

Вопросы к экзамену по физике (часть I)

1. Кинематика материальной точки. Геометрические и кинематические характеристики движения материальной точки.
2. Кинематика материальной точки. Понятия: радиус-вектора, траектории, перемещения, длины пути, скорости, ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками движения.
4. Законы динамики. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета.
5. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия.
6. Свойства сил гравитации, трения, упругости.
7. Законы Ньютона. Границы применимости классической механики.
8. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Изолированные системы тел.
9. Закон сохранения импульса.
10. Работа переменной силы. Кинетическая энергия и ее связь с работой. Работа сил тяготения и упругости.
11. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия и ее связь с работой.
12. Потенциальное поле. Потенциальная энергия упругой деформации и тяготения. Связь силы и потенциальной энергии.
13. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
14. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и закон изменения механической энергии.
15. Центральный удар двух шаров.
16. Понятие о космических скоростях. Расчет первой и второй космических скоростей.
17. Абсолютно твердое тело. Центр инерции тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.
18. Вращательное движение тела. Векторы углового перемещения, угловой скорости, ускорения.
19. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
20. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
21. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Энергия сложного движения.
22. Кинетическая энергия тела во вращательном движении. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
23. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Энергия катящегося тела.
24. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
25. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения: частота, период, фаза, амплитуда. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
26. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.
27. Математический и физический маятники. Период колебаний (вывод).
28. Физический маятник. Период колебаний физического маятника (вывод). Приведенная длина физического маятника.
29. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания.
30. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
31. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Векторная диаграмма.
32. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
33. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской синусоидальной волны.
34. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Параметры, определяющие состояние газа. Понятие идеального газа. Опытные законы.
35. Молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Закон Авогадро. Понятие идеального газа. Опытные законы.
36. Термодинамический метод изучения макроскопических тел. Первое начало термодинамики.
37. Уравнение состояния идеального газа.
38. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.

39. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.
40. Работа и изменение внутренней энергии идеального газа при изохорном и изобарном процессах.
41. Первое начало термодинамики. Работа и изменение внутренней энергии идеального газа при изохорном и изобарном процессах.
42. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа.
43. Применение I начала термодинамики к изотермическому процессу идеального газа. Работа в этом процессе.
44. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона (вывод).
45. Адиабатный процесс. Показатель адиабаты.
46. Круговые необратимые и обратимые процессы. Принцип действия тепловой машины. Второе начало термодинамики.
47. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Тепловые и холодильные машины.
48. Идеальная тепловая машина Карно и его КПД.
49. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
50. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
51. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
52. Понятие о степенях свободы. Принцип Больцмана о равном распределения энергии по степеням свободы. Полная энергия молекулы идеального газа.
53. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
54. Теплоемкости идеального газа, соотношения между ними. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
55. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
56. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа. Эффективный диаметр молекул.
57. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости, средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа.
58. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
59. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна.
60. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул газа.
61. Второе начало термодинамики. Его статистический смысл.