

Вопросы для подготовки к экзамену по учебной дисциплине «Физика»
для студентов специальностей ПИ факультета ИТ (дневная форма обучения),
1 курс 2 семестр 2024-2025 учебного года,
форма проведения экзамена – письменно

1. Основная задача кинематики. Способы задания движения. Кинематические уравнения движения.
2. Скорость и ускорение. Координатный и векторный способы задания.
3. Движение точки по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорения.
4. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение.
5. Взаимосвязь линейных и угловых кинематических величин.
6. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
7. Система материальных точек. Внутренние и внешние силы. 2-й закон Ньютона для системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
8. Работа и мощность.
9. Кинетическая энергия. Вывод теоремы об изменении кинетической энергии.
10. Потенциальная энергия. Взаимосвязь силы и потенциальной энергии.
11. Консервативные и неконсервативные силы. Их характеристики.
12. Закон сохранения энергии в механике. Теорема об изменении механической энергии.
13. Момент импульса. Момент силы.
14. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
15. Момент инерции и его свойства.
16. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела.
17. Работа силы и кинетическая энергия тела при вращении.
18. Свободные колебания. Характеристики и уравнение колебаний.
19. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.
20. Вынужденные колебания. Резонанс
21. Понятие волны. Характеристики волны. Продольные и поперечные волны.
22. Уравнения плоской и сферической волны. Волновое уравнение.
23. Волновой перенос энергии и его характеристики: поток, плотность потока, интенсивность
24. Постулаты Эйнштейна. Преобразование длины и интервалов времени.
25. Релятивистская динамика.
26. Энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии.
27. Термодинамические параметры. Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
28. Опытные газовые законы.
29. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекулы
30. Работа в термодинамике. Работа при различных процессах. Теплообмен. Первое начало термодинамики.
31. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
32. Теплоемкость идеального газа. Молярная и удельная теплоемкости. Формула Майера.
33. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа при адиабатическом процессе.
34. Цикл. Тепловые и холодильные машины.
35. Цикл Карно. Вывод формулы для КПД цикла Карно. Теорема Карно.
36. Второе и третье начала термодинамики.
37. Концепция энтропии. Статистическая природа второго начала термодинамики.
38. Формула Больцмана. Статистический смысл энтропии.
39. Первое начало термодинамики для систем с переменным числом частиц. Химический потенциал.
40. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
41. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томпсона.
42. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
43. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей.
44. Теорема Гаусса. Расчет поля заряженной сферы с использованием теоремы Гаусса.
45. Работа сил электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции.

46. Связь между потенциалом и напряжённостью электрического поля. Работа вдоль замкнутого контура и циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
47. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.
48. Энергия конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
49. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электрическом поле.
50. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации и их особенности.
51. Сегнетоэлектрики и их свойства. Гистерезис. Домены. Точка Кюри.
52. Электрический ток. Его характеристики и условия существования.
53. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах.
54. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
55. Магнитное поле и его источники. Магнитная индукция.
56. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара.
57. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.
58. Сила Ампера. Взаимодействие прямолинейных проводников с током.
59. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
60. Магнитный поток. Потокосцепление. Теорема Гаусса для магнитного поля.
61. Магнитные моменты атомов. Орбитальный и спиновый магнитные моменты.
62. Намагниченность. Магнитные восприимчивость и проницаемость среды.
63. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
64. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
65. Энергия катушки индуктивности с током. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
66. Явление интерференции. Когерентные волны. Интенсивность света при наложении 2-х когерентных волн.
67. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
68. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
69. Явление дифракции. Условия наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля.
70. Дифракция на щели. Условие максимумов и минимумов.
71. Дифракционная решетка. Условие главных максимумов максимума. Применение дифракционной решетки. Угловая дисперсия и разрешающая способность.
72. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации света.
73. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Призма Николя.
74. Природа теплового излучения и его равновесность. Характеристики теплового излучения.
75. Законы теплового излучения.
76. Испускательная способность абсолютно черного тела. Гипотеза Планка.
77. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна.
78. Квантовая гипотеза света. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотона.
79. Опыты Резерфорда. Закономерности спектров излучения атома водорода. Дискретность энергетических уровней в атоме
80. Атом водорода и его спектр излучения по теории Бора.
81. Уравнение Шрёдингера для атома водорода. Собственные значения энергии электрона в атоме водорода. Квантовые числа.
82. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
83. Получение и природа рентгеновских лучей. Тормозное и характеристическое излучение. Закон Мозли.
84. Атомное ядро. Строение ядер. Модели ядра.
85. Дефект массы. Энергия связи атомного ядра.
86. Радиоактивность. α - и β -распад. γ -излучение. Закон радиоактивного распада.
87. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. Ядерные реакции деления.