

Экзаменационный билет № 1

1. Приведите определение скобок Пуассона. Докажите теорему Пуассона. Покажите, что множество динамических функций образует алгебру Ли.
2. Несжимаемая жидкость. Уравнения движения несжимаемой жидкости
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 2

1. Выведите законы сохранения энергии, импульса и момента импульса точечной частицы в нерелятивистской и релятивистской механике. Сформулируйте условия, которым должны удовлетворять силы.
2. Вывод уравнения баланса импульса для жидкостей и газов
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 3

1. Приведите вывод уравнений, определяющих изменение со временем импульса, энергии и момента импульса системы взаимодействующих частиц во внешнем поле при наличии диссипативных сил. Получите уравнение движения тела с переменной массой (уравнение Мещерского).
2. Идеальная жидкость. Условия применимости приближения идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 4

1. Приведите общее решение в квадратурах задачи о движении точечной частицы в центральном поле. Найдите условие замкнутости траектории.
2. Получите интеграл Бернулли для стационарного движения идеальной жидкости.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 5

1. Упругое рассеяние частиц, поперечные сечения рассеяния
2. Исследуйте одномерное движение в консервативном поле. Получите общую формулу для периода нелинейных колебаний. Найдите функцию Лагранжа для одномерного финитного движения частицы во внешнем поле в приближении линейных колебаний, линейное уравнение движения при наличии диссипативной силы пропорциональной скорости.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 6

1. Найдите общее решение (в квадратурах) задачи двух тел
2. Адиабатические инварианты. Примеры
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Наименование дисциплины: Теоретическая механика и основы механики сплошных сред

Экзаменационный билет № 7

1. Получите выражение для силы гравитационного взаимодействия частицы с силовым центром, считая известными законы Кеплера.
2. Выведите уравнение Гамильтона-Якоби и докажите теорему Якоби.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Наименование дисциплины: Теоретическая механика и основы механики сплошных сред

Экзаменационный билет № 8

1. Уравнения Лагранжа первого рода классификация связей. Реакция связей. Функция Лагранжа.
2. Интеграл Коши-Лагранжа для движения идеальной жидкости.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Наименование дисциплины: Теоретическая механика и основы механики сплошных сред

Экзаменационный билет № 9

1. Рассмотрите общий случай движения системы отсчета. Найдите уравнения движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.
2. Выведите уравнение баланса энергии для жидкости.
3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 10

1. Покажите, что функция Лагранжа определена с точностью до полной производной по времени от произвольной скалярной функции координат и времени.

2. Найдите траекторию и угол рассеяния частицы при ее инфинитном движении в поле центральной силы отталкивания с потенциалом $U = \frac{\alpha}{r}$ и силы притяжения с потенциалом $U = \frac{-\alpha}{r}$

3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 11

1. Считая заданными уравнения голономных идеальных связей, приведите вывод уравнений Лагранжа с реакциями связей 1-го рода. Выведите уравнение изменения полной энергии системы при наличии связей.

2. Получите формулу для дифференциального эффективного сечения рассеяния жестких сфер.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 12

1. Приведите вывод уравнений Лагранжа для системы N частиц с S степенями свободы из уравнений Даламбера.

2. Приведите формулы преобразований тензора инерции твердого тела при поворотах и параллельных переносах координатных осей. Главные оси инерции. Тензор инерции твердого тела относительно главных осей инерции.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 13

1. Приведите вывод уравнений Лагранжа из принципа наименьшего действия.

2. Получите полную систему динамических уравнений сплошной среды

3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 14

1. Получить выражения для функции Лагранжа и уравнения движения системы взаимодействующих частиц в неинерциальной системе отсчета.

2. Исследуйте движение тяжелого симметричного волчка с одной неподвижной точкой.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 15

1. Сформулируйте и докажите теорему Нетер и выведите законы сохранения энергии, импульса и момента импульса из требования однородности и изотропности пространства.

2. Приведите общее решение задачи о линейных колебаниях линейной симметричной трехатомной молекулы

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 16

1. Выведите канонические уравнения Гамильтона из вариационного принципа.

2. Получите формулу Резерфорда для дифференциального сечения рассеяния легких заряженных частиц на первоначально неподвижных тяжелых ядрах

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 17

1. Запишите уравнения Лагранжа в независимых координатах. Циклические координаты.

2. Выведите уравнение Навье-Стокса

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 18

1. Приведите доказательство теоремы Лиувилля.

3. Функция Лагранжа твердого тела, в случае выбора в качестве обобщенных координат декартовы координаты центра масс и углов Эйлера

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 19

1. Дайте определение канонических преобразования и приведите производящие функций четырех возможных типов.

2. В приближении линейных колебаний найдите общее решение уравнений системы с S степенями свободы при наличии диссипативных сил.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 20

1. Сформулируйте метод разделения переменных в уравнении Гамильтона-Якоби и его применение для консервативных систем. Продемонстрируйте этот метод на примере.

2. Вынужденные колебания системы с S степенями свободы под действием периодической внешней силы при наличии диссипативных сил.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 21

1. Приведите доказательство теоремы о вириале для системы частиц с парным потенциалом взаимодействия, зависящем только от расстояний между частицами. Рассмотрите пример кулоновского взаимодействия

2. Вывод уравнений Эйлера движения твердого тела с одной неподвижной точкой. Частота прецессии свободного симметричного твердого тела.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Наименование дисциплины: Теоретическая механика и основы механики сплошных сред

Экзаменационный билет № 22

1. Написать функцию и уравнения Лагранжа системы с многими степенями свободы в приближении линейных колебаний в нормальных координатах

2. Свойства тензора деформаций сплошной среды.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Наименование дисциплины: Теоретическая механика и основы механики сплошных сред

Экзаменационный билет № 23

1. Найти компоненты угловой скорости твердого тела как функции углов Эйлера и их производных по времени.

2. Получите формулы первого приближения методом Крылова-Боголюбова для нелинейных систем с медленно меняющимися параметрами.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Экзаменационный билет № 24

1. Получить канонические уравнения Гамильтона для системы с S степенями свободы при наличии диссипативных сил исходя из лагранжевой формы уравнений движения.

2. Исследовать общее решение уравнений движения консервативной системы в малой окрестности положения равновесия. Найдите условия при которых система будет оставаться в этой окрестности.

3. Задача

Зав. кафедрой _____

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА
Физический факультет

Экзаменационный билет № 25

1. Докажите инвариантность функции Лагранжа относительно точечных преобразований.

2. Метод усреднения. Эффективная потенциальная энергия «медленного» одномерного движения системы при наличии высокочастотных возмущений

3. Задача

Зав. кафедрой _____