Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.11.2023 14:59:34
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков

_____

«_29_» _____09_____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теоретическая механика»

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

бакалавр

Грозный – 2020г

1. Цели и задачи дисциплины

В соответствии с ФГОСом целями освоения дисциплины теоретическая механика являются изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем.

На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Помимо этого, при изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования

движения систем твёрдых тел.

Задачами курса теоретической механики являются:

– изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;

– овладение основными алгоритмами математического моделирования механических явлений и методами решения технических задач направленных на создание конкурентноспособной продукции машиностроения;

– формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится

сталкиваться в ходе создания новой техники машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Теоретическая механика относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла .

Теоретическая механика – фундаментальная дисциплина, изучение которой способствует формированию у обучающегося логического мышления, воспитанию научного подхода к постановке и решению прикладных задач, формированию общей технической культуры будущего специалиста. Глубокие знания теоретической механики, ее основных положений и законов механического движения, необходимы специалисту любого естественнонаучного направления, так как механическое движение лежит в основе функционирования всех машин и механизмов и большинства технологических процессов, сопровождает ряд других более сложных физических процессов и явлений. Исторически теоретическая механика стала первой из естественных наук, оформившейся в аксиоматизированную теорию, и до сих пор остается эталоном, по образцу и подобию которого строятся другие естественные науки, достигшие этапа аксиоматизации.

Практика доказала, что в тех обширных пределах, где справедливы законы классической механики, она описывает механические явления с исключительной точностью. В настоящее время теоретическая механика ориентирована не столько на открытие новых законов природы, сколько на запросы современной техники; в этих условиях значимость её не только не уменьшилась, но многократно выросла, поскольку неизмеримо расширился круг задач, на которые она способна дать ответ.

В силу этих причин теоретическая механика способна обслуживать резко возросшие запросы техники. Высокоточное приборостроение, создание разнообразных система автоматического управления, робототехнических систем – всё это невозможно без теоретической механики, и на этом стыке механики и техники возникает масса интереснейших задач.

Курс теоретической механики базируется на математике и физике, изучаемых в рамках общего и высшего профессионального образования. В свою очередь на материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как прикладная механика, сопротивление материалов, теория машин и механизмов, детали машин, гидравлика. Теоретическая механика является также основой при изучении дисциплин

профессионального блока таких, как техническая механика, механика жидкости и газа, робототехника. В ходе изучения курса студент должен получить представление о предмете теоретической механики, возможностях её аппарата и границах применимости её моделей, а также о междисциплинарных связях теоретической механики с другими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Он должен приобрести навыки решения типовых задач по статике, кинематике и динамике, а также опыт компьютерного моделирования механических систем.

Именно в рамках теоретической механики студенты впервые получают возможность практически применить арсенал математических и физических понятий к исследованию реальных систем, осваивают важнейшие алгоритмы такого исследования. С учётом всех этих обстоятельств (а также характерного для аппарата теоретической механики сочетания непосредственной наглядности и логической стройности) дисциплина «Теоретическая механика» играет среди дисциплин отечественной высшей технической школы уникальную дидактическую роль.

Для успешного изучения курса теоретической механики, помимо знаний элементарной математики в рамках школьного курса, обучающийся должен обладать следующими знаниями:

– из курса общей физики иметь понятия о массе, силе, скорости, ускорении, знать законы равнопеременного и равномерного движения;
– из векторной алгебры иметь понятия о векторах и математических операциях с векторами, включая понятия скалярного и векторного произведений;
– из курса высшей математики иметь навыки решения дифференциальных уравнений, вычисления интегралов и производных.

3.Требования к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

общепрофессиональных:

– способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности **(ОПК-4);**

Индикаторы достижения:

ОПК- 4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК- 4.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК- 4.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры			
	ОФО	ЗФО	ОФО 3	ОФО 4	ЗФО 3	ЗФО 4
Контактная работа(всего)	**99/2,75**	**20/0,55**	**51/0,94**	**48/1,33**	**8/0,22**	**12/0,33**
В том числе:						
Лекции	49/1,36	12/0,33	17/0,47	32/0,88	4/0,11	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	50/1,38	8/0,22	34/0,94	16/0,44	4/0,11	4/0,11
Самостоятельная работа (всего)	**81/2,25**	**160/4,44**	**31/0,86**	**50/1,38**	**73/2,02**	**87/2,41**

В том числе:						
Самостоятельная работа (Расчетно-графические работы)	15/0,41		7/0,19	8/0,22		
Самостоятельная работа (Контрольная работа)		15/0,41			7/0,19	8/0,22
Темы для самостоятельного изучения	10/0,55	48/1,33	4/0,11	6/0,16	20/0,55	28/0,77
Подготовка к практическим занятиям		25/0,69			10/0,55	15/0,41
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам						
Подготовка к отчетам по лабораторным работам						
Подготовка к зачёту	20/0,27	36/1	20/0,27		36/1	
Подготовка к экзамену	36/1	36/1		36/1		36/1
Вид отчетности			зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины **ВСЕГО в часах**	**180**	**180**	**82**	**98**	**81**	**99**
ВСЕГО в з. едницах	**5**	**5**	**2,277**	**2,722**	**2,25**	**2,75**

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий Таблица№2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб.зан. часы	Семин. зан.часы	Всего часов
1.	статика	**9**	**18**			**27**
2.	кинематика	**8**	**16**			**24**
3.	динамика	**32**	**16**			**48**

5. Содержание дисциплины

5.2. Лекционные занятия Таблица№3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
		семестр 3
1.	**Статика**	1.1 Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. 1.2 Геометрический и аналитический способы сложения сил. Разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость. 1.3 Моменты сил относительно неподвижного центра и оси. 1.4 Теория пар сил. Теоремы о парах сил. Пара сил и момент пары. Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия уравновешенности системы пар сил. 1.5 Теорема о параллельном переносе силы. Метод Пуансо приведения системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Частные случаи приведения системы сил. 1.6 Условия равновесия тела под действием системы сил в векторной и геометрической формах. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно любого центра

		или оси. 1.7 Условия равновесия тела под действием пространственной и плоской системы сходящихся сил в аналитической форме. Теорема о трех силах. 1.8 Условия равновесия тела под действием пространственной произвольной системы сил в аналитической форме. *Случай параллельных сил*. Условия равновесия для частично закрепленного тела. 1.9 Условия равновесия тела под действием плоской произвольной системы сил в аналитической форме. *Случай параллельных сил*. 1.10 Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые системы тел. Определение внутренних усилий. Распределенные силы. 1.11 Законы трения скольжения. Равновесие при наличии трения. Угол трения, конус трения. 1.12 *Трение качения. Момент трения качения, коэффициент трения качения.* 1.13 *Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести однородных тел.*
2	**Кинематика**	2.1 Введение в кинематику. 2.2 Кинематика точки. Способы задания движения точки. 2.3 Определение вектора скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения точки. 2.4 Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. 2.5 Естественные оси. Определение вектора скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения точки. 2.6 *Равномерное и равнопеременное движения точки. Определение кинематических характеристик движения.* 2.7 Простейшие движения твердого тела. Степени свободы и теорема о проекциях скоростей. 2.8 Поступательное движение твердого тела. 2.9 Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Кинематические характеристики вращения. 2.10 *Частные случаи вращения твердого тела.* 2.11 Скорости и ускорения точек вращающегося тела. 2.12 Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Определение траекторий точек плоской фигуры. 2.13 Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Теорема о проекциях скоростей точек на ось, проходящую через эти точки. 2.14 Определение ускорений точек плоской фигуры. *Мгновенный центр ускорений.* 2.15 *Сферическое движение твердого тела. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения*

		точек тела. 2.16 *Движение свободного твердого тела*.
семестр 4		
2.	**Кинематика**	2.17 Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. 2.18Сложное движение твердого тела. Определение. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг пересекающихся и параллельных осей. Сложение поступательных и вращательных движений.
3.	**Динамика**	3.1 Введение в динамику. Основные понятия и определения. Законы динамики точки. Задачи динамики материальной точки. Принцип Даламбера. Динамика относительного движения. Основные виды сил. 3.2 Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение первой задачи динамики точки (определение сил по заданному движению). Решение основной задачи динамики точки при прямолинейном и криволинейном движении точки. 3.3 Несвободное движение точки. Относительное движение точки. Принцип Даламбера для материальной точки. 3.4 Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. *Движение под действием центральной силы*. Работа силы. Мощность. *Примеры вычисления работы*. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. 3.5 Прямолинейные колебания точки. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Явление резонанса. 3.6 Динамика механической системы. Свойства механической системы. Масса системы. Центр масс. Осевой момент инерции твердого тела. Центробежный момент инерции твердого тела. *Главные и центральные оси инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей.* 3.7 Дифференциальные уравнения движения механической системы. Общие теоремы динамики механической системы. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Некоторые случаи вычисления работы. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 3.8 Силовое поле. Потенциальная энергия. Работа сил потенциального поля. Понятие о рассеивании полной механической энергии. 3.9 Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. 3.10 Основные понятия аналитической механики. Связи. Виртуальные и действительные перемещения. Виртуальная

		работа. Идеальные связи. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Принцип возможных перемещений. 3.11 Общее уравнение динамики. 3.12 Уравнения Лагранжа второго рода. 3.13 Колебания механической системы с одной степенью свободы. Условия равновесия в обобщенных координатах. Устойчивость равновесия. Свободные (собственные колебания) колебания механической системы. Вынужденные колебания механической системы.

Примечание. Курсивом выделены вопросы, выносимые для самостоятельной работы студентов.

5.3.Лабораторный практикум

Не предусмотрен

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
семестр 3		
1	статика	Введение в статику. Системы сходящихся сил. Уравнение равновесия сил. Решение задач.
2	статика	Теория пар. Равновесие системы пар. Уравнение равновесие моментов. Решение задач.
3	статика	Произвольная система сил в плоскости. Условия равновесия. Решение задач.
4	статика	Центр параллельных сил. Центр тяжести линии, площади, объема. Решение задач.
5	статика	Введение в кинематику. Кинематика точки. Уравнения движения точки. Решение задач.
6	кинематика	Кинематика твердого тела. Простые виды движения. Решение задач.
7	кинематика	Кинематика твердого тела. Простые виды движения. Решение задач.

семестр 4		
8	кинематика	Кинематика твердого тела. Сложное движение. Решение задач.
9	кинематика	Сложное движение точки. Решение задач.
10	динамика	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.
11	динамика	Применение основных теорем динамики точки. Решение задач.
13	динамика	Применение основных теорем динамики системы в решение задач механики.
14	динамика	Использование принципов Лагранжа и Даламбера в решение задач динамики и статики.
15	динамика	Метод кинетостатики. Решение задач с помощью общего уравнения динамики.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса.

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 81 часов; ЗФО 160 часов.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Условия равновесия тела под действием пространственной произвольной системы сил в аналитической форме. Случай параллельных сил .
2. Трение качения. Момент трения качения, коэффициент трения качения..
3. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести однородных тел..
4. Равномерное и равнопеременное движения точки. Определение кинематических характеристик движения.
5. Частные случаи вращения твердого тела.
6. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
7. Сферическое движение твердого тела.
   Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела.
8. Движение под действием центральной силы.
9. Главные и центральные оси инерции.
   Моменты инерции относительно параллельных осей.
10. Движение материальной точки брошенной под углом к горизонту.
11. Понятие о статической и динамической балансировке.
12. Элементарная теория удара . Основные понятия.

Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1.Краткий курс теоретической механики: Учебник для втузов / С.М. Тарг. – 20-е издание, стер. — М.: «Высшая школа», 2009.

2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических ВУЗов / Под ред. Яблонского А.А. — 16-е изд., стер. – М., «Интеграл», 2008.

3.Теоретическая механика.Сборник заданий. Учебное пособие для вузов./ Диевский В.А., Малышева И.А.,-2-е изд., изд. «Лань», 2008.

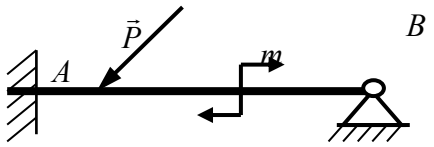
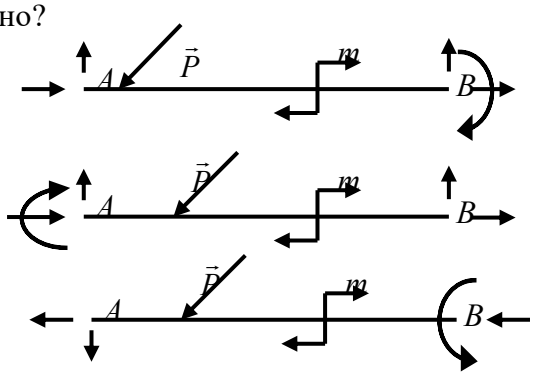
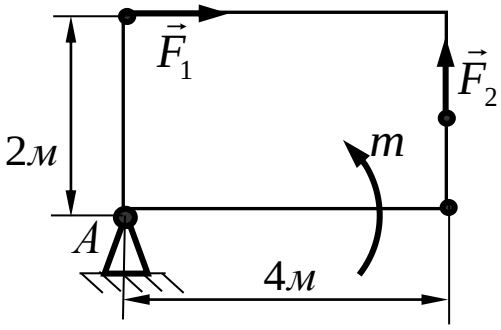
4. Саидов М.А., Балатханова Э. М. , Э. М. Бурсагов Р. А. Методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика» . г. Грозный., 2019.

7. Оценочные средства

3 семестр

7.1. Текущий контроль (Образец задания по текущему контролю)

ЗАДАНИЕ № 3

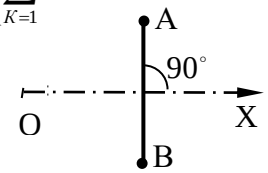
№	Содержание задания
1	Момент силы относительно точки.
2	Теорема о параллельном переносе силы (Лемма Пуансо).
3	Три формы равновесия плоско произвольной системы сил.
4	Какая из схем сил реакций связей показана верно?  
5	Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке А если : $F_1 = 36кН;\quad F_2 = 18кН;\quad m = 45кН \cdot м;$ 

7.2. Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

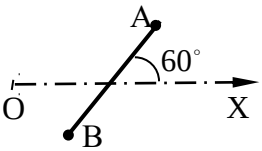
Образец варианта **Теоретическая механика** **Вариант №1**

1. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находится в равновесии?

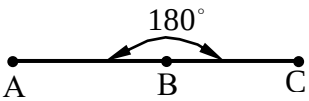
(*а*) $\begin{cases} \sum_{K=1}^{n} F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$



(*б*) $\begin{cases} \sum_{K=1}^{n} F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$



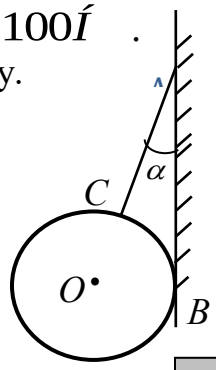
(*в*) $\begin{cases} \sum_{K=1}^{n} m_A(F_R) = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_B(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^{n} m_C(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$



2 балла

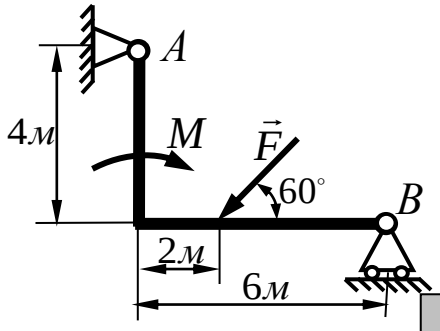
2. К вертикальной гладкой стене *AB* подвешен на тросе *AC* однородный шар *O*. Трос составляет со стеной угол $\alpha = 60^0$, вес шара $G = 100Í$. Определить натяжение троса *T* и давление *N* шара на стену.

Ответ: *N=173 Н;*
T=200 Н.



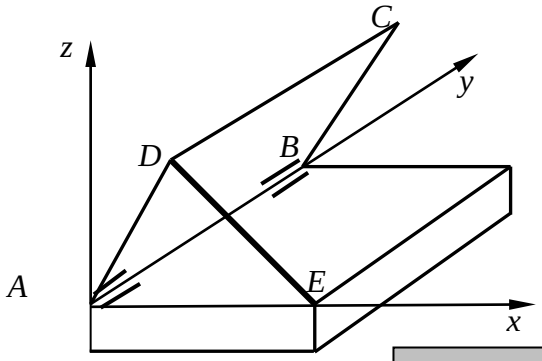
4 балла

3. Определить реакции опор заданной конструкции , если $M = 8\ кН \cdot м,\ F = 4кН.$



6 баллов

4. Крышка прямоугольного ящика *ABCD* подперта палочкой *DE*. Вес крышки 200 Н; *AD=AE* $\angle DAE=60^0$. Определить реакции шарниров *A* и *B*, а также усилие *S* в палочке, пренебрегая ее весом.



8 баллов

7.3. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютно твёрдым телом, механической силой, системой сил?
2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.
3. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?
4. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.
5. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
6. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему Вариньона. Что называется парой сил? Чему равен момент пары?
7. Условия равновесия плоско произвольной системы сил.
8. Сформулируйте теорему Пуансо.
9. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределенных задач.

10. Произвольно пространственной система сил.
11. Условия равновесия произвольно пространственной системы сил.
12. Сформулируйте и запишите закон трения скольжения. Что такое коэффициент трения скольжения?
13. Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.
14. Что называется центром тяжести тела? Запишите способы определения координат центров тяжести однородных тел.

7.4. Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

Образец варианта ***Теоретическая механика*** **Вариант №11**

1. Укажите правильные выражения для касательного (тангенциального), нормального (центростремительного) и полного ускорений.

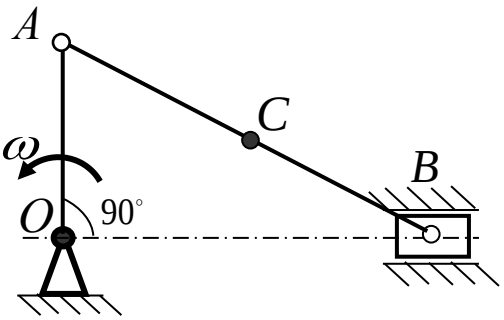
а) $a_\tau = \dfrac{d^2r}{dt^2}$; $a_n = \dfrac{d^2S}{dt^2}$; $a = \sqrt{a_t + a_n} = \sqrt{\dfrac{d^2r}{dt^2} + \dfrac{d^2S}{dt^2}}$;

б) $a_\tau = \dfrac{dV}{dt}$; $a_n = \dfrac{d\varphi}{dS}$; $a = \sqrt{a_t - a_n} = \sqrt{\dfrac{dV}{dt} - \dfrac{d\varphi}{dS}}$;

в) $a_\tau = \dfrac{dV}{dt}$; $a_n = \dfrac{V^2}{\rho}$; $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\dfrac{dV}{dt}\right)^2 + \left(\dfrac{V^2}{\rho}\right)^2}$.

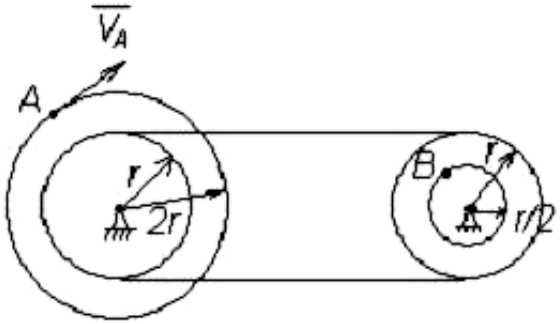
2 балла

2. Для данного положения механизма определить скорость точки C середины шатуна AB, еслиугловая скорость $\omega = 1^{рад}/_{c}$. Длины звеньев: $OA = 0{,}3м$; $AB = 0{,}5м$.



4 балла

3. Два шкива соединены ременной передачей. Точка А одного из шкивов имеет скорость V_A=20 см/с. Определить точки В другого шкива



6 баллов

4. При отходе от станции скорость поезда возрастает равномерно и достигает величины 72 км/ч через 3 мин. после отхода; путь расположен на закруглении радиуса 800 м.
Определить касательное, нормальное, и полное ускорение поезда через 2 минуты после момента отхода от станции.

8 баллов

7.5. Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

15. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
16. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
17. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
18. Что называется поступательным движением тела? Основные свойства поступательного движения тела.
19. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси? Угловая скорость и угловое ускорение тела.
20. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
21. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
22. Плоско параллельное движение . Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей , Мгновенный центр ускорений **.**
23. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложно составном движении тела .

7.6. Образец билета к зачёту

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ **№ 2**

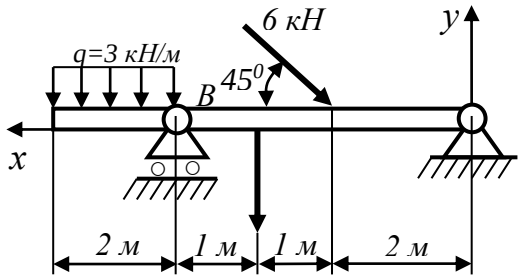
По дисциплине: «Теоретическая механика»

1.Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

2.Мгновенный центр скоростей

3.Задача:

Определить реакции опор балки *AB*. Необходимые размеры и действующая нагрузка указаны на рисунке.



7.7. Вопросы к зачёту

1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютно твёрдым телом, механической силой, системой сил?
2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.
3. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?
4. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.
5. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
6. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему

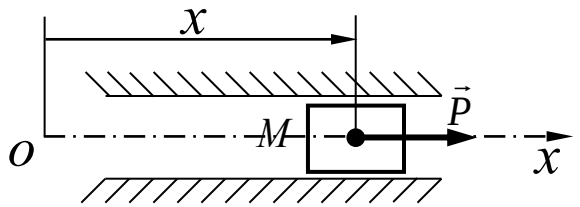
Вариньона. Что называется парой сил? Чему равен момент пары?

7. Сформулируйте теорему Пуансо. Запишите три формы условий равновесия для плоской произвольной системы сил.
8. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределимых задач?
9. Какие варианты приведения пространственной произвольной системы сил к простейшему виду ? Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.
10. Что называется центром тяжести тела? Перечислите способы определения координат центров тяжести однородных тел.
11. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
12. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
13. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
14. Запишите законы изменения скорости и пути при равномерном и равнопеременном движении точки.
15. Что называется поступательным движением тела?
16. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси? Угловая скорость и угловое ускорение тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
17. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
18. Плоско параллельное движение . Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей , Мгновенный центр ускорений **.**
19. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложно составном движении тела .

4 семестр

7.8. Текущий контроль **(**Образец задания по текущему контролю)

ЗАДАНИЕ № 2

№	Содержание задания
1	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2	Решение первой задачи динамики точки (определение сил по заданному движению).
3	Решение второй задачи динамики точки (определение закона движения точки).
4	Дифференциальное уравнение затухающих колебаний точки имеет вид . . . $а)\ \ddot{x}+2n\dot{x}+k^2x=0$; $б)\ \ddot{x}+2n\dot{x}+k^2x=H\sin\omega t$; $в)\ \ddot{x}+k^2x=0$;
5	Найти уравнения движения тела М массой m принимаемого за материальную точку и находящегося под действием переменной силы $P=3\sqrt{\dot{x}}$ при начальныхусловиях : $x_0=0;\quad \dot{x}_0=16\frac{м}{с}$. Коэффициент трения скольжения $f=0.$ 

7.9. Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

Образец варианта ***Теоретическая механика*** **Вариант №1**

1.Центром масс механической системы называют…

а)

геометрическую точку С положение которой относительно выбранной системы отсчёта определяется радиусом вектором:

$$\vec{R}^* = \sum_{\kappa=1}^{n} \vec{F}_\kappa \ ?$$

б)

геометрическую точку С положение которой относительно выбранной системы отсчёта определяется радиусом вектором:

$$\vec{R} = \frac{\sum_{\kappa=1}^{n} m_\kappa r_\kappa}{M}$$

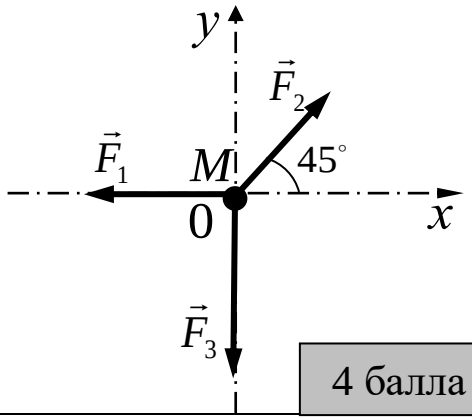
в)

геометрическую точку С положение которой относительно выбранной системы отсчёта определяется радиусом вектором:

$$\vec{r}_2 = \vec{r}_1 + \Delta\vec{r}$$

2 балла

2. Материальная точка движется под действием системы сил $F_1 = 18H$, $F_2 = 30H$, $F_3 = 25H$, $m = 2кг$. Определить величину ускорения точки .

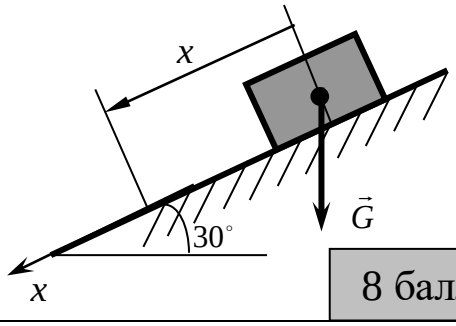


4 балла

3. Дифференциальное уравнение колебательного движения груза , подвешенного к пружине , имеет вид $\ddot{x} + 20x = 0$. Определить массу груза , если коэффициент жёсткости пружины $C = 150\,{}^{Н}\!/_{м}$, ?

6 баллов

4.По наклонной плоскости составляющей с горизонтом $\alpha = 30^\circ$ спускается тело без начальной скорости. Коэффициент трения скольжения тела по наклонной плоскости равен нулю. Определить закон движения данного тела по наклонной плоскости?



8 баллов

7.10..Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Введение в динамику. Основные понятия и определения. Законы динамики.
2. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на декартовые и естественные оси. Прямая и обратная задачи динамики точки.
3. Решение прямой и обратной задач для прямолинейного и криволинейного движения точки.
4. Колебательное движение точки. Свободные колебание точки.
5. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
6. Динамика относительного движения материальной точки
7. Общие теоремы динамики точки. Две меры механического движения.
8. Импульс силы.
9. Теорема об изменении количества движения точки. Следствия теоремы.
10. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Следствия теоремы.
11. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы
12. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.
13. Моменты инерции тел.
14. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Следствия теоремы.

7.11. Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

Образец варианта ***Теоретическая механика*** **Вариант №2**

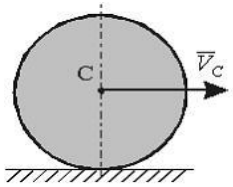
1. Укажите формулу выражающая уравнение Лагранжа II рода

à) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}=Q_i;$ â) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial q_i}=Q_i;$

á) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \ddot{q}_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial q_i}=Q_i;$ ã) $\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{dT}{d\ddot{q}_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}=Q_i;$

2 балла

2. Однородный сплошной диск массы $m = 1\,кг$ катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска равна $V = 6\,м/с$.



Кинетическая энергия диска равна …

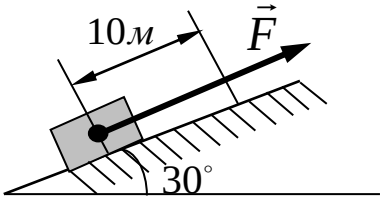
4 балла

3. Кинетическая энергия системы с одной степенью свободы равна $T = 24\dot{s}^2$, обобщенная сила $Q_s = 5s + 3$, где s – обобщенная координата. Определить значение ускорения системы при s =9 …

6 баллов

4. Тело весом $G = 455H$ перемещается вверх под действием силы $F = 2кН$ по наклонной плоскости на величину $S = 10м$. Пренебрегая трением

определить сумму работ всех сил действующих на заданное тело.



8 баллов

7.12. Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

15. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
16. Кинетическая энергия точки и тела.
17. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
18. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
19. Кинетическая энергия в различных случаях движения твёрдого тела.
20. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоско параллельном движения твёрдого тела.
21. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
22. Обобщённые координаты и число степеней свободы механической системы.
23. Обобщённая сила. Идеальные связи.
24. Принцип возможных перемещений.
25. Уравнения Лагранжа второго рода.

7.13. Вопросы к экзамену

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения динамики: материальная точка, масса, сила, основные задачи динамики. Законы механики Галилея-Ньютона.
2 Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Движение точки по заданной гладкой неподвижной поверхности. Относительное движение материальной точки.
3. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения точки.
4. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.
5. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
6. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.
7. Введение в динамику системы. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему. Масса системы. Центр масс системы и его координаты.
8. Осевой момент инерции тела. Центробежные моменты инерции тела. Радиус инерции. Моменты инерции некоторых однородных тел. Теорема Гюйгенса.
9. Дифференциальные уравнения движения системы.
10. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
12. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
13. Момент количества движения механической системы.
12. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

13. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
14. Колебательное движение точки. Свободные колебание точки.
15. Затухающие колебания.
16. Вынужденные колебания.
17. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
18. Кинетическая энергия точки и тела.
19. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
20. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
21. Кинетическая энергия в различных случаях движения твёрдого тела.
22. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоско параллельном движения твёрдого тела.
23. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
24. Обобщённые координаты и число степеней свободы механической системы.
25. Обобщённая сила. Идеальные связи.
26. Принцип возможных перемещений.
27. Уравнения Лагранжа второго рода.

7.14. Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ **НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ **№ 18**

по дисциплине: «Теоретическая механика»

1. Элементарная работа силы. Работа на конечном пути . Мощность .
2. Две меры механического движения .
3. Задача:

Хоккеист, находясь на расстоянии 10м от ворот , клюшкой сообщает шайбе, лежащей на льду, скорость $8\,м/с$. Шайба, скользя по поверхности , влетает в ворота со скоростью $7{,}7\,м/с$. Определить коэффициент трения между шайбой и поверхностью льда. .

Утверждено на заседании кафедры

Протокол №___от_____202__г. *Зав. кафедрой_____*

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Краткий курс теоретической механики: Учебник для втузов / Тарг С.М.– 20-е издание, стер. — М.: «Высшая школа», 2009.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических ВУЗов / Под ред. Яблонского А.А. – 16-е изд., стер. – М., «Интеграл», 2008.
3. Теоретическая механика.Сборник заданий. Учебное пособие для вузов./ Диевский В.А., Малышева И.А.,-2-е изд., изд. «Лань», 2008.

б) дополнительная литература:

5. Сборник коротких задач по теоретической механике:учебное пособие для технических вузов/ Под редакцией Кепе О.Э. - изд. «Лань», 2008.
6. Задачи по теоретической механике. Мещерский И.В. Учебное пособие для технических вузов/ Под редакцией Пальмова В.А., - 51 -е изд., изд. «Лань», 2012.

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Интернет-библиотека
2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.
3. Набор плакатов.
4. Электронный конспект лекций
5. Тесты для компьютерного тестирования

9.Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО).

Видеокласс с видиопроектором. Компьютерный класс.

Составитель:

Доцент кафедры

«Прикладная механика и инженерная графика» Саидов М.А.

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Прикладная механикаи инженерная графика» Саидов М.А.

Зав. выпускающей каф.
«Электротехника и электропривод» Магомадов Р.А-М.

Директор ДУМР Магомаева М.А.