

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ  
по курсу «Механика» для студентов 410-412 групп  
Лектор – профессор Бакунов Михаил Иванович

1. **Координатный и векторный способы описания движения материальной точки (м.т.). Скорость и ускорение.**
2. Естественный способ описания движения м.т. **Нормальное и тангенциальное ускорения.**
3. Вращательное движение м.т. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения.
4. Преобразования Галилея. Пересчет скорости и ускорения в поступательно движущуюся с.о.
5. **I закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета.**
6. **II закон Ньютона – закон ускорений.** Понятия силы и массы.
7. **III закон Ньютона – закон взаимодействий.**
8. II закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения. **Движение под действием постоянной силы.**
9. Прямолинейное движение при наличии тормозящей силы, пропорциональной скорости.
10. Движение под действием квазиупругой силы. Уравнение гармонического осциллятора и его решение.
11. **Момент импульса м.т. и теорема о его изменении.** Закон сохранения момента импульса. Закон площадей для движения в поле центральной силы.
12. **Работа силы с примерами вычисления.** Мощность.
13. **Потенциальные силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле (с примерами).**
14. **Теоремы об изменении кинетической и механической энергий м.т. Закон сохранения механической энергии.**  
Пример – одномерное движение частицы в заданном потенциальном рельефе.
15. *Задача Кеплера.*
16. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность и потенциал электрического поля. Поле и потенциал точечного заряда.
17. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
18. **Сила Лоренца.** Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Циклотронная частота. Ларморовский радиус. Циклотрон. Магнитная фокусировка.
19. Движение заряженной частицы в параллельных электрическом и магнитном полях.
20. Движение заряженной частицы в скрещенных электрическом и магнитном полях. Скорость дрейфа. Эффект Холла.
21. *Движение заряженной частицы в слабонеоднородном магнитном поле. Адиабатический инвариант. Магнитная пробка. Конус потерь.*
22. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле.
23. Деформации растяжения-сжатия. Нормальное напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона.  
Пример – растяжение подвешенного стержня.
24. Сухое трение. **Законы Амонтона и Кулона.**
25. Вязкое трение, формула Ньютона. Формула Пуазейля.
26. Соппротивление движению тела в вязкой среде. Метод размерностей. Число Рейнольдса. Формула Стокса. Моделирование.
27. **Закон всемирного тяготения.** Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Напряженность гравитационного поля. Вывод III закона Кеплера для круговой орбиты. I и II космические скорости.
28. II закон Ньютона в поступательно движущейся неинерциальной системе отсчета (НИСО). **Переносная сила инерции.** Эквивалентность сил инерции и сил тяготения.
29. Теорема Кориолиса для вращающихся НИСО. **Центробежная и кориолисова силы инерции.**
30. Земля как НИСО. Проявления центробежной и кориолисовой сил. Расчет отклонения свободно падающего тела к востоку.
31. Постулаты СТО. **Преобразования Лоренца.**
32. Основные эффекты СТО: относительность одновременности двух событий, сокращение длины движущегося тела, релятивистское замедление времени. Парадокс шеста и сарая, парадокс близнецов.
33. Релятивистский закон сложения скоростей.
34. Интервал.
35. Релятивистский импульс.
36. Релятивистское уравнение движения. Пример – ускорение заряженной частицы электрическим полем.
37. Кинетическая энергия релятивистской частицы. **Закон взаимосвязи массы и энергии.** Взаимосвязь энергии и импульса. Энергия связи ядра и дефект массы. Энергия и импульс фотона.

Жирным шрифтом выделены вопросы программы-минимум.

Курсивом отмечены громоздкие вопросы, при подготовке которых во время экзамена можно пользоваться лекциями.