

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по курсу «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»  
(III семестр, осень 2014 года, ЭнМИ, группы С2,4,8,10,11–13)**

- 1.1 1. Аксиома массы. Законы Ньютона. Закон независимости действия сил.
- 1.3 2. Первая основная задача динамики точки. Получение определяющего соотношения для силы при гармонических колебаниях точки.
- 1.4 3. Вторая основная задача динамики точки и порядок её решения. Нахождение закона движения точки в пружинном подвесе.
- 1.5 4. Задача Галилея о движении точки в однородном поле тяжести.
- 2.1 5. Дифференцирование вектора в подвижной СО. Вывод формулы Бура. Правило Жуковского.
- 2.2 6. Абсолютная, относительная и переносная скорости. Теорема о сложении скоростей.
- 2.3 7. Абсолютное, относительное и переносное ускорения. Теорема Кориолиса.
- 2.4 8. Уравнения динамики точки в неинерциальной СО. Принцип относительности Галилея.
- 3.1 9. Теорема о свойствах внутренних сил, действующих на точки СМТ.
- 3.3 10. Теорема об изменении количества движения СМТ в дифференциальной и интегральной форме; следствия из неё. Первые интегралы уравнений движения СМТ.
- 3.4 11. Центр масс СМТ: его определение и свойства. Основное свойство центра масс.
- 3.5 12. Теорема о движении центра масс СМТ, следствия из неё. Условия применимости модели материальной точки. Интеграл движения центра масс.
- 3.6 13. Главные векторы и моменты сил инерции в случае невращающейся СО. Кёнигова система отсчёта и её основное свойство.
- 4.1 14. Кинетический момент СМТ, его проекции на координатные оси и правило преобразования при смене полюса. Оператор момента.
- 4.2 15. Теорема об изменении кинетического момента СМТ относительно неподвижной точки в дифференциальной и интегральной форме; следствия из неё. Плоскость Лапласа.
- 4.3 16. Вывод формулы для проекции кинетического момента неизменяемой СМТ на ось вращения. Дифференциальное уравнение вращения неизменяемой СМТ.
- 4.4 17. Принцип материальных частиц Эйлера и следствия из него. Масса и количество движения АТТ. Вычисление момента инерции однородного стержня относительно поперечной оси.
- 4.5 18. Относительный кинетический момент СМТ. Собственный кинетический момент СМТ и его свойства.
- 4.6 19. Формула Кёнига для кинетического момента СМТ. Теорема об изменении собственного кинетического момента СМТ; следствия из неё.
- 4.7 20. Дифференциальные уравнения плоского движения АТТ.
- 5.1 21. Оператор инерции материальной точки; его использование при вычислении момента количества относительного движения материальной точки.
- 5.2 22. Оператор инерции АТТ и его использование при вычислении относительного кинетического момента.
- 5.3 23. Матричное представление операторов инерции. Осевые и центробежные моменты инерции, их свойства.
- 5.5 24. Симметричные и положительно определённые линейные операторы. Положительная определённость оператора инерции АТТ.
- 5.6 25. Уравнение Эйлера динамики АТТ с неподвижной точкой.
- 6.1 26. Аналитическое задание связей и их классификация. Примеры.
- 6.3 27. Элементарные перемещения, условия на их компоненты. Пространство положений СМТ. Условия, налагаемые связями на скорости и ускорения точек.
- 6.4 28. Конфигурационное пространство СМТ. Обобщённые координаты и скорости; требования к параметризации механической системы. Передаточные функции.
- 6.5 29. Траекторизация возможных перемещений по Остроградскому и по Четаеву. Условия на компоненты возможных перемещений. Число степеней свободы.
- 6.6 30. Свойства возможных перемещений. Критерий независимости условий связей.
- 6.7 31. Работа и мощность совокупности сил. Теорема о мощности системы сил, действующих на АТТ.
- 6.8 32. Возможная работа и возможная мощность совокупности сил. Обобщённые силы.
- 7.1 33. Идеальные связи и геометрическая интерпретация условия идеальности. Доказательство идеальности связей в неизменяемой СМТ.
- 7.3 34. Оператор масс. Теорема об определяющих соотношениях для реакций идеальных связей.
- 7.5 35. Принцип Даламбера и уравнения даламберова равновесия для СМТ. Выражения для главного вектора и главного момента даламберовых сил инерции.
- 7.6 36. Принцип Даламбера – Лагранжа. Общее уравнение динамики.
- 7.7 37. Общее уравнение динамики и уравнения даламберова равновесия СМТ в обобщённых координатах.
- 8.1 38. Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кёнига.
- 8.2 39. Кинетическая энергия АТТ в различных случаях его движения.
- 8.3 40. Тожества Лагранжа.
- 8.4 41. Вывод уравнений Лагранжа 2-го рода. Обобщённые импульсы.
- 8.6 42. Теорема об изменении кинетической энергии СМТ в дифференциальной и интегральной форме; следствие из неё.

- 9.1 **43.** Потенциальная энергия материальной точки. Основное свойство стационарного потенциального поля и следствия из него.
- 9.2 **44.** Потенциальная энергия механической системы. Свойства стационарных потенциальных полей.
- 9.3 **45.** Теорема об изменении полной механической энергии. Условия сохранения полной механической энергии; интеграл энергии. Гироскопические силы.
- 9.4 **46.** Вычисление обобщённых потенциальных сил. Теорема об уравнениях Лагранжа, записанных через функцию Лагранжа. Циклические интегралы.
- 9.5 **47.** Функция Гамильтона. Вывод уравнений Гамильтона.
- 9.7 **48.** Равновесие СМТ. Кинематический критерий равновесия СМТ. Контрпример Маркеева.
- 9.8 **49.** Условия, налагаемые связями на ускорения точек СМТ при её равновесии. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение статики.

Сокращения: СО – система отсчёта; СМТ – система материальных точек; АТТ – абсолютно твёрдое тело.

Лектор потока

Н.В.ОСАДЧЕНКО