

*II семестр 2013-2014 учебного года*

**Вопросы  
к экзамену по общей физике раздел “Механика”  
для студентов I курса профиль физика**

1. Предмет и методы физики. Связь физики с другими науками и техникой. Предмет и задачи механики. Краткий исторический обзор развития механики.
2. Кинематика материальной точки. Понятие материальной точки. Относительность движения. Системы отсчета. Способы задания движения.
3. Кинематические характеристики движения: радиус-вектор точки, траектория, путь, скорость, ускорение, единицы их измерения.
4. Основная задача механики, ее решение для равномерного и равнопеременного прямолинейного движения. Законы пути и скорости для этих движений (аналитически и графически).
5. Сложное движение. Принцип независимости движений. Нахождение траектории движения. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
6. Ускорение при криволинейном движении: тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
7. Движение точки по окружности, его кинематические характеристики: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными величинами.
8. Кинематика колебательного движения. Гармоническое колебание. Частота, амплитуда, фаза колебаний. Уравнение гармонического колебания. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы.
9. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биеения. Понятие о гармоническом анализе.
10. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
11. Динамика материальной точки. 1-й закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимость действия сил. Силы в механике.
12. 2-й закон Ньютона. Масса тела. Основное уравнение динамики. Импульс тела, импульс силы. Первый закон динамики как следствие второго. Третий закон Ньютона.
13. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея, их следствия. Инвариантность основного уравнения динамики относительно преобразований Галилея.
14. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Замкнутая система точек. Центр масс. Координаты центра масс. Теорема о движении центра масс. Законы Ньютона для системы материальных точек.
15. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса, примеры его применения.
16. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского и Циолковского.
17. Абсолютно упругий и неупругий удары как примеры применения законов сохранения в механике.
18. Механическая работа, ее вычисление для постоянной и переменной силы. Мощность. Консервативные силы и потенциальные системы. Работа консервативных сил.
19. Потенциальная энергия и ее связь с силой. Кинетическая энергия.
20. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
21. Динамика абсолютно твердого тела. Виды вращательного движения твердого тела. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Условия равновесия твердого тела.
22. Момент инерции твердого тела. Вычисление момента инерции тела правильной формы. Теорема Штейнера.

23. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса, его проявление.
24. Гороскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.
25. Движение планет. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения, постоянная тяготения и ее измерение.
26. Понятие о поле тяготения. Напряженность гравитационного поля, силовые линии. Однородное и неоднородное центральное поле. Потенциал гравитационного поля.
27. Космические скорости.
28. Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции. Примеры поступательно движущихся НИСО.
29. Движущиеся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Появление сил инерции на Земле.
30. Статика жидкостей и газов. Давление в жидкости и газах. Законы Паскаля и Архимеда. Условие плавания тел.
31. Стационарное движение невязкой жидкости. Уравнение неразрывности и уравнение Бернулли. Измерение скорости течения жидкости и газа.
32. Движение вязкой жидкости. Ламинарный и турбулентный характер движения. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля для ламинарного течения жидкости в трубах.
33. Подъемная сила. Эффект Магнуса. Подъемная сила крыла самолета и ее объяснение по Жуковскому.
34. Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Напряжения. Закон Гука для растяжения (сжатия) и сдвига. Коэффициент Пуассона.
35. Предел упругости. Упругий гистерезис. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
36. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический, крутильный маятники.
37. Собственные гармонические колебания. Динамическое уравнение. Потенциальная, кинетическая и полная энергия колеблющегося тела.
38. Уравнение движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
39. Вынужденные колебания. Резонанс. Уравнение. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонансные кривые. Резонансная частота и сдвиг фаз. Автоколебания. Роль резонанса.
40. Понятие о связанных колебаниях. Распространение колебаний в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Уравнение плоской бегущей волны.
41. Деформация в бегущей волне. Волновое уравнение. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова.
42. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия в стоячей волне.
43. Звуковые колебания и волны. Объективные и субъективные характеристики звука. Источники и приемники звука, стоячие волны в них. Звуковые волны в струнах и трубах. Эффект Доплера.