

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика»

Направление 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности
Профиль Конструирование швейных изделий

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения


Очно-заочная

Владикавказ 2022

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 962, учебным планом подготовки бакалавров по 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 31.05.2022 г. протокол № 13.

Составитель: доцент, к.ф.-м.н., Кесаев В.И.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры дизайна, конструирования изделий лёгкой промышленности (протокол № 7 от 11.04.2022 г.)

Зав. кафедрой  3.3. Хохаева

Одобрена советом физико-технического факультета (протокол № 5 от 14.04.2022 г.)

Председатель совета факультета  И.В. Тваури

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого протокол №13 от 31 мая 2022года, утверждена приказом ректора от 01.06.2022г.



Содержание

- I. Рабочая программа по дисциплине «Теоретическая механика».
- II. Курс лекций по дисциплине «Теоретическая механика».
- III. Методические рекомендации по подготовке к семинарским, практическим занятиям.
- IV. Контроль знаний.
 - 4.1 Вопросы к зачёту/экзамену
 - 4.2 Тесты для рубежных аттестаций.

Литература

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Указывается общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и академических часах

	Заочная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	16
Практические (семинарские) занятия	16
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	40
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	72

2. Цели освоения дисциплины

- Показать роль физической теории при исследовании движения и равновесия макроскопических тел, а также сплошных сред;
- Ознакомить студентов с методами решения задач классической механики.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие мышления учащихся посредством решения задач различного уровня сложности и трудности;
- освоение студентами понятийного аппарата и основных законов классической механики на основе знаний и умений, полученных ими при изучении курсов общей физики и высшей математики;
- освоение методов теоретической механики;
- научить студентов решать задачи механики на основе принципа наименьшего действия Гамильтона.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

- правильного научного мировоззрения;
- способность совершенствовать и развивать профессиональный уровень конструктора;
- способности с помощью освоенных теоретических моделей решать прикладные задачи;
- владения навыками самостоятельной работы и исследование современных проблем теоретической механики;

4. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Тема	Занятия (часы)		Самостоятельная работа студентов		Форма контроля	Литература
		Лек.	Пр.	Содержание	Часы		
1	Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Вывод уравнений Лагранжа из принципа наименьшего действия. Система многих взаимодействующих частиц. Функция Лагранжа системы материальных точек. Кинетическая и потенциальная энергия системы. Функция Лагранжа для системы во внешнем поле.	2	2	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Реферат, задачи в контрольной работе	[1, 2]
2	Энергия системы материальных точек. Однородность времени. Получение первого интеграла движения из однородности времени. Теорема Нётер.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	12	— —	— —

	Качественная картина одномерного движения. Спектр Фурье.						
3	Задача 2-х тел. Задача Кеплера. Типы движений. Теория возмущения. Быстрые и медленные движения. Теория Боголюбова.	4	4	— —	8	— —	— —
4	Малые колебания. Вынужденные колебания. Гамильтонов формализм. Канонические переменные. Скобки Пуассона. Адиабатические инварианты.	4	4	— —	16	— —	— —
	Итого	16	16		40		

5. Образовательные технологии:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

I. Контроль знаний

Балльная структура оценки.

Форма контроля	Мин. Оценка	Макс. Оценка
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none">• <i>Активная работа на практических занятиях</i>• <i>Выполнение домашних заданий</i>• <i>Экспресс-опросы</i>• <i>Посещение</i>• <i>Работа на лекциях</i>• <i>Самостоятельная работа</i>	0	5
письменная контрольная работа	0	5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Теоретическая механика. Механика сплошных сред»

РАЗДЕЛ I. АННОТАЦИЯ

1. Требования к студентам

-Знать понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения; методы и принципы исследования движения тел при действии сил.

- Уметь формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений; выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

-Владеть навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил; навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

1.2. Краткая характеристика данной дисциплины, ее особенности.

Б1.Б.10.1 Профессиональный цикл, вариативная дисциплина, курс 3

(5 семестр).

Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

1.3. Цели изучения дисциплины.

- Цель данного курса заключается:

в изучении общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел, и возникающие при этом взаимодействия между телами;

- формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления;

- формирование у студентов научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире.

1.4. Учебные задачи дисциплины.

- определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет);

- определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет);

- определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет).

1.5. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения; методы и принципы исследования движения тел при действии сил.

- Уметь формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений; выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

- Владеть навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил; навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

Формы работы студентов.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий, а также следующие виды работ: изучение и аргументированное изложение учебного материала, подготовка устных выступлений на актуальные темы, выполнение контрольных и тестовых заданий, написание письменных работ.

1.6. Виды контроля

Рабочая программа предполагает текущий, промежуточный и итоговый виды контроля: опрос, проверочные письменные работы по темам; индивидуальное тестирование по дисциплине «Теоретическая механика. Механика сплошных сред»; контрольная работа; зачет.

РАЗДЕЛ II. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Практические занятия

2.1.1. Критерии формирования оценок.

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал с точки зрения норм современного русского языка.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является: 1) знакомство с базовыми понятиями курса; 2) приобретение навыков анализа текстов разных жанров и стилей; 3) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу; 4) формирование навыков устного выступления и участия в дискуссиях; 5) умение продуцировать тексты, которые по содержанию относятся к общекультурной либо профессиональной деятельности. Знания оцениваются по школьной системе – от 0 до 5 баллов.

2.1.2. Типовые задания для практических(семинарских) занятий

Тема №1

1. Статика

1.1. Введение. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

1.2. Тожественное преобразование системы сходящихся сил. Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил.

1.3. Теория моментов сил. Тожественное преобразование системы произвольно расположенных сил Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру.

1.4. Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики. Условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Три вида условий равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.

1.5. Система параллельных сил Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.

Тема №2

2. Кинематика

2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

2.2. Кинематика твердого тела Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной

оси. Задание вращательного движения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела. Формула Эйлера для скоростей и формула Ривальса для ускорений точек твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение). Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Ось мгновенного вращения.

2.3. Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорения точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

2.4. Сложное движение твердого тела Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

Тема №3

3. Динамика

3.1. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной системе координат. Принцип решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений.

3.2. Прямолинейные колебания точки Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.

3.3. Общие теоремы динамики точки Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки.

3.4. Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.

3.5. Принципы аналитической механики Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим механизмам. Общее уравнение динамики.

3.6. Уравнения движения системы в обобщенных координатах Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го

рода). Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия.

3.7. Элементы теории удара Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.

2.2. Самостоятельная работа (обязательно, могут входить: подготовка рефератов, докладов, эссе, проектов и т.д.)

2.2.1. Критерии формирования оценок.

Собеседование

Собеседование представляет собой вопросы по некоторым темам. Проводится в виде письменной работы для проверки теоретических знаний.

- 1) Скорость и ускорение материальной точки в различных системах координат (коэффициенты Ламе) – 1 б.
- 2) Естественные формы задания движения – 1 б.
- 3) Понятие о силе и массе. Основные виды сил в ТМ – 1 б.
- 4) Принципы относительности Галилея – 1 б.
- 5) Импульс. Закон изменения и сохранения импульса (интегралы движения) – 1 б.
- 6) Теорема вириала. 11) Движение относительно неинерциальных систем отсчета – 1 б.
- 7) Движение тел с переменной массой (уравнение Мещерского) – 1 б.
- 8) Интегрирование уравнений движения в одномерном случае – 1 б.
- 9) Движение в центрально симметричном поле – 1 б.
- 10) Задача Кеплера – 1 б.
- 11) Задача 2 –х тел – 1 б.
- 12) Рассеяние частиц. Формула Резерфорда – 1 б.

2.2.2. Типовые контрольные задания для самостоятельной работы студентов

В начале занятия - повторение теоретического материала в виде короткого опроса. Затем решение задач частью у доски, частью самостоятельно.

1. Короткий опрос – 1 б.
2. Решение задачи у доски – 1 б.
3. Решение самостоятельно – 2 б.

Вопросы к зачету по дисциплине «Теоретическая механика. Механика сплошных сред.»

1. Основное содержание теоретической механики.
2. Основные разделы теоретической механики. Основное содержание разделов.

300 F r A B C Д ω34

3. Дайте определения основных понятий статики (абсолютно твердого тела, материальной точки, силы, системы сил, классификации систем сил).

4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей.
6. Сложение сил (графическое, аналитическое).
7. Момент силы относительно центра и относительно оси.
8. Момент силы как вектор.
9. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
10. Сложение пар в плоскости и в пространстве.
11. Теорема о параллельном переносе силы.
12. Приведение системы сил к заданному центру.
13. Условия равновесия систем сил в аналитической и геометрической форме.
14. Методика определения реакций связей.
15. Трение. Условия равновесия при наличии сил трения.
16. Центр параллельных сил.

17. Центр масс (тяжести) твердого тела. Формулы для определения центра масс (тяжести) твердого тела.

18. Что изучает кинематика?

19. Способы задания движения точки. Основные формулы, определяющие кинематические характеристики точки при различных способах задания движения.

20. Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек тела при поступательном движении.

21. Вращательное движение вокруг неподвижной оси, способ задания движения и определение кинематических характеристик тела и его точек.

22. Плоскопараллельное движение твердого тела, способ задания движения и определение кинематических характеристик точек тела.

23. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса. Метод Жуковского.

24. Сферическое движение твердого тела.

25. Сложное движение точки. Определение кинематических характеристик точки.

26. Сложное движение твердого тела.

27. Что изучает динамика?

28. Основные понятия динамики: масса, момент инерции, импульс силы, работа силы, количество движения, кинетическая энергия, мощность.

29. Аксиомы динамики.

30. Прямая (первая) и обратная (вторая) основные задачи динамики.

31. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовой и естественной системах координат.

32. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела.

33. Дифференциальные уравнения относительного движения точки и механической системы.

34. Прямолинейные колебания материальной точки. При каких условиях возникают гармонические колебания? Вид дифференциального уравнения гармонических колебаний и физический смысл его коэффициентов.

35. При каких условиях возникают затухающие колебания? Вид дифференциального уравнения затухающих колебаний и физический смысл его коэффициентов.

36. Вид дифференциального уравнения вынужденных колебаний. При каких условиях возникает резонанс.

37. Теорема о движении центра масс системы.

38. Теорема об изменении количества движения точки и механической системы.

39. Теорема об изменении количества движения точки и системы.

40. Теорема об изменении момента количества движения точки и системы.

41. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.

42. Интегральная и дифференциальная формы записи общих теорем динамики.

43. Принцип Даламбера.

44. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы системы. Формула Чебышева.

45. Общее уравнение динамики.

46. Обобщенные координаты и скорости, их связь с числом степеней свободы. Обобщенные силы.

47. Условия равновесия в обобщенных координатах.

48. Уравнение Лагранжа II рода.

49. Понятие об устойчивости равновесия

50. Малые колебания системы с одной степенью свободы.

51. Малые колебания системы с двумя степенями свободы.

52. Основы теории удара.

53. Основное уравнение теории удара.

54. Общие теоремы теории удара.

55. Коэффициент восстановления при ударе.

56. Теорема Карно.

57. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары

**Задачи к
контрольной работе по курсу «Теоретическая механика»**

В контрольной работе 2 задачи. Время – 40 мин.!

Блок 1

1) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\cos(x))$?

1

1.1

1.3

2) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\cos(x))$?

1/2

1

3/2

3) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\cos(x))$?

1/2

1

3/2

4) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\cos(x))$?

0.2

0.5

1

5) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=3/(3+2*\cos(x))$?

0.1

0.15

0.2

6) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\cos(x))$?

0.01

0.02

0.05

7) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$?

1/2

1

3/2

8) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$??

1/2

1
3/2

9) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$?

0.2
0.5
0.7

10) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\sin^2(x))$?

$1/\sqrt{3}$
 $2/\sqrt{2}$
1

Блок 2

1.1 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с

лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \frac{\dot{x}^2}{2} + \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in [0,1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1
0.3
0.5

1.2 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с

лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + x^2$, на промежутке

$t \in [0, 1_2]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1
-0.3
0.5

1.3 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с

лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 + \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in [0,1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1
0.3
0.5

1.4 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с

лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \frac{\dot{x}^2}{2} - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.25
0.6
1

1.5 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 - x^2$, на промежутке

$t \in [0, \frac{\pi}{2}]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

0.6

0.7

1.6 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in [0, \frac{\pi}{3}]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

1

1.5

1.7 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in [0, \frac{\pi}{2}]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

1

1.5

1.8 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 3x$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0

0.3

1

1.9 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 3x$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 2$

0.3

0.5

0.8

1.10 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 4x$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

0.75

1

Блок 1

1.1 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1, w = 0,01, \tau = 10$.

5

7

9

1.2 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 0,01, \tau = 5$.

6

11

12

1.3 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1/2, w = 0,02, \tau = 3$.

2

4

5

1.4 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1/2, w = 0,02, \tau = 4$.

2

4

5

1.5 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 0,05, \tau = 2$.

2

4

5

1.6 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1, w = 1, \tau = 10$.

20

30

50

1.7 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 1, \tau = 10$.

60

100

120

1.8 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = 0t$, $\varphi = \omega t$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1$, $\omega = 4$, $\tau = 4$.

20

30

50

1.9 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = 0t$, $\varphi = \omega t$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2$, $\omega = 3$, $\tau = 5$.

60

65

70

Блок 2

2.1 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/8$ часть периода собственная частота $\omega = 3$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.2 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/5$ часть периода собственная частота $\omega = 2$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.3 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/6$ часть периода собственная частота $\omega = 1$, а масса $m = 3$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.4 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/3$ часть периода собственная частота $\omega = 4$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

12

13

14

2.5 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/28$ часть периода собственная частота $\omega = 3$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

0,6

0,9

1

2.6 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/30$ часть периода собственная частота $\omega = 2$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

2

3

4

2.7 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/2$ часть периода собственная частота $\omega = 2$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

0

1

2

2.8 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 3/5$ часть периода собственная частота $\omega = 2$, а масса $m = \frac{1}{2}$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

0

2

1

2.9 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 3/7$ часть периода собственная частота $\omega = 1$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

1

2

3

Литература:

Теория:

[1] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т.1. Ме-

ханика.- М.: Наука, 1988.

[2] Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики.- СПб.: Изд-во «Лань», 1998.

Задачники:

[3] Л.Г. Гречко, В.И. Сугаков, О.Ф. Томасевич, А.М. Федорченко – Сборник задач по теоретической физике _ М. : «Высшая школа», 1972, 333 с.

[4] Дж. Кронин, Д. Гринберг, В. Телегди – Сборник задач по физике с решениями _ М. : «Атомиздат», 1975, 336 с.