

Вопросы к экзамену по курсу *Общая физика, раздел “Механика и МКТ” и “Электростатика”*
(для групп доц. А.А. Демидова)

1. Механика как физическая теория. Модели. Основные понятия.
2. Кинематика. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение.
3. Движение с постоянным вектором ускорения. Первое и второе кинематические уравнения. Криволинейное движение.
4. Вращательное движение материальной точки (тела). Угловая скорость и ускорение. Кинематические уравнения для вращательного движения. Связь линейных и угловых величин.
5. Динамика. Сила. Законы Ньютона.
6. Механический принцип относительности Галилея. Закон сложения скоростей.
7. Основные положения (постулаты) специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца.
8. Следствия из преобразований Лоренца. Связь массы с энергией в СТО.
9. Конкретные виды сил. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Сила трения скольжения и покоя. Закон сохранения импульса. .
10. Работа. Механическая работа. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Полная и Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
12. Удары тел. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар.
13. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Штейнера.
14. Момент силы. Основной закон динамики для вращательного движения.
15. Закон сохранения момента импульса. Работа силы при вращении твердого тела.
16. Гироскопический эффект. Прецессия Гироскопа.
17. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
18. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Второй закон Ньютона в неинерциальных системах отсчета.
19. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращательной системе отсчета. Силы инерции, действующие на тело, движущееся во вращательной системе отсчета.
20. Колебания. Положение равновесия. Гармонические колебания.
21. Пружинный маятник. Энергия пружинного маятника.
22. Физический маятник. Математический маятник.
23. Затухающие колебания. Декремент затухания. Автоколебания.
24. Вынужденные колебания. Резонанс.
25. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
26. Волны. Уравнение бегущей волны. Дисперсия волн.
27. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Интерференция волн. Когерентные волны.
28. Стоячие волны.
29. *Звуковые волны. Основные характеристики звука. Ультразвук, его свойства, методы генерирования и применение. Инфразвук. (Самостоятельно).*
30. Эффект Доплера.
31. Молекулярная физика. Температура. Изопроцессы в газах. Идеальный газ. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
32. Работа газа при изопроцессах. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
33. Основное уравнение МКТ.
34. Внутренняя энергия газа. Внутренняя энергия идеального газа. Закон Больцмана о равном распределении энергии по степеням свободы. Число степеней свободы.
35. Распределение Максвелла (распределения молекул идеального газа по скоростям).
36. *Опыт Штерна (самостоятельно).*
37. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
38. Опыт Перрена. Средняя длина свободного пробега.
39. Явления переноса.
40. Нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики.
41. Теплоемкость. Уравнение Майера.
42. Адиабатический процесс.
43. Применение первого начала термодинамики к анализу основных термодинамических процессов.
44. Тепловая машина. Термический коэффициент полезного действия. Второе начало термодинамики.
45. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

46. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. *Тепловая смерть вселенной (самостоятельно).*
47. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Следствия из теоремы Нернста.
48. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
49. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.
50. Жидкости. Смачивание.
51. Давление под искривленной поверхностью жидкости (Лапласовское давление). Капиллярные явления.
52. Твердые тела. Монокристаллы. Поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел.
53. Дефекты кристаллической решетки. Механические свойства твердых тел.
54. Агрегатные состояния вещества. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
55. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатических полей (сфера).
56. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатических полей (цилиндр, плоскость, две плоскости).
57. Работа в электростатическом поле. Потенциал поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Экипотенциальные поверхности.
58. Электрическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электрический диполь. Поляризация диэлектрика.
59. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
60. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пирозэлектрики.
61. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая индукция. Поле вблизи острия, явление "стекания заряда" Электрический ветер.
62. Електроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Основные вопросы к экзамену

Студент, не ответивший на экзамене на любой из основных вопросов, получает оценку "2"!!!

1. **Скорость, ускорение, перемещение, угловая скорость и ускорение, нормальное тангенциальное, полное ускорения.**
2. **Масса, сила, момент силы. Первое и второе кинематические уравнения.**
3. **Законы Ньютона.**
4. **Кинетическая, потенциальная энергия. Законы сохранения (энергии, импульса, момента импульса).**
5. **Момент инерции (материальной точки, тела). Теорема Штейнера.**
6. **Основное уравнение динамики вращательного движения (две формулировки).**
7. **Период, частота, длина волны. Уравнение гармонических колебаний, определение всех величин входящих в уравнение.**
8. **Резонанс. Уравнение бегущей волны. Уравнение стоячей волны.**
9. **Дифракция, интерференция.**
10. **Идеальный газ. Изопроцессы (изотермический, изохорный, изобарный, адиабатический), графики и законы.**
11. **Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основное уравнение МКТ (две формулировки). Цикл Карно (рисунок).**
12. **Нулевое, первое, второе и третье начала термодинамики.**
13. **Теплоемкость молярная, удельная. Уравнение Майера.**
14. **Смачивание. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.**
15. **Типы кристаллических твердых тел.**
16. **Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.**
17. **Електроемкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.**