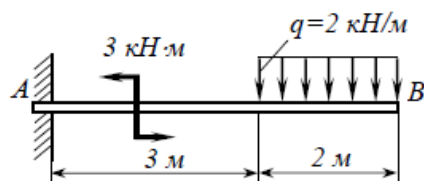
1.21

Определить реакции заделки A консольной балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и равномерно распределенной нагрузки. ($Y_A = 4$ кН; $m_A = -2$ кН·м)



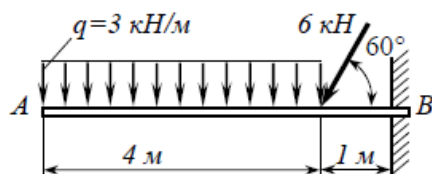
1.22

Определить момент в заделке A балки, находящейся под действием сосредоточенной силы и распределенной нагрузки, изменяющейся по закону треугольника. (42 кН·м)



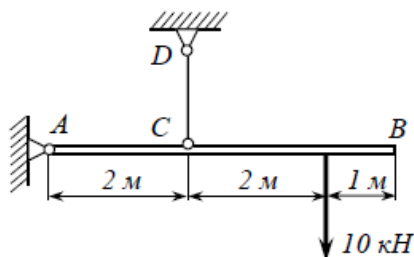
1.23

Определить момент в заделке A консольной балки, находящейся под действием пары сил и равномерно распределенной нагрузки. (13 кН·м)



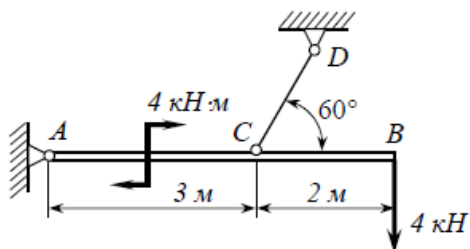
1.24

Определить реакции заделки B консольной балки, находящейся под действием равномерно распределенной нагрузки и сосредоточенной силы. ($X_B = 3$ кН; $Y_B = 17.2$ кН; $m_B = 41.2$ кН·м)



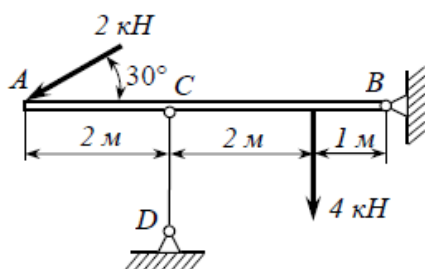
1.25

Балка AB удерживается в горизонтальном положении вертикальным стержнем CD . Определить усилие в стержне CD . (20 кН)



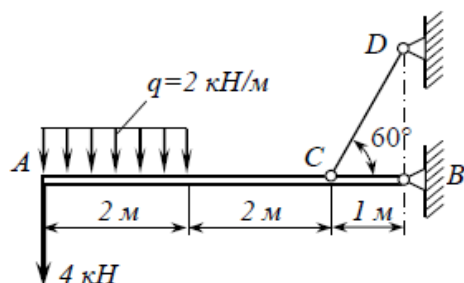
1.26

Балка AB удерживается в горизонтальном положении стержнем CD . Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A . (4 кН)



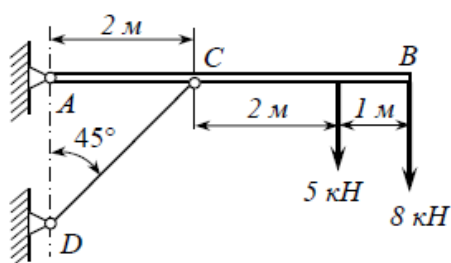
1.27

Балка AB удерживается в горизонтальном положении вертикальным стержнем CD . Определить усилие в стержне CD . (3 кН)



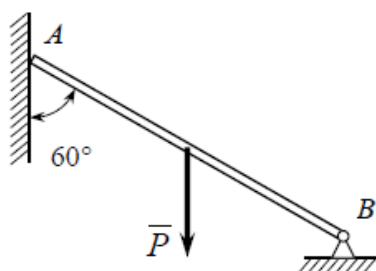
1.28

Балка AB удерживается в горизонтальном положении стержнем CD . Определить усилие в стержне CD . (41.57 кН)



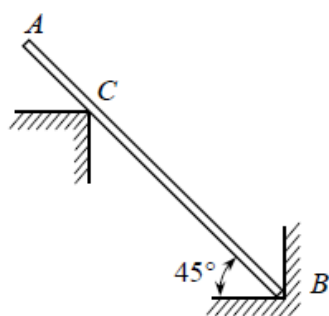
1.29

Балка AB удерживается в горизонтальном положении стержнем CD . Определить усилие S в стержне CD . (42.43 кН)



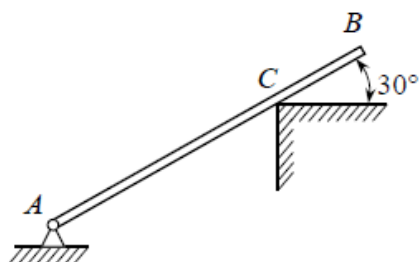
1.30

Однородная балка AB , весом 20 кН, опирается на гладкую вертикальную стену. Определить реакцию стенки. (17.32 кН)



1.31

Однородная балка AB весом 30 кН опирается о выступ в точке C . Найти силы давления балки на опору B , если $AC = 1/4 AB$. ($X_B = -10$ кН; $Y_B = 20$ кН)

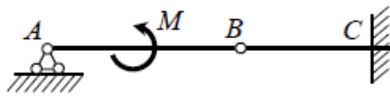


1.32

Однородная балка AB весом 52 кН опирается о выступ C . Определить реакцию выступа, если $BC = 1/4 AB$. (30.02 кН)

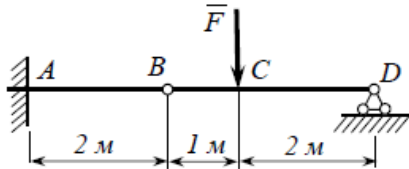
СИЛ

2.1



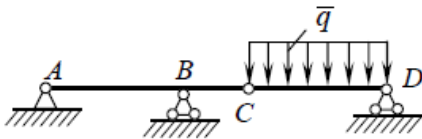
На балку AB действует пара сил с моментом $M = 800 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить момент в заделке C , если $AB = 2 \text{ м}$ и $BC = 1 \text{ м}$. ($400 \text{ Н}\cdot\text{м}$)

2.2



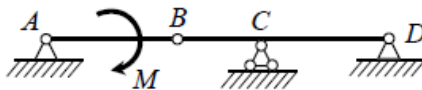
Определить вертикальную составляющую реакции в заделке A , если на балку BD действует сосредоточенная сила $F = 120 \text{ Н}$. (80)

2.3



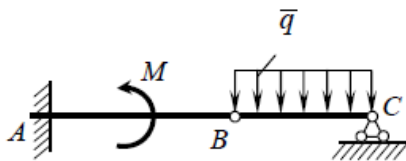
Определить реакцию опоры B составной балки, находящейся под действием распределенной нагрузки $q = 2 \text{ кН/м}$. $AB = CD = 2 \text{ м}$. $BC = 1 \text{ м}$. (3 кН)

2.4



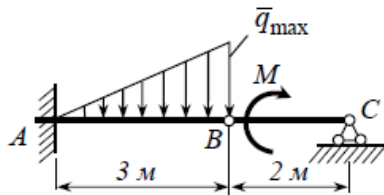
На балку AB действует пара сил с моментом $M = 400 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить реакцию опоры D , если $AB = CD = 2 \text{ м}$. $BC = 1 \text{ м}$. (100 Н)

2.5



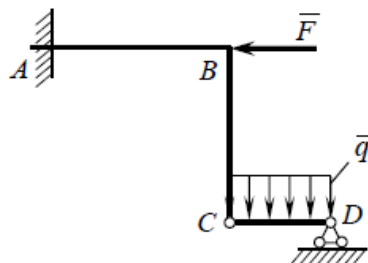
На балку AB действует пара сил с моментом $M = 3 \text{ кН}\cdot\text{м}$, на балку BC распределенная нагрузки $q = 1 \text{ кН/м}$. Определить момент в заделке A , если $AB = 3 \text{ м}$ и $BC = 2 \text{ м}$. (0)

2.6

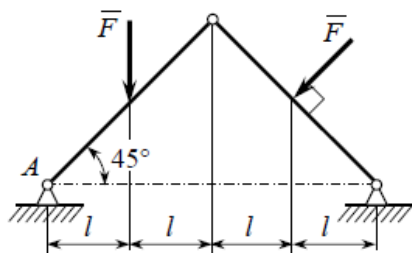


Определить вертикальную составляющую реакции в заделке A , если на балку AB действует линейно распределенная нагрузка интенсивностью $q_{\max} = 2 \text{ кН/м}$ и пара сил с моментом $M = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ на балку BC . ($2 \text{ кН}\cdot\text{м}$)

2.7

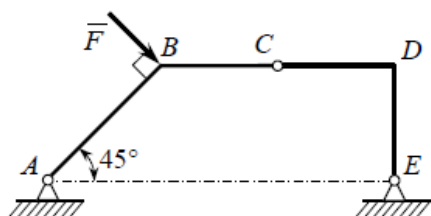


Определить момент в заделке A , если на стержень ABC действует сила $F = 1 \text{ кН}$ и к стержню CD приложена распределенная нагрузка $q = 1 \text{ кН/м}$. Известно, что $AB = 3 \text{ м}$, $CD = 2 \text{ м}$. ($3 \text{ кН}\cdot\text{м}$)



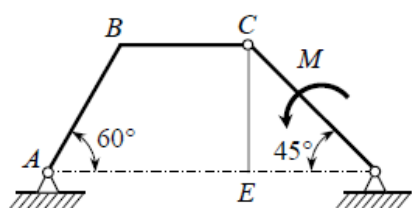
2.8

Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A , если сила $F = 100 \text{ Н}$. (110.4 Н)



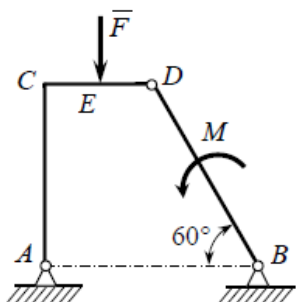
2.9

Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире E , если сила $F = 850 \text{ Н}$, а размеры $BC = CD = DE$. (400.7 Н)



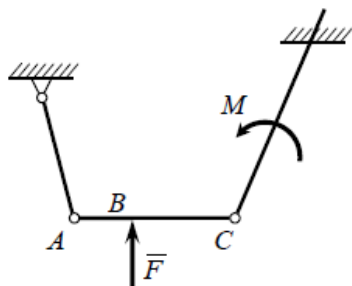
2.10

Определить момент M пары сил, при котором вертикальная составляющая реакции опоры A равна 10 кН, если размеры $BC = CE = 1 \text{ м}$. (25.8 кН·м)



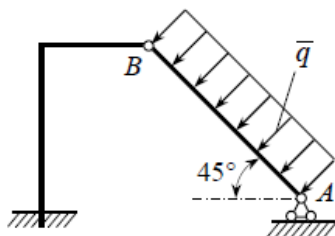
2.11

Определить силу F , при которой вертикальная составляющая реакции в шарнире A равна 9 кН, если размеры $AB = BD = 1 \text{ м}$, $CE = ED$, момент пары сил $M = 6 \text{ кН·м}$. (4 кН)



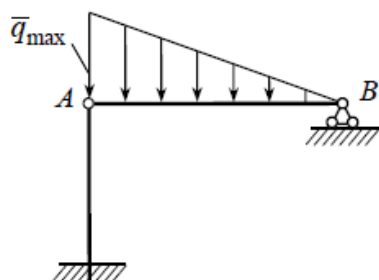
2.12

Найти вертикальную составляющую реакции в шарнире C , если сила $F = 600 \text{ Н}$, размеры $BC = 2AB$. (200 Н)



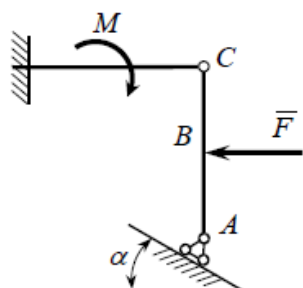
2.13

Стержень AB , длина которого 2 м, нагружен равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью $q = 100 \text{ Н/м}$. Определить реакцию опоры A . (141.4 Н)



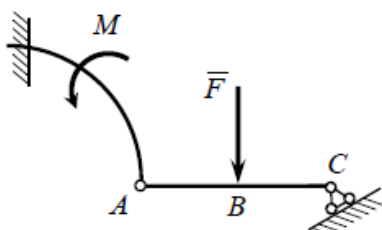
2.14

На балку AB действует линейно распределенная нагрузка интенсивностью $q_{\max} = 3 \text{ кН/м}$. Определить реакцию опоры B в кН, если расстояние $AB = 2 \text{ м}$. (1 кН)



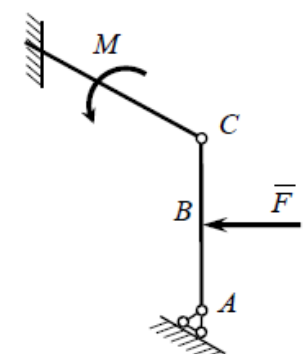
2.15

Определить реакции опоры A в кН, если сила $F = 3 \text{ кН}$, угол $\alpha = 30^\circ$, размеры $AB = BC$. (3 кН)



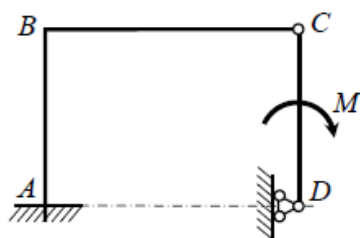
2.16

Найти вертикальную составляющую реакции в шарнире A , если сила $F = 900 \text{ Н}$, $AB = BC$. (450 Н)



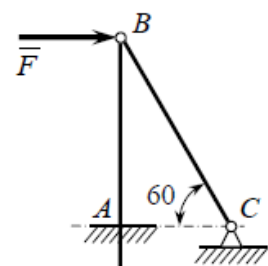
2.17

Найти горизонтальную составляющую реакции в шарнире C , если сила $F = 800 \text{ Н}$, размеры $AB = BC$. (400 Н)



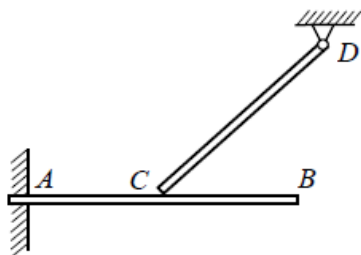
2.18

На стержень CD действует пара сил с моментом $M = 400 \text{ Н·м}$. Определить горизонтальную составляющую реакции в шарнире C , если $CD = 2 \text{ м}$. (200 Н)



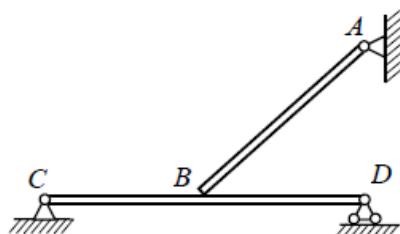
2.19

На стержень AB , один конец которого зашпелен, действует сила $F = 2 \text{ кН}$. Во избежание деформации стержень AB в точке B подпирается подкосом BC . Найти усилие в подкосе BC . (1 кН)



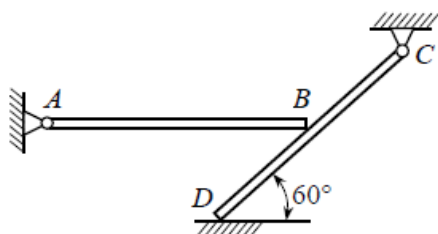
2.20

Однородный брус CD весом 400 Н свободно опирается в точке C на однородную балку AB . Чему равен момент в заделке A , если вес балки $AB = 200\text{ Н}$, $AC = CB = 2\text{ м}$. ($800\text{ Н}\cdot\text{м}$)



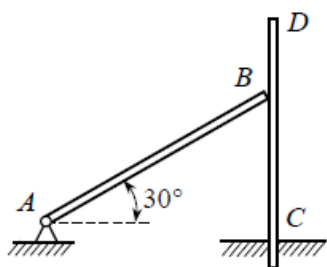
2.21

Однородная балка AB весом 4 кН в точке B свободно опирается на горизонтальный стержень CD . Определить в кН реакцию подвижного цилиндрического шарнира D , если $BC = BD$. Весом стержнем CD пренебречь. (1 кН)



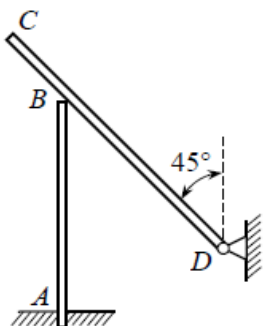
2.22

Однородная горизонтальная балка AB , вес которой 3 кН , в точке B свободно опирается на балку CD . Определить силу воздействия балки CD на основание в точке D , если $DB = BC$. Весом балки CD пренебречь. (3 кН)



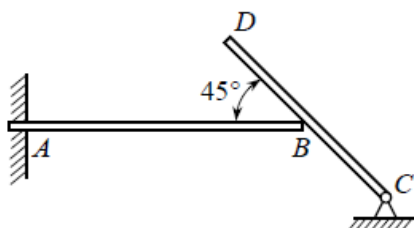
2.23

Стержень AB весом 2 кН свободно опирается на вертикальный стержень CD , один конец которого заделан в основание. Определить реакцию в точке B . (1.73 кН)



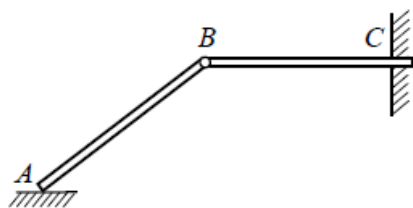
2.24

Стержень CD весом 4 кН свободно опирается на вертикальный стержень AB , один конец которого заделан в основание. Определить момент в заделке A , если $BD = AB = 3\text{ м}$, $CD = 4\text{ м}$. ($4\text{ кН}\cdot\text{м}$)



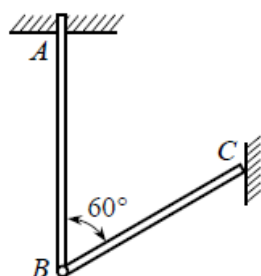
2.25

Однородный брус CD весом 1 кН свободно опирается в точке B на однородную балку AB весом 2 кН , причем $DB = BC$. Чему равен момент в заделке A , если длина балки $AB = 2\text{ м}$. ($3\text{ кН}\cdot\text{м}$)



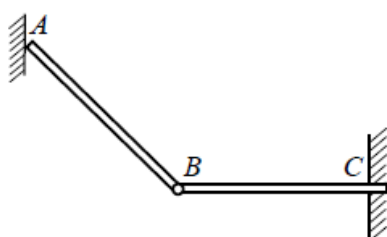
2.26

Однородная балка AB весом 600 Н опирается одним концом на гладкую поверхность, а другим шарнирно закреплена к балке BC . Определить реакцию поверхности в точке A . (300 Н)



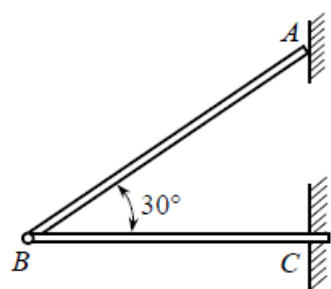
2.27

Однородный брус CB весом 1 кН свободно опирается одним концом в точке C , а другим шарнирно закреплён к балке AB . Чему равен момент в заделке A , если длина балки $AB = 2\text{ м}$. ($1.73\text{ кН}\cdot\text{м}$)



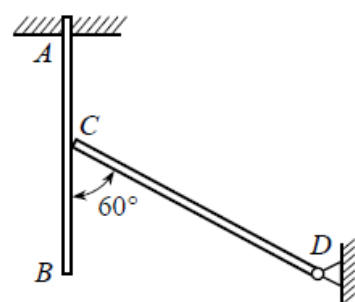
2.28

Определить момент в заделке C , если вес каждой балки равен 1 кН , а их длины составляют по 2 м . ($3\text{ кН}\cdot\text{м}$)



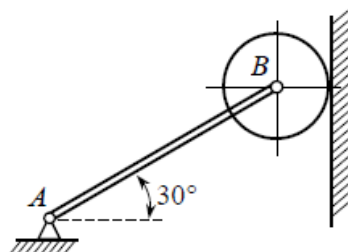
2.29

Однородная балка AB весом 500 Н опирается одним концом на гладкую поверхность, а другим шарнирно закреплён к балке BC длиной 4 м . Определить момент в заделке C , пренебрегая весом балки BC . ($2\text{ кН}\cdot\text{м}$)



2.30

Стержень CD весом 1 кН опирается на вертикальный стержень AB , один конец которого заделан в основание. Определить момент в заделке A , если $AC = CB$, $AB = 2\text{ м}$. ($1.73\text{ кН}\cdot\text{м}$)



2.31

На конце стержня AB весом 80 Н с помощью шарнира B установлен однородный диск весом 200 Н . Диск опирается на вертикальную гладкую стену. Определить силу воздействия диска на стену. (415.69 Н)

Раздел 3: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ

Момент силы относительно оси

3.1

Определите модуль момента силы \vec{F} относительно точки O , если задано: (Н·м) $\vec{M}_O = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$. (2.45 Н·м)

3.2

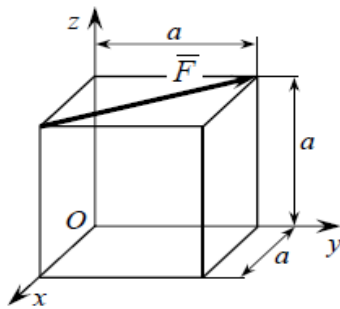
Положение точки A в пространстве определяется радиус-вектором (м) $\vec{r}_A = 6\vec{j} + 8\vec{k}$. К точке A приложена сила (Н) $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$. Определить модуль момента этой силы относительно начала координат O . (43.86 Н·м)

3.3

Сила (Н) $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$. Радиус-вектор (м) точки ее приложения $\vec{r}_A = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$. Найти момент этой силы относительно оси Oz . (11 Н·м)

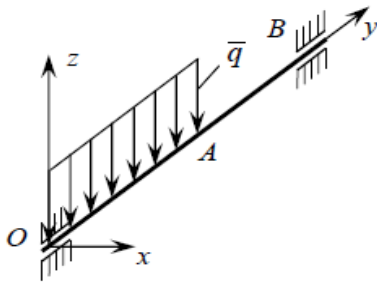
3.4

Дана сила (Н) $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$. Радиус-вектор (м) точки ее приложения $\vec{r}_A = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$. Определить модуль главного момента этой силы, приняв за центр приведения начало координат. (10.05 Н·м)



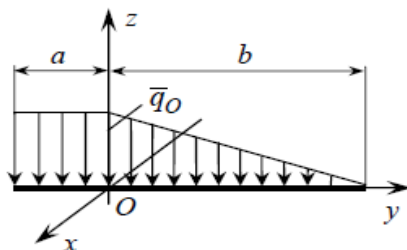
3.5

Определить момент силы \vec{F} относительно оси Ox , если ее значение $F = 16$ Н, ребро куба $a = 2$ м. (– 22.63 Н·м)



3.6

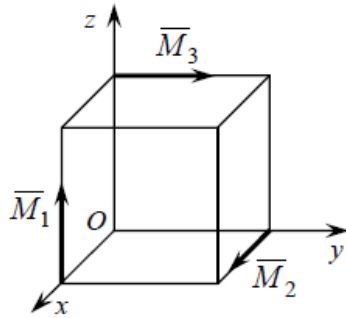
Определить момент распределенной нагрузки относительно оси Ox , если $\vec{q} \parallel Oz$. Известно, что $q = 3$ Н/м, $OA = 4$ м. (– 24 Н·м)



3.7

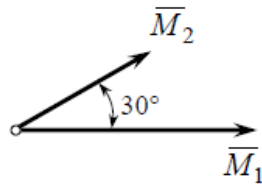
Определить момент распределенной нагрузки относительно оси Ox , если $q_O = 200$ Н/м, $a = 3$ м, $b = 6$ м. (– 300 Н·м)

Пары сил, расположенные в пространстве



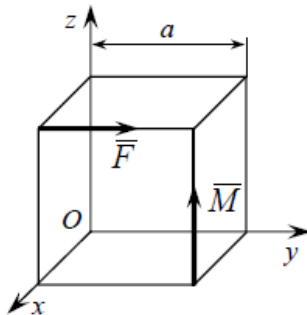
3.8

На куб действуют три пары сил с моментами $M_1 = M_2 = M_3 = 2 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить модуль момента равнодействующей пары сил. (3.46 Н·м)



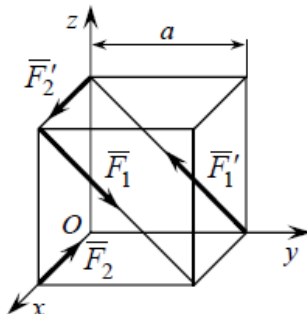
3.9

Определить модуль главного момента двух пар сил, заданных векторами моментов, модули которых $M_1 = 29 \text{ Н}\cdot\text{м}$ и $M_2 = 14 \text{ Н}\cdot\text{м}$. (41.72 Н·м)



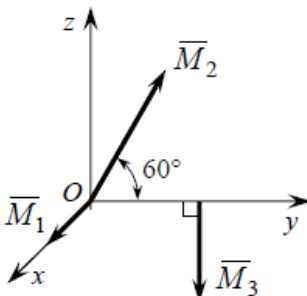
3.10

На куб с ребром $a = 2 \text{ м}$ действует сила $F = 0.5 \text{ кН}$ и пара сил с моментом $M = 5 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Определить главный момент данной системы сил, приняв за центр приведения точку O . (6.08 кН·м)



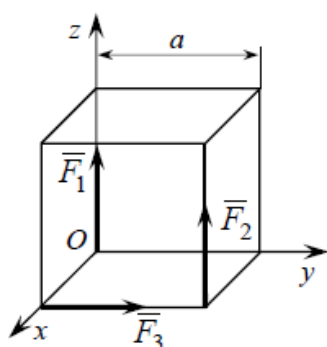
3.11

На куб со стороной $a = 0.1 \text{ м}$ действуют пары сил (\bar{F}_1, \bar{F}_1') и (\bar{F}_2, \bar{F}_2') . Определить модуль момента равнодействующей пары сил, если силы $\bar{F}_1' = \bar{F}_1 = 10 \text{ Н}$ и $\bar{F}_2 = \bar{F}_2' = 50 \text{ Н}$. (5.75 кН·м)



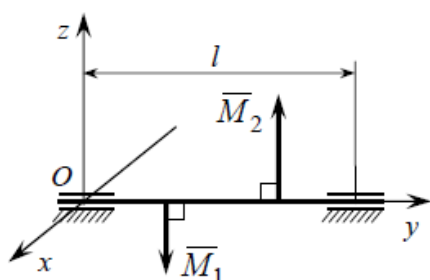
3.12

Определить модуль момента равнодействующей пары сил для системы трех пар сил с моментами $M_1 = 2 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $M_2 = M_3 = 3 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Векторы \bar{M}_2 и \bar{M}_3 расположены в плоскости Oyz , а $\bar{M}_1 \parallel Ox$. (2.53 кН·м)



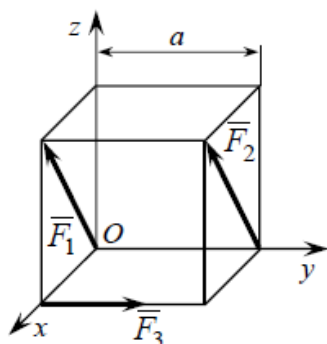
3.13

На куб с ребром $a = 0.9$ м действуют три силы. Определить модуль главного момента этих сил, если $F_1 = F_2 = F_3 = 8$ Н. За центр приведения выбрать точку O . (12.47 кН·м)



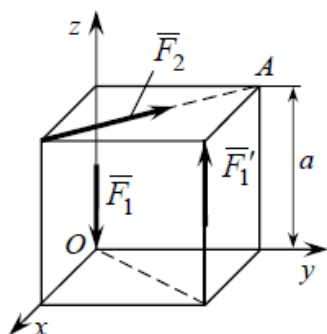
3.14

Вал нагружен парами сил с моментами $M_1 = 260$ Н·м и $M_2 = 325$ Н·м. Векторы расположены в плоскости Oyz . Определить модуль реакции подшипника O , если размер $l = 0.125$ м. (520 Н)



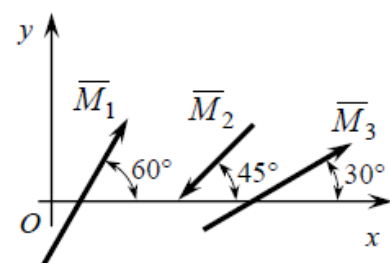
3.15

На куб с ребром $a = 0.8$ м действуют силы $F_1 = F_2 = 6$ Н и $F_3 = 3$ Н. Определить модуль главного момента этих сил, выбрав за центр приведения точку O . (3.54 кН·м)



3.16

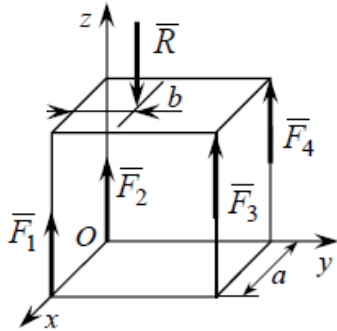
К кубу с ребром $a = 1.5$ м приложена сила $F_2 = 50$ Н и пара сил $F_1 = F_1' = 45$ Н. Приняв за центр приведения вершину A куба, определить модуль главного момента системы сил. (95.46 кН·м)



3.17

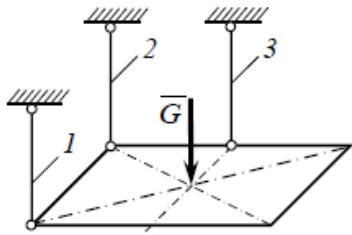
Пространственная система трех пар сил задана моментами $M_1 = 2$ Н·м, $M_2 = 1.41$ Н·м и $M_3 = 2$ Н·м, векторы которых расположены в плоскости Oxy под углами. Определить модуль момента уравнивающей пары сил. (2.45 Н·м)

Равновесие пространственной системы параллельных сил



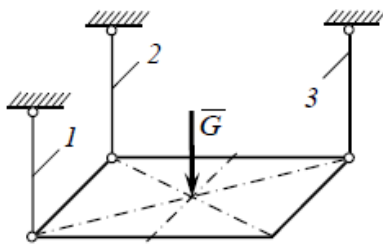
3.18

На куб приложены силы \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 и \vec{F}_4 , которые уравновешены силой \vec{R} . Определить расстояние b силы \vec{R} от плоскости Oxz , если ребро куба $a = 1$ м, $F_1 = F_2 = 15$ Н, $F_3 = F_4 = 5$ Н и $R = 40$ Н. (0.25 м)



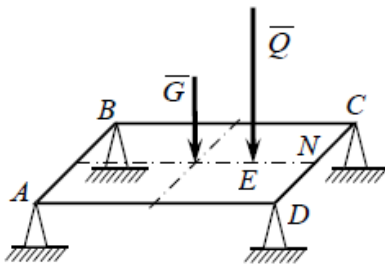
3.19

Горизонтальная однородная квадратная плита весом $G = 500$ Н подвешена к трем вертикальным стержням 1, 2 и 3. Определить усилие в стержнях. ($S_1 = 250$ Н, $S_2 = -250$ Н, $S_3 = 500$ Н)



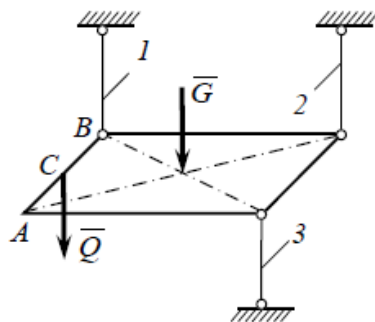
3.20

Горизонтальная однородная квадратная плита весом $G = 6$ кН подвешена к трем вертикальным стержням 1, 2 и 3. Определить усилие в стержнях. ($S_1 = 3$ кН, $S_2 = 0$, $S_3 = 3$ кН)



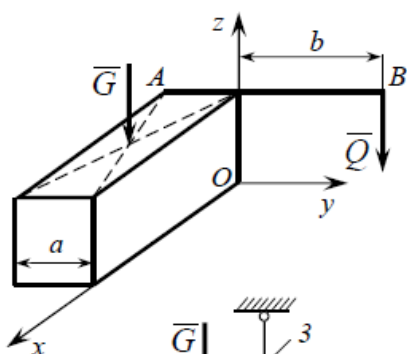
3.21

Однородная прямоугольная плита весом $G = 5$ кН удерживается в горизонтальном положении четырьмя точечными опорами. В точке E приложена сила $Q = 10$ кН, $EN = AD/4$. Определить давления на опоры. ($Y_A = Y_B = 2.5$ кН, $Y_D = Y_C = 5$ кН)



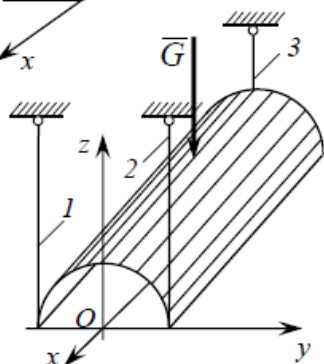
3.22

Однородная плита весом $G = 10$ кН удерживается в горизонтальном положении тремя вертикальными стержнями 1, 2 и 3. В точке C приложена сила $Q = 8$ кН. Определить усилие в стержне 2, если $AC = CB$. ($S_2 = -4$ кН)



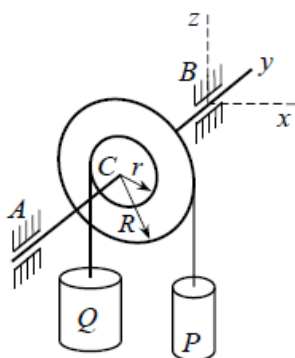
3.23

К фундаменту весом $G=100\text{кН}$ прикреплена консольная балка $AB \parallel Oy$. Определить минимальную силу $\bar{Q} \parallel Oz$, под действием которой фундамент опрокинется вокруг ребра Ox , если его ширина $a = 0.5$ м, вылет балки $b = 5$ м. Весом балки пренебречь. (5 кН)



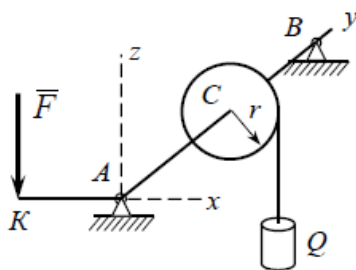
3.24

Однородная оболочка весом $G = 40$ кН в виде полуцилиндра радиуса R висит на трех вертикальных тросах 1, 2 и 3. Определить реакцию в тросе 1, если известно, что реакция в тросе 3 равна 20 кН. (10 кН)



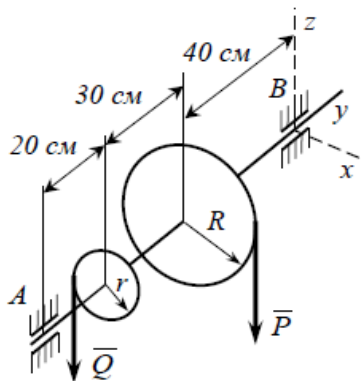
3.25

На вал действуют: вес тела $Q = 100$ Н, привязанного к шкиву радиуса $r = 10$ см, а с другой стороны вес тела P , привязанного к шкиву радиуса $R = 20$ см. Определить вес груза P и реакции подшипников A и B в положении равновесия, если $AC = 30$ см, $CB = 50$ см. ($P = 50$ Н, $Z_A = 93.75$ Н, $Z_B = 56.25$ Н)



3.26

Рабочий поднимает груз $Q = 100$ Н с помощью ворота; радиус барабана $r = 10$ см, длина рукоятки $AK = 40$ см, $AC = CB = 50$ см. Определить давление F на рукоятку и реакции узлов A и B , если рукоятка AK находится в горизонтальном положении. ($F = 25$ Н, $Z_A = 75$ Н, $Z_B = 50$ Н)

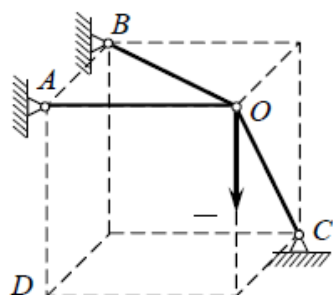


3.27

На горизонтальный вал, лежащий в подшипниках A и B , действуют: вес тела $Q = 120$ Н, а с другой стороны вес тела P . Определить вес груза P и реакции подшипников A и B в положении равновесия при $r = 10$ см, $R = 20$ см. ($P = 60$ Н, $Z_A = 120$ Н, $Z_B = 60$ Н)

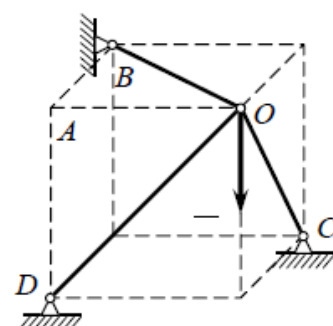
Равновесие пространственной системы сходящихся сил

3.28



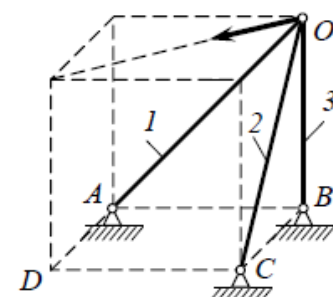
Три стержня соединены в шарнире O . Определить реакцию стержня CO , возникающую под действием силы $F = 12$ Н, приложенной к шарниру O , если расстояния $AB = AO = AD$. ($-12\sqrt{2}$ Н)

3.29



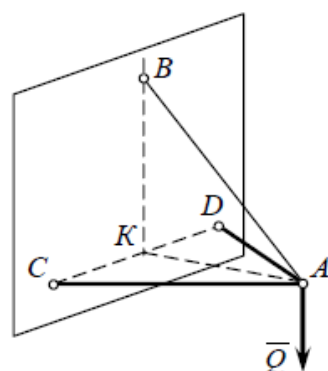
Три стержня соединены в шарнире O . Определить реакцию стержня BO , возникающую под действием силы $F = 2$ кН, приложенной к шарниру O , если расстояния $AB = AO = AD$. ($\sqrt{2}$ кН)

3.30



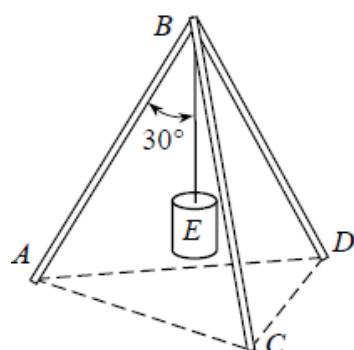
Три стержня соединены в шарнире O . Определить реакции стержней, если сила $F = 2$ кН приложена к шарниру O , расстояния $AB = BC = OB$. ($S_1 = S_2 = -2$ кН, $S_3 = 2\sqrt{2}$ кН)

3.31



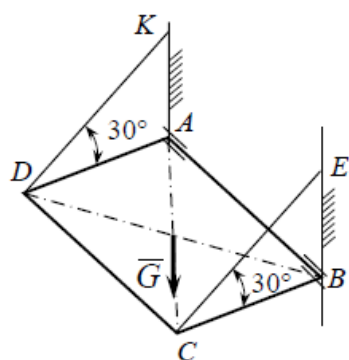
Определить усилия в тросе AB и в стержне AC и AD , поддерживающих груз $Q = 180$ Н, если $AB = 170$ см, $AC = AD = 100$ см, $CD = 120$ см; $CK = KD$ и плоскость CDA горизонтальна. (204 Н, -60 Н)

3.32



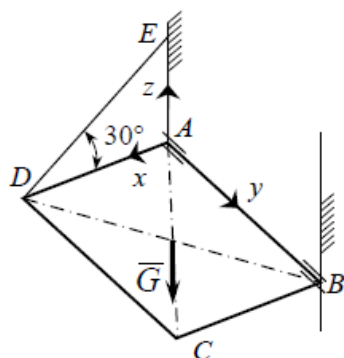
К вершине B треножника $ABCD$ подвешен груз E , вес которого 100 Н. Ножки имеют равную длину, укреплены на горизонтальном полу и образуют между собой равные углы. Определить усилие в каждой из ножек. (38.49 Н)

Равновесие произвольной пространственной системы сил



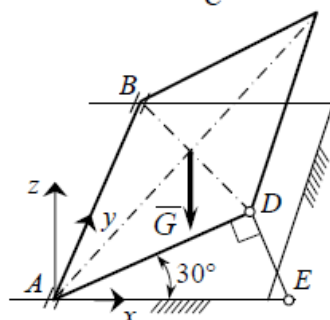
3.33

Однородная плита весом $G = 400$ Н может вращаться вокруг горизонтальной оси AB на петлях A и B , и удерживается в горизонтальном положении тросами CE и DK . Определить натяжения тросов. (200 Н)



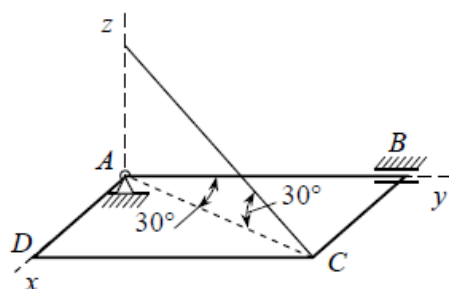
3.34

Однородная плита весом $G = 500$ Н может вращаться вокруг горизонтальной оси AB на петлях A и B , и удерживается в горизонтальном положении тросом DE . Определить натяжение троса и реакции петель A и B . ($T = 500$ Н, $X_A = 250\sqrt{3}$ Н, $Z_A = X_B = 0$, $Z_B = 250$ Н)



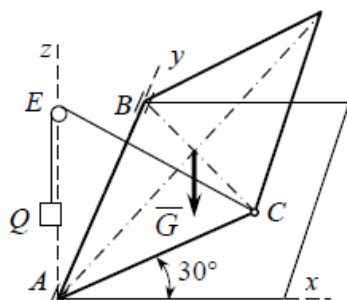
3.35

Однородная прямоугольная крышка веса $G = 200$ Н удерживается при открытой на 30° над горизонтом стержнем DE . Определить усилие в стержне DE и реакции шарниров A и B . ($S = 100$ Н, $X_A = 50$ Н, $Z_A = 13.4$ Н, $X_B = 0$, $Z_B = 100$ Н)



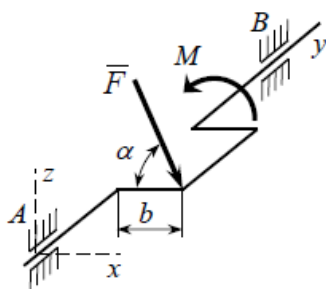
3.36

Однородная прямоугольная рама веса 200 Н удерживается шаровым шарниром A , петли B и веревкой. Определить натяжение веревки и опорные реакции. ($T = 200$ Н, $X_A = 86.6$ Н, $Y_A = 150$ Н, $Z_A = 100$ Н, $X_B = Z_B = 0$)



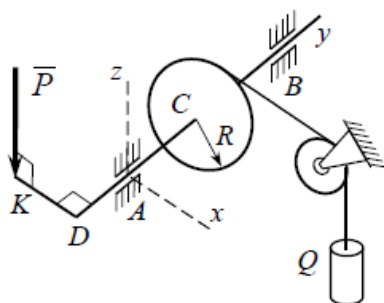
3.37

Однородная прямоугольная крышка веса $G = 400$ Н удерживается при открытой на 30° над горизонтом противовесом Q . Определить вес Q и реакции шарниров A и B , если блок E укреплен на одной вертикали с A и $AE = AC$. ($Q = 200$ Н, $X_B = 0$, $Z_B = 200$ Н, $X_A = 173.21$ Н, $Z_A = 100$ Н)



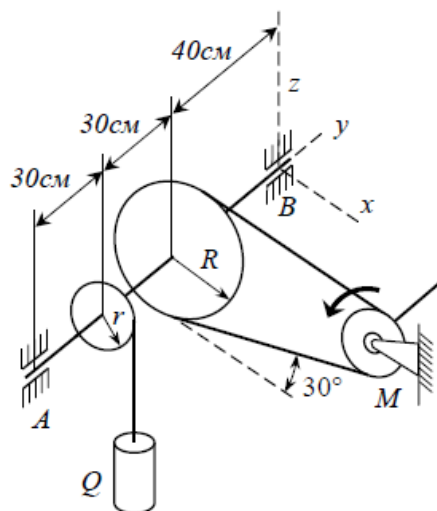
3.38

К коленчатому валу AB под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту приложена сила $F = 10$ Н, которая уравнивается парой сил с моментом M . Определить модуль момента, если сила $\vec{F} \parallel Oxz$ и $b = 0.9$ м (7.79 Н·м)



3.39

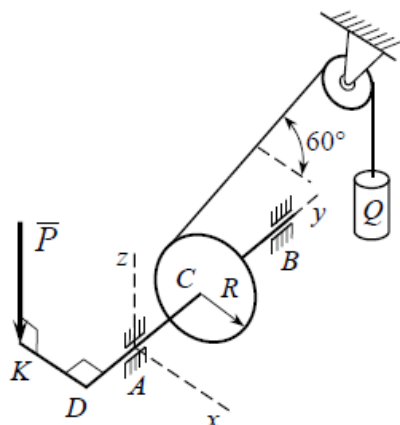
С помощью ворота, удерживается груз $Q = 1$ кН. Радиус барабана $R = 10$ см. Длина рукоятки $KD = 50$ см, $AD = 30$ см, $AC = 40$ см, $CB = 40$ см. Веревка сходит с барабана по горизонтали. Определить давление P на рукоятку и реакции опор A и B при горизонтальном положении рукоятки KD . ($P = 200$ Н, $X_A = X_B = -500$ Н, $Z_A = 275$ Н, $Z_B = -75$ Н)



3.40

Груз $Q = 100$ Н равномерно поднимается мотором M . Определить реакции опор A и B и натяжения в цепи, если нижняя ветвь цепи наклонена к горизонту под углом 30° . Известно, что $r = 10$ см, $R = 20$ см, натяжение ведущей части цепи вдвое больше натяжения ведомой части, т.е. $T_1 = 2T_2$. ($T_1 = 50$ Н, $T_2 = 25$ Н, $X_A = -27.3$ Н, $Z_A = 60$ Н, $X_B = -41$ Н, $Z_B = 15$ Н)

3.41



С помощью ворота, удерживается груз $Q = 1$ кН. Радиус барабана $R = 10$ см, длина рукоятки $KD = 50$ см, $AD = 30$ см, $AC = 40$ см, $CB = 40$ см. Веревка сходит с барабана по касательной, наклоненной к горизонту под углом 60° . Определить давление P на рукоятку и реакции опор A и B при том положении ворота, когда рукоятка KD горизонтальна. ($P = 0.2$ кН, $X_A = -0.25$ кН, $Z_A = -0.16$ кН, $X_B = -0.25$ кН, $Z_B = -0.51$ кН)

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Пр продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Пр продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений

4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
---	--

3	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. – Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. – Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа
---	--

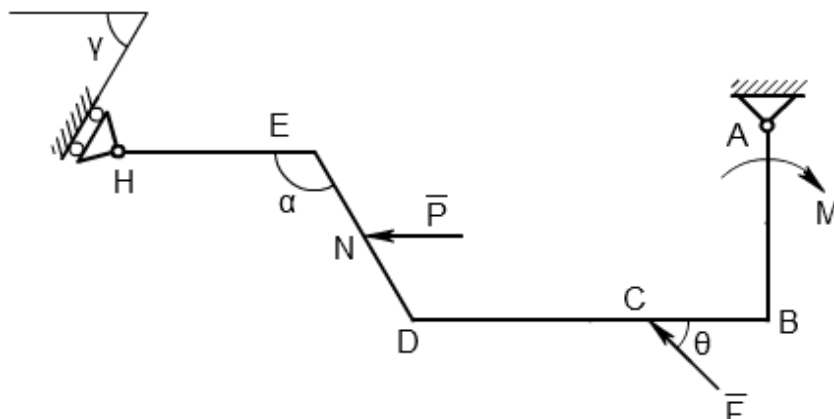
2	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Проявлено крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. – Проявлено крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. – Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. – Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений
---	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ (продолжение)

4. Расчетно-графические работы. Статика

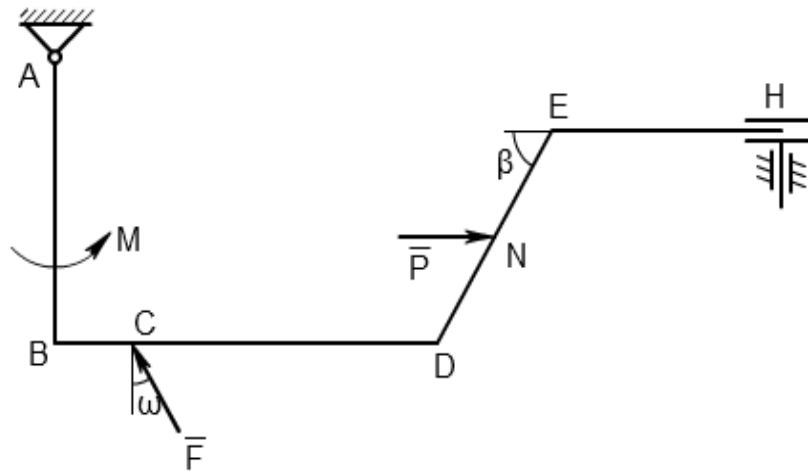
Задание 4.1

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=22\text{ кН}$ и момент $M=56\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5a$; $BC=3a$; $CD=6a$; $DE=5a$; $EH=5a$; $DN=2.5a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.8\text{ м}$; $\alpha=2\pi/3$; $\gamma=\pi/3$; $\theta=\pi/4$.



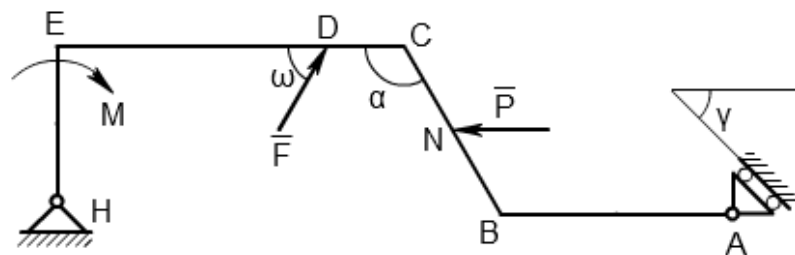
Задание 4.2

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=7\text{ кН}$, наклонная сила $F=15\text{ кН}$ и момент $M=67\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=7*a$; $BC=2*a$; $CD=8*a$; $DE=6*a$; $EH=6*a$; $DN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.8\text{ м}$; $\beta=\pi/3$; $\omega=\pi/6$.



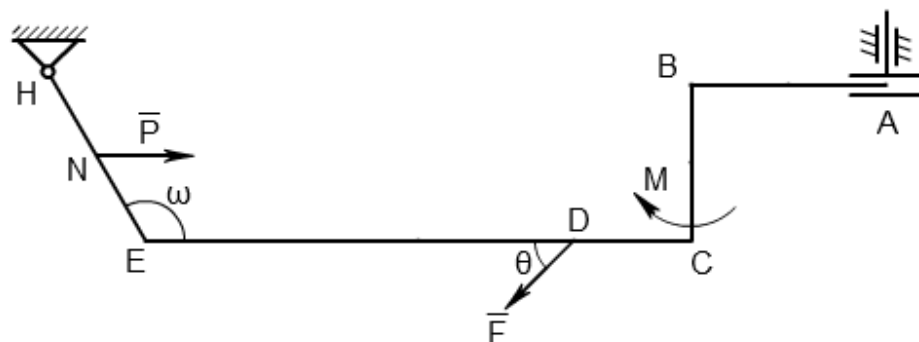
Задание 4.3

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=11\text{ кН}$ и момент $M=52\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=5*a$; $CD=2*a$; $DE=7*a$; $EH=4*a$; $BN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{ м}$; $\alpha=2*\pi/3$; $\gamma=\pi/4$; $\omega=\pi/3$.



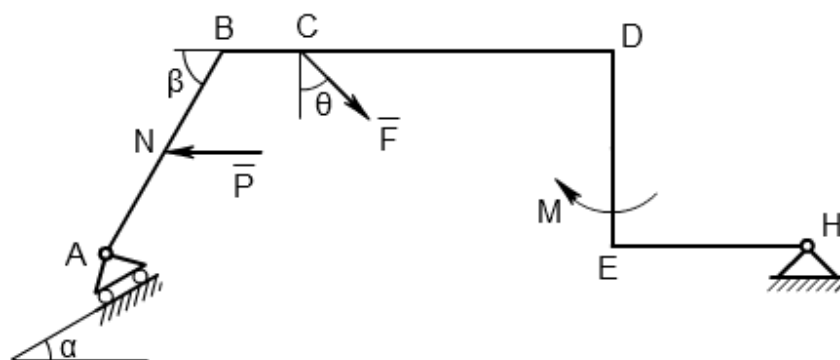
Задание 4.4

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=25\text{ кН}$ и момент $M=64\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5\cdot a$; $BC=4\cdot a$; $CD=3\cdot a$; $DE=11\cdot a$; $EH=5\cdot a$; $EN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.9\text{ м}$; $\omega=2\cdot\pi/3$; $\theta=\pi/4$.



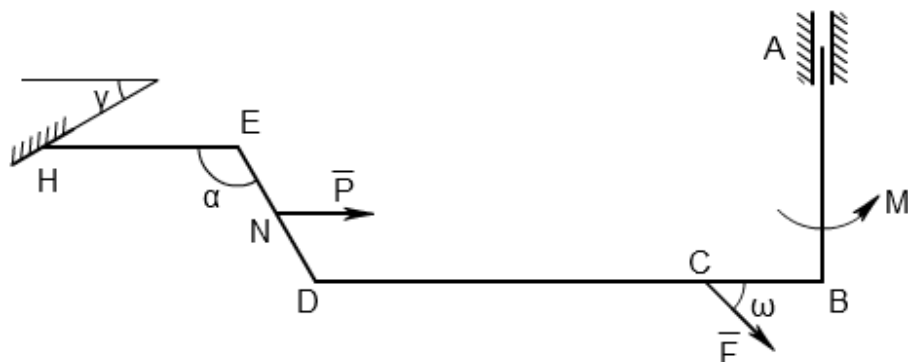
Задание 4.5

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=5\text{ кН}$, наклонная сила $F=34\text{ кН}$ и момент $M=58\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=6\cdot a$; $BC=2\cdot a$; $CD=8\cdot a$; $DE=5\cdot a$; $EH=5\cdot a$; $AN=3\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{ м}$; $\beta=\pi/3$; $\alpha=\pi/6$; $\theta=\pi/4$.



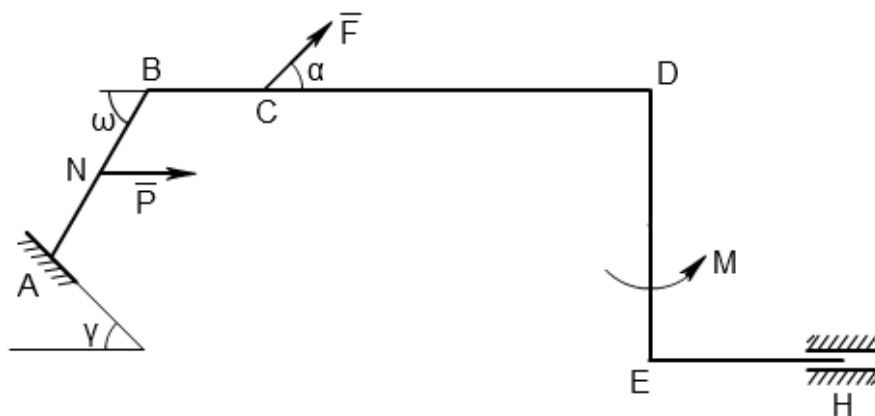
Задание 4.6

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{ кН}$, наклонная сила $F=34\text{ кН}$ и момент $M=65\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=3*a$; $CD=10*a$; $DE=4*a$; $EH=5*a$; $DN=2*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.1\text{ м}$; $\alpha=2*\pi/3$; $\gamma=\pi/6$; $\omega=\pi/4$.



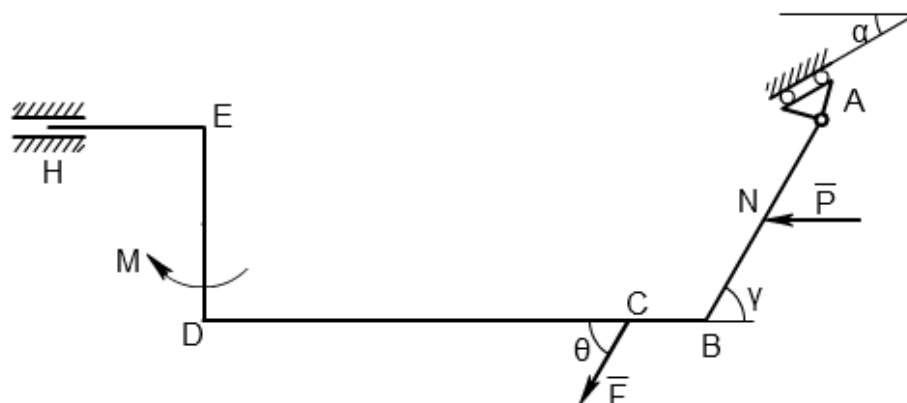
Задание 4.7

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=7\text{ кН}$, наклонная сила $F=29\text{ кН}$ и момент $M=15\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=5*a$; $BC=3*a$; $CD=10*a$; $DE=7*a$; $EH=5*a$; $AN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{ м}$; $\omega=\pi/3$; $\gamma=\pi/4$; $\alpha=\pi/4$.



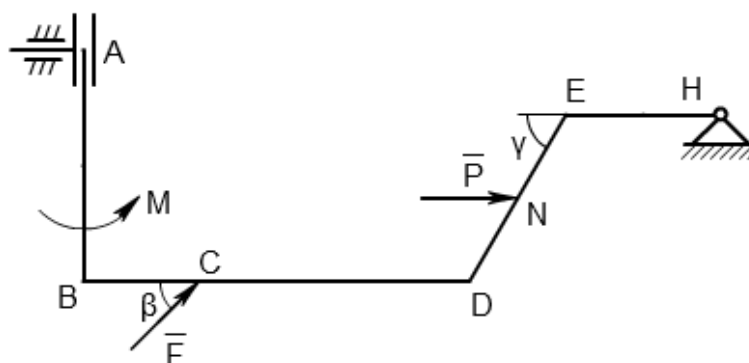
Задание 4.8

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{ кН}$, наклонная сила $F=27\text{ кН}$ и момент $M=53\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=2*a$; $CD=11*a$; $DE=5*a$; $EH=4*a$; $AN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{ м}$; $\gamma=\pi/3$; $\alpha=\pi/6$; $\theta=\pi/3$.



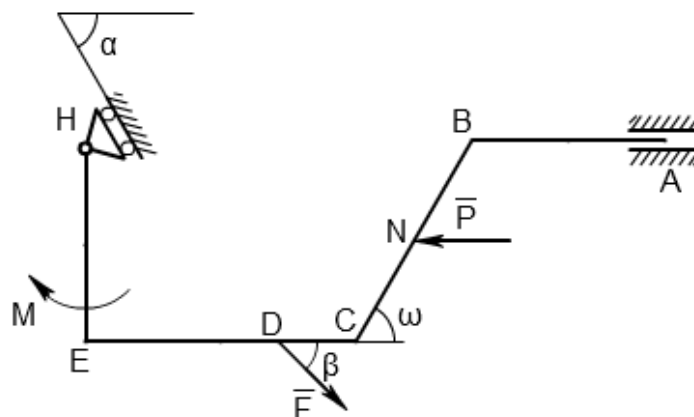
Задание 4.9

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=24\text{ кН}$ и момент $M=61\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=3*a$; $CD=7*a$; $DE=5*a$; $EH=4*a$; $DN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1\text{ м}$; $\gamma=\pi/3$; $\beta=\pi/4$.



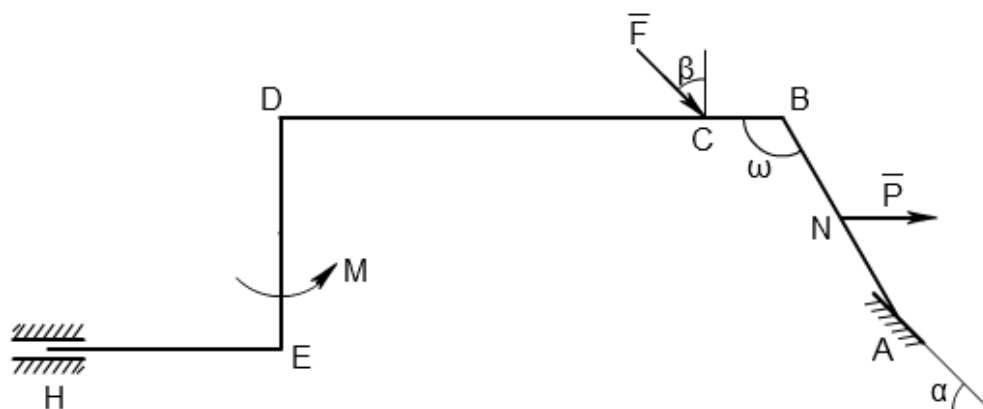
Задание 4.10

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=26\text{ кН}$ и момент $M=19\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=5*a$; $BC=6*a$; $CD=2*a$; $DE=5*a$; $EH=5*a$; $BN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.6\text{ м}$; $\omega=\pi/3$; $\alpha=\pi/3$; $\beta=\pi/4$.



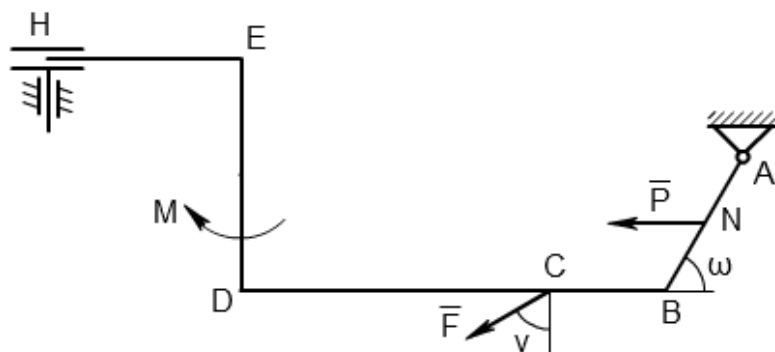
Задание 4.11

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{ кН}$, наклонная сила $F=13\text{ кН}$ и момент $M=38\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=2*a$; $CD=11*a$; $DE=6*a$; $EH=6*a$; $AN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.6\text{ м}$; $\omega=2*\pi/3$; $\alpha=\pi/4$; $\beta=\pi/4$.



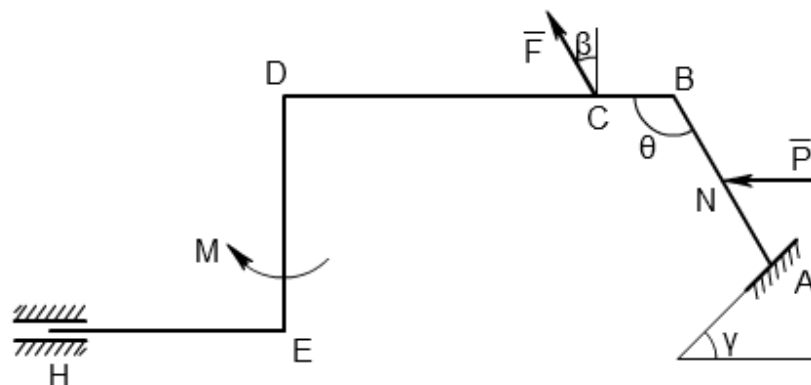
Задание 4.12

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=32\text{ кН}$ и момент $M=34\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=4\cdot a$; $BC=3\cdot a$; $CD=8\cdot a$; $DE=6\cdot a$; $EH=5\cdot a$; $AN=2\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1\text{ м}$; $\omega=\pi/3$; $\gamma=\pi/3$.



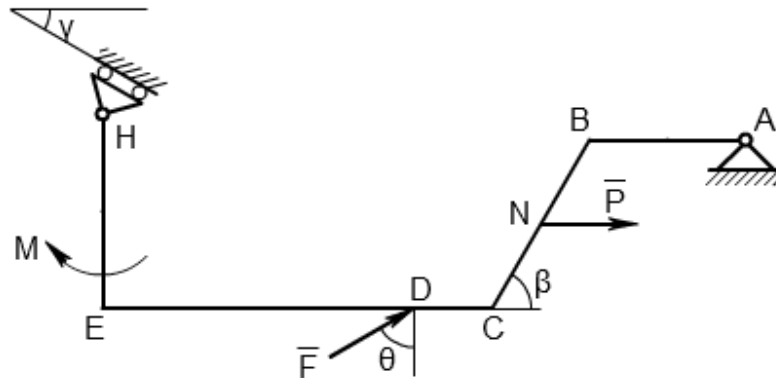
Задание 4.13

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=12\text{ кН}$ и момент $M=35\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5\cdot a$; $BC=2\cdot a$; $CD=8\cdot a$; $DE=6\cdot a$; $EH=6\cdot a$; $AN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{ м}$; $\theta=2\cdot\pi/3$; $\gamma=\pi/4$; $\beta=\pi/6$.



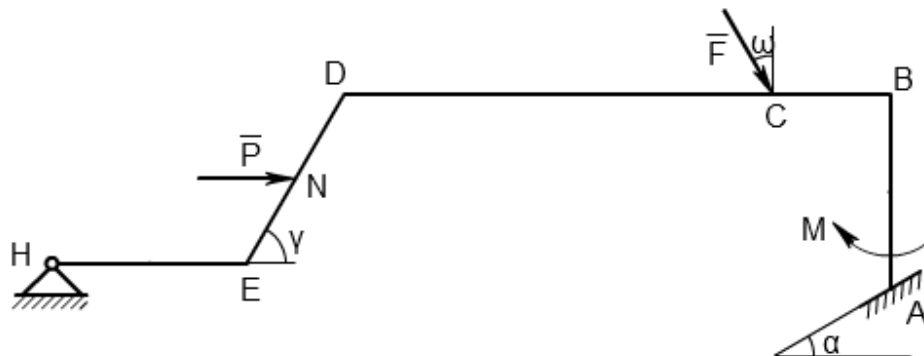
Задание 4.14

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=10\text{кН}$, наклонная сила $F=23\text{кН}$ и момент $M=50\text{кН*м}$. Размеры рамы: $AB=4*a$; $BC=5*a$; $CD=2*a$; $DE=8*a$; $EH=5*a$; $BN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.8\text{м}$; $\beta=\pi/3$; $\gamma=\pi/6$; $\theta=\pi/3$.



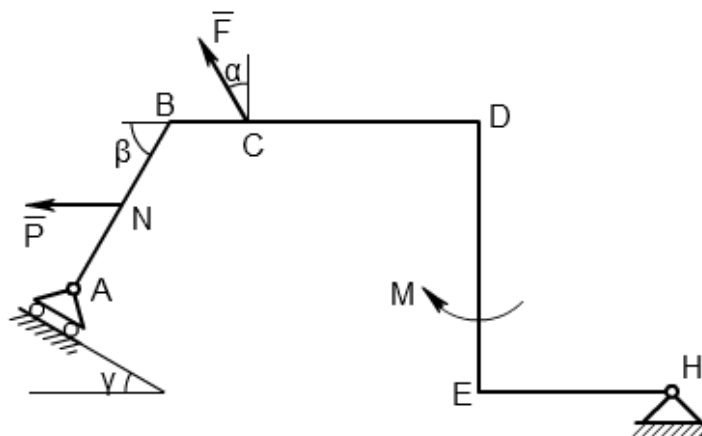
Задание 4.15

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{кН}$, наклонная сила $F=34\text{кН}$ и момент $M=68\text{кН*м}$. Размеры рамы: $AB=5*a$; $BC=3*a$; $CD=11*a$; $DE=5*a$; $EH=5*a$; $DN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.7\text{м}$; $\gamma=\pi/3$; $\alpha=\pi/6$; $\omega=\pi/6$.



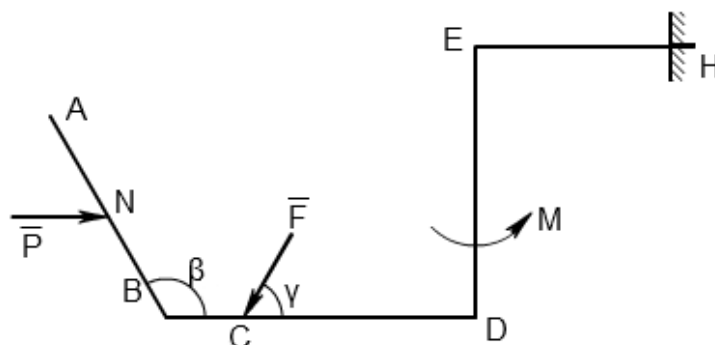
Задание 4.16

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=16\text{ кН}$ и момент $M=66\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5a$; $BC=2a$; $CD=6a$; $DE=7a$; $EH=5a$; $AN=2.5a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.8\text{ м}$; $\beta=\pi/3$; $\gamma=\pi/6$; $\alpha=\pi/6$.



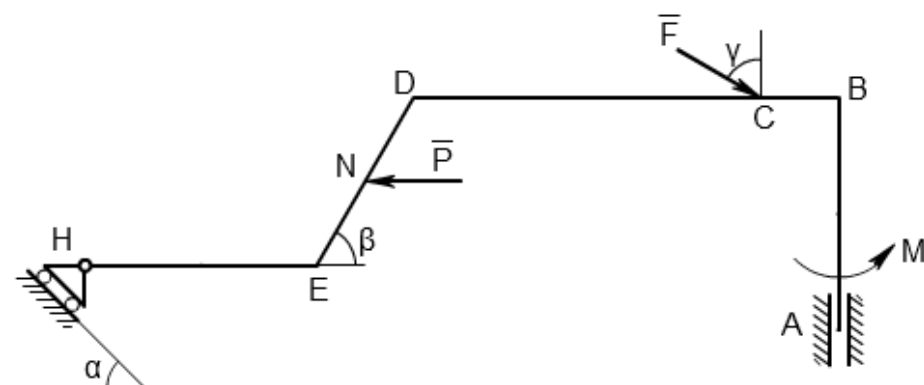
Задание 4.17

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{ кН}$, наклонная сила $F=22\text{ кН}$ и момент $M=23\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=6a$; $BC=2a$; $CD=6a$; $DE=7a$; $EH=5a$; $AN=3a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.3\text{ м}$; $\beta=2\pi/3$; $\gamma=\pi/3$.



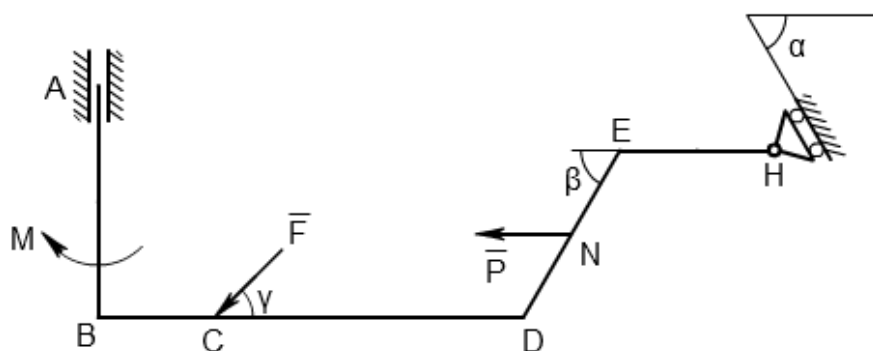
Задание 4.18

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=28\text{ кН}$ и момент $M=21\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=2*a$; $CD=9*a$; $DE=5*a$; $EH=6*a$; $DN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{ м}$; $\beta=\pi/3$; $\alpha=\pi/4$; $\gamma=\pi/3$.



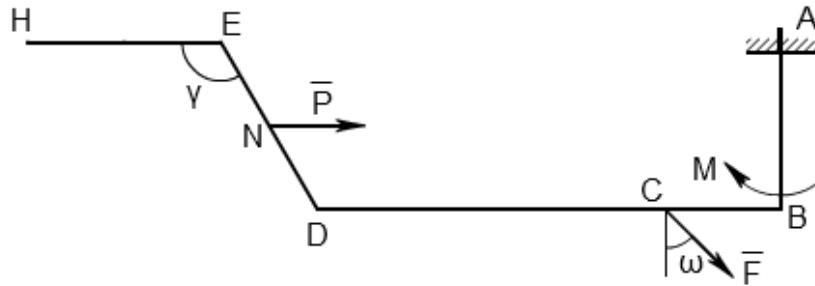
Задание 4.19

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=5\text{ кН}$, наклонная сила $F=21\text{ кН}$ и момент $M=36\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=3*a$; $CD=8*a$; $DE=5*a$; $EH=4*a$; $DN=2.5*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.9\text{ м}$; $\beta=\pi/3$; $\alpha=\pi/3$; $\gamma=\pi/4$.



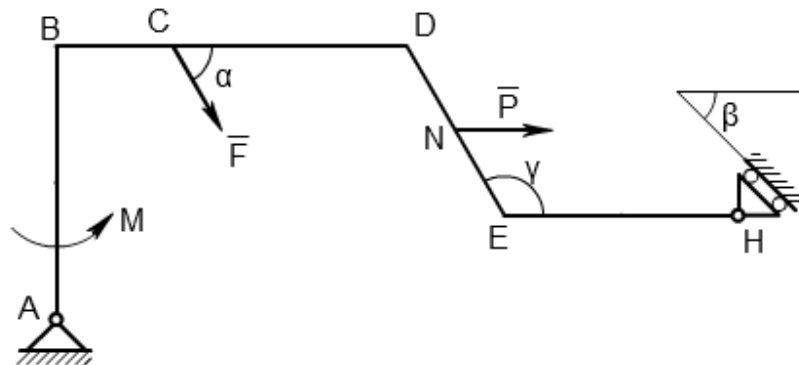
Задание 4.20

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{кН}$, наклонная сила $F=13\text{кН}$ и момент $M=28\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=4\cdot a$; $BC=3\cdot a$; $CD=9\cdot a$; $DE=5\cdot a$; $EH=5\cdot a$; $DN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.3\text{м}$; $\gamma=2\cdot\pi/3$; $\omega=\pi/4$.



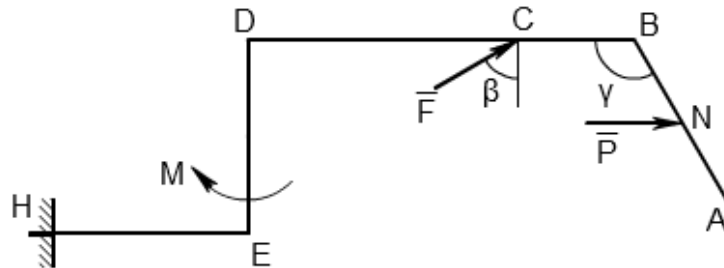
Задание 4.21

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{кН}$, наклонная сила $F=15\text{кН}$ и момент $M=42\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=7\cdot a$; $BC=3\cdot a$; $CD=6\cdot a$; $DE=5\cdot a$; $EH=6\cdot a$; $DN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.4\text{м}$; $\gamma=2\cdot\pi/3$; $\beta=\pi/4$; $\alpha=\pi/3$.



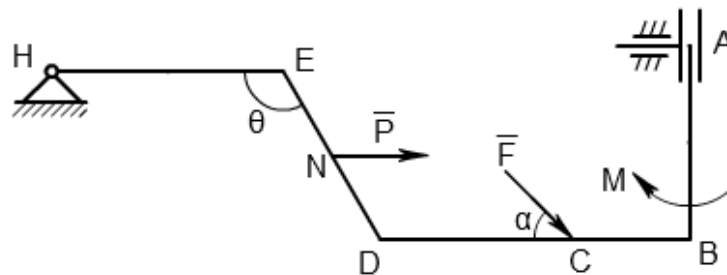
Задание 4.22

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{кН}$, наклонная сила $F=19\text{кН}$ и момент $M=46\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5\cdot a$; $BC=3\cdot a$; $CD=7\cdot a$; $DE=5\cdot a$; $EH=5\cdot a$; $AN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{м}$; $\gamma=2\cdot\pi/3$; $\beta=\pi/3$.



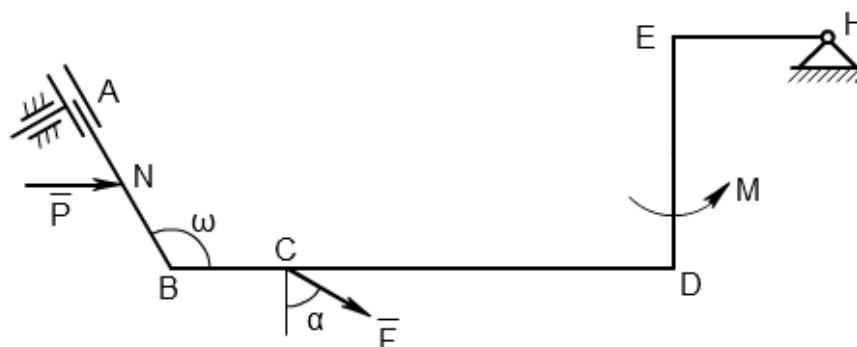
Задание 4.23

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{кН}$, наклонная сила $F=34\text{кН}$ и момент $M=29\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5\cdot a$; $BC=3\cdot a$; $CD=5\cdot a$; $DE=5\cdot a$; $EH=6\cdot a$; $DN=2.5\cdot a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1\text{м}$; $\theta=2\cdot\pi/3$; $\alpha=\pi/4$.



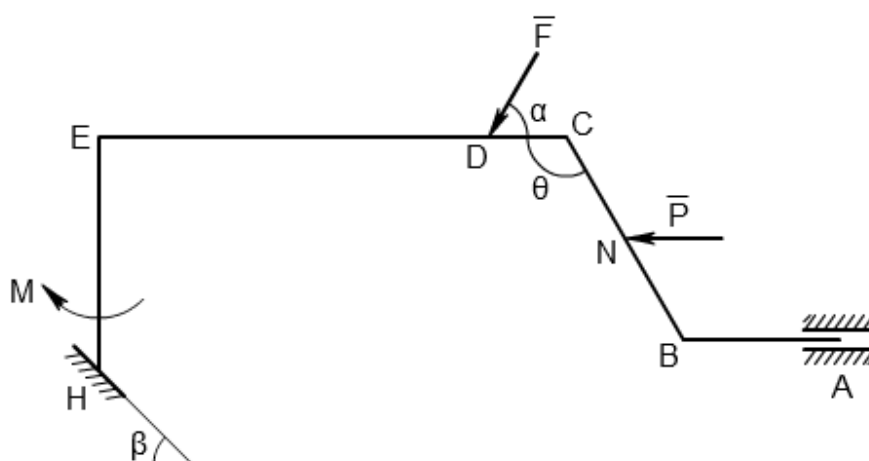
Задание 4.24

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=5\text{ кН}$, наклонная сила $F=31\text{ кН}$ и момент $M=17\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5a$; $BC=3a$; $CD=10a$; $DE=6a$; $EH=4a$; $AN=2.5a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.7\text{ м}$; $\omega=2\pi/3$; $\alpha=\pi/3$.



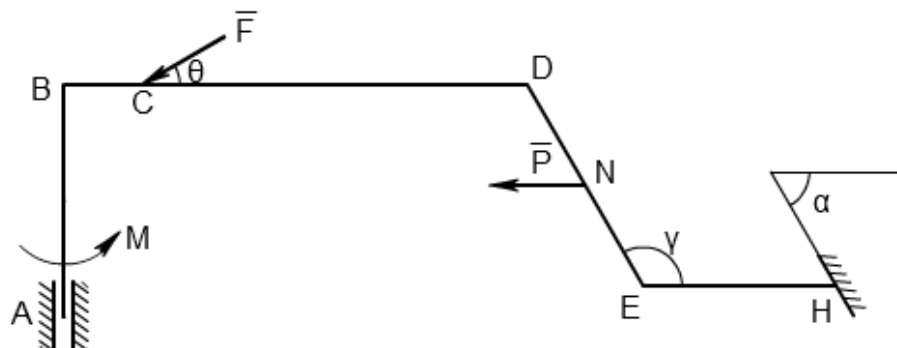
Задание 4.25

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=5\text{ кН}$, наклонная сила $F=34\text{ кН}$ и момент $M=48\text{ кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=4a$; $BC=6a$; $CD=2a$; $DE=10a$; $EH=6a$; $BN=3a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{ м}$; $\theta=2\pi/3$; $\beta=\pi/4$; $\alpha=\pi/3$.



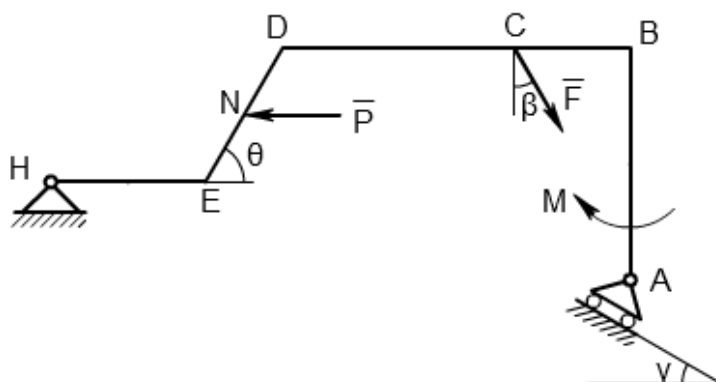
Задание 4.26

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=8\text{ кН}$, наклонная сила $F=14\text{ кН}$ и момент $M=27\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=2*a$; $CD=10*a$; $DE=6*a$; $EH=5*a$; $DN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{ м}$; $\gamma=2*\pi/3$; $\alpha=\pi/3$; $\theta=\pi/6$.



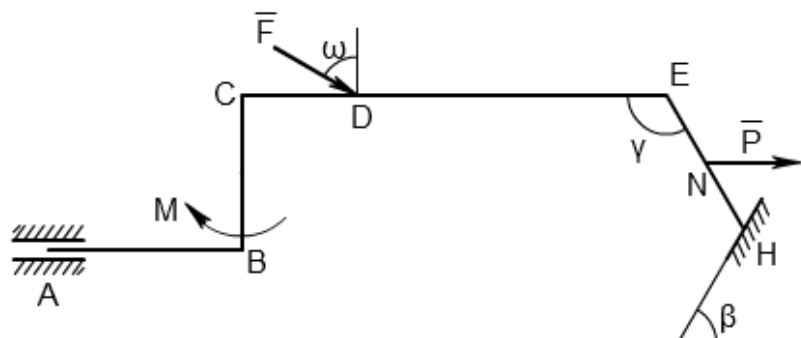
Задание 4.27

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=30\text{ кН}$ и момент $M=17\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=6*a$; $BC=3*a$; $CD=6*a$; $DE=4*a$; $EH=4*a$; $DN=2*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.6\text{ м}$; $\theta=\pi/3$; $\gamma=\pi/6$; $\beta=\pi/6$.



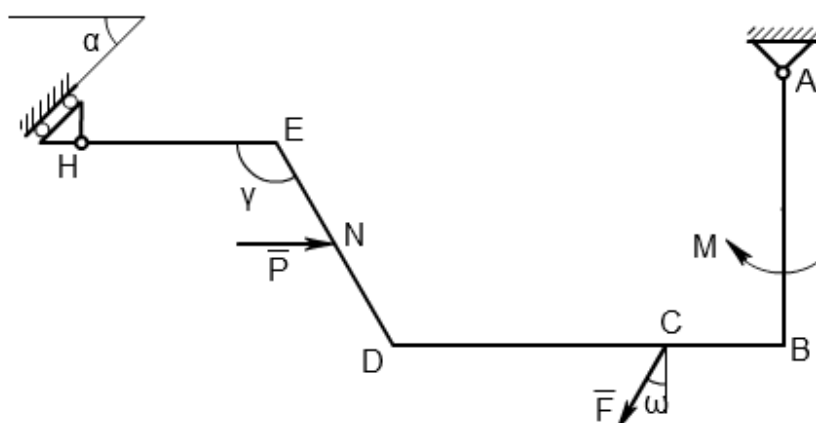
Задание 4.28

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=9\text{ кН}$, наклонная сила $F=24\text{ кН}$ и момент $M=33\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=5*a$; $BC=4*a$; $CD=3*a$; $DE=8*a$; $EH=4*a$; $EN=2*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.6\text{ м}$; $\gamma=2*\pi/3$; $\beta=\pi/3$; $\omega=\pi/3$.



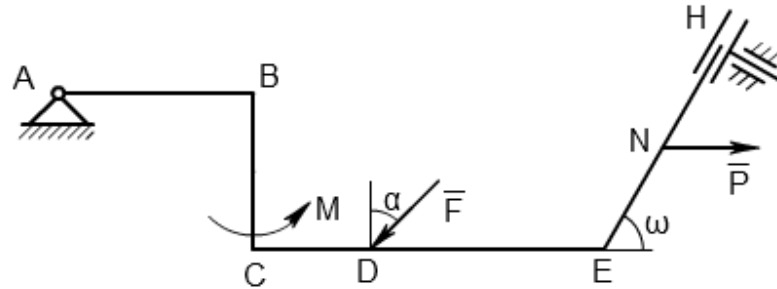
Задание 4.29

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{ кН}$, наклонная сила $F=18\text{ кН}$ и момент $M=25\text{ кН*м}$. Размеры рамы: $AB=7*a$; $BC=3*a$; $CD=7*a$; $DE=6*a$; $EH=5*a$; $DN=3*a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=3\text{ кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{ м}$; $\gamma=2*\pi/3$; $\alpha=\pi/4$; $\omega=\pi/6$.



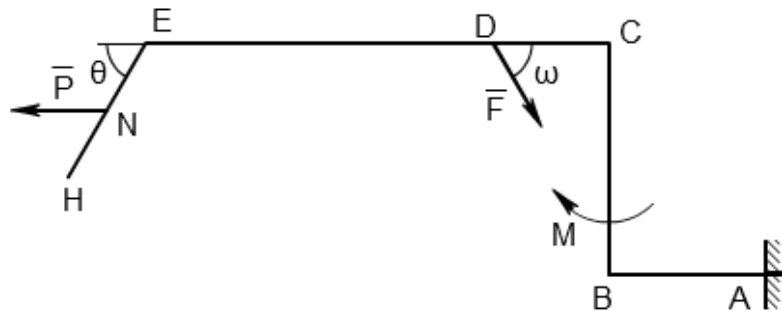
Задание 4.30

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{кН}$, наклонная сила $F=28\text{кН}$ и момент $M=53\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=5a$; $BC=4a$; $CD=3a$; $DE=6a$; $EH=6a$; $EN=3a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=2\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=1.5\text{м}$; $\omega=\pi/3$; $\alpha=\pi/4$.



Задание 4.31

Тяжелая однородная рама расположена в вертикальной плоскости и закреплена в точках А и Н. К раме приложены горизонтальная сила $P=6\text{кН}$, наклонная сила $F=34\text{кН}$ и момент $M=60\text{кН}\cdot\text{м}$. Размеры рамы: $AB=4a$; $BC=6a$; $CD=3a$; $DE=9a$; $EH=4a$; $EN=2a$. Учитывая погонный вес рамы $\rho=1\text{кН/м}$, найти реакции опор. При окончательных расчетах принять следующие численные значения: $a=0.8\text{м}$; $\theta=\pi/3$; $\omega=\pi/3$.



Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Пр продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Пр продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Пр продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Пр продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
3	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Пр продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Пр продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени

Оценка	Показатели
	<p>соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p>
2	<p>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Проявлено крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>– Проявлено крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений</p>

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Перечень вопросов к зачету

Статика

1. Сила. Точка приложения и линия действия. Система сил. Аксиомы статики. Силы внутренние и внешние. Активные силы и реакции связей.
2. Главный вектор сил. Основные задачи статики.
3. Момент силы относительно полюса, момент силы относительно оси. .
4. Главный вектор момент сил.
5. Теорема о переносе полюса. Следствия: случай равенства нулю главного вектора; случай переноса полюса параллельно главному вектору; проекция главного момента на главный вектор.
6. Скользящие векторы, система скользящих векторов. Эквивалентные преобразования системы скользящих векторов.
7. Условие эквивалентности систем.
8. Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условие равновесия системы сходящихся сил.
9. Сложение двух параллельных сил.
10. Пара сил. Момент пары сил. Эквивалентность пар сил. Сложение пар сил. Равновесие системы пар сил.
11. Равнодействующая (вектор); соответствующие главный вектор и главный момент.
12. Плоская система сил. Условие равновесия плоской системы сил. Статически определяемая/неопределяемая система
13. Пространственная система сил. Статические инварианты, динамический винт. Условие равновесия пространственной системы сил.
14. Распределенная сила, интенсивность силы. Главный вектор и главный момент распределенной силы.
15. Типы креплений/связей. Реакция идеально гладких поверхностей различной формы. Плоский случай: катковая опора, цилиндрическая шарнирно-неподвижная опора, нить, стержень с двумя шарнирами, жесткая заделка, стержень с двумя шарнирами. Соответствующие им силы и моменты.
16. Типы креплений/связей. Пространственный случай. Цилиндрическая шарнирно-неподвижная опора, сферический шарнир, стержень с двумя шарнирами, жесткая заделка. Соответствующие им силы и моменты.

Кинематика

17. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Криволинейные координаты, локальные базисы, скорость и ускорение.
18. Естественный (сопровождающий) трехгранник, скорость и ускорение.
19. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость, угловое ускорение. Скорость и ускорение точек твердого тела.
20. Плоскопараллельное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Скорость точек твердого тела, следствия из формул скорости.
21. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей, его использование.
22. Плоскопараллельное движение твердого тела. Ускорение точек твердого тела. Вращательное и осеостремительное ускорение.

23. Движение тела с неподвижной точкой. Мгновенная ось вращения, мгновенная угловая скорость, угловое ускорение. Скорости и ускорения точек твердого тела. Вращательное и осестремительное ускорение.
24. Произвольное движение твердого тела. Скорости и ускорения точек твердого тела. Следствия из формул скорости.
25. Сложное движение точки. Абсолютная, переносная и относительная скорость. Сложение скоростей.
26. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное, относительное и кориолисово ускорение. Сложение ускорений.
27. Сложное движение твердого тела. Абсолютная, переносная и относительная угловая скорость. Сложение вращений

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного материала

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

1. Главный вектор сил. Момент силы, главный момент сил. Момент относительно оси. Теорема о переносе полюса.
2. Количество движения. Теорема об изменении количества движения, закон движения центра масс. Закон сохранения количества движения.
3. Кинетический момент материальной точки и механической системы относительно полюса. Теорема о переносе полюса. Кинетический момент относительно оси.

4. Абсолютный и относительный кинетический момент в случае полюса – центра масс. Кинетический момент в случае плоского движения твердого тела.
5. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
6. Силы трения покоя и скольжения при движении твердого тела. Работа этих сил. Условие движения без проскальзывания.
7. Силы вязкого трения. Движение точки в вязкой среде при заданных начальных условиях
8. Силы трения качения. Движение диска при наличии трения качения.
9. Движение материальной точки в однородном поле тяжести при заданных начальных условиях
10. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях
11. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
12. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии системы.
13. Потенциальные силы, силовое поле. Стационарные и нестационарные силы. Потенциальная энергия. Элементарная работа сил. Идеальные связи.
14. Идеальные стационарные связи. Консервативные системы.
15. Осевые и центробежные моменты инерции твердого тела. Тензор инерции. Центр масс. Главные оси инерции. Главные центральные оси инерции.
16. Основные свойства моментов инерции и главных осей инерции. Эллипсоид инерции.
17. Движение твердого тела с неподвижной точкой. Кинетическая энергия, кинетический момент.
18. Динамика твердого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера. Порядок системы дифференциальных уравнений.
19. Положения относительного равновесия при вращении твердого тела относительно неподвижной оси.
20. Определение динамических реакций в подшипниках при вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.
21. Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу.
22. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.
23. Регулярная прецессия. Поддержание регулярной прецессии динамически симметричного тела за счет момента внешних сил.
24. Неинерциальная система отсчета. Силы инерции: переносная, кориолисова. Закон об изменении количества движения.
25. Классификация связей: удерживающие-неудерживающие, голономные-неголономные, стационарные-нестационарные, идеальные-неидеальные. Обобщенные координаты.
26. Возможные, действительные и виртуальные перемещения. Число степеней свободы механической системы
27. Основное уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа.
28. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Порядок системы уравнений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Детерминированность движения.
29. Обобщенные силы. Способы определения обобщенных сил. Случай потенциальных сил.
30. Принцип возможных перемещений. Формы записи условий равновесия.

Примерные билеты к экзамену

<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Главный вектор сил. Момент силы, главный момент сил. Момент относительно оси. Теорема о переносе полюса. 2. Принцип возможных перемещений. Формы записи условий равновесия. 	<p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количество движения. Теорема об изменении количества движения, закон движения центра масс. Закон сохранения количества движения. 2. Обобщенные силы. Способы определения обобщенных сил. Случай потенциальных сил.
<p>Билет № 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинетический момент материальной точки и механической системы относительно полюса. Теорема о переносе полюса. Кинетический момент относительно оси. 2. Способы определения обобщенных сил. Случай потенциальных сил. 	<p>Билет № 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютный и относительный кинетический момент в случае полюса – центра масс. Кинетический момент в случае плоского движения твердого тела. 2. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
<p>Билет № 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения. Применение теоремы для плоского движения твердого тела. 2. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях 	<p>Билет № 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Силы трения покоя и скольжения при движении твердого тела. Работа этих сил. Условие движения без проскальзывания. 2. Движение материальной точки в однородном поле тяжести при заданных начальных условиях
<p>Билет № 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Силы вязкого трения. Движение точки в вязкой среде при заданных начальных условиях 2. Регулярная прецессия. Поддержание регулярной прецессии динамически симметричного тела за счет момента внешних сил. 	<p>Билет № 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Силы трения качения. Движение диска при наличии трения качения. 2. Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу.
<p>Билет № 9</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение материальной точки в однородном поле тяжести при заданных начальных условиях 2. Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу. 	<p>Билет № 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях 2. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
<p>Билет № 11</p>	<p>Билет № 12</p>

<p>1. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.</p> <p>2. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях</p>	<p>1. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии системы.</p> <p>2. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.</p>
<p>Билет № 13</p> <p>1. Потенциальные силы, силовое поле. Стационарные и нестационарные силы. Потенциальная энергия. Элементарная работа сил. Идеальные связи.</p> <p>2. Принцип возможных перемещений. Формы записи условий равновесия.</p>	<p>Билет № 14</p> <p>1. Идеальные стационарные связи. Консервативные системы.</p> <p>2. Основные свойства моментов инерции и главных осей инерции. Эллипсоид инерции.</p>
<p>Билет № 15</p> <p>1. Осевые и центробежные моменты инерции твердого тела. Тензор инерции.</p> <p>2. Основные свойства моментов инерции и главных осей инерции. Эллипсоид инерции.</p>	<p>Билет № 16</p> <p>1. Основные свойства моментов инерции и главных осей инерции. Эллипсоид инерции.</p> <p>2. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Порядок системы уравнений.</p>
<p>Билет № 17</p> <p>1. Что называется пределом упругости? Движение твердого тела с неподвижной точкой. Кинетическая энергия, кинетический момент.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Детерминированность движения.</p>	<p>Билет № 18</p> <p>1. Динамика твердого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера. Порядок системы дифференциальных уравнений.</p> <p>2. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.</p>
<p>Билет № 19</p> <p>1. Положения относительного равновесия при вращении твердого тела относительно неподвижной оси.</p> <p>2. Регулярная прецессия. Поддержание регулярной прецессии динамически симметричного тела за счет момента внешних сил.</p>	<p>Билет № 20</p> <p>1. Определение динамических реакций в подшипниках при вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси</p> <p>2. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.</p>
<p>Билет № 21</p> <p>1. Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу.</p>	<p>Билет № 22</p> <p>1. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси</p>

2. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях	2. 2. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы. Теорема Кенига. Применение теоремы для плоского движения твердого тела.
Билет № 23 1. Регулярная прецессия. Поддержание регулярной прецессии динамически симметричного тела за счет момента внешних 2. сил. 2. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.	Билет № 24 1. Неинерциальная система отсчета. Силы инерции: переносная, кориолисова. Закон об изменении количества движения. 2. Влияние дисбаланса, угловой скорости вращения и других факторов на динамические реакции в подшипниках тела, закрепленного на валу.
Билет № 25 1. Классификация связей: удерживающие-неудерживающие, голономные-неголономные, стационарные-нестационарные, идеальные-неидеальные. Обобщенные координаты. 2. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.	Билет № 26 1. Возможные, действительные и виртуальные перемещения. Число степеней свободы механической системы 2. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях
Билет № 27 1. Основное уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа. 2. Определение вращательного момента при ускоренном вращении твердого тела, закрепленного на неподвижной оси.	Билет № 28 1. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Порядок системы уравнений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах 2. Движение материальной точки при наличии силы трения скольжения при заданных начальных условиях. Движение материальной точки при наличии силы вязкого трения при заданных начальных условиях

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
Теоретической механики утвержден на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 от «31» августа 2017г.

Зав. кафедрой: _____

Исаков А.В.

Декан СМФ

