

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

1. Материальная точка. Твёрдое тело. Система отсчета. Число степеней свободы механической системы.
2. Кинематика материальной точки. Траектория, перемещение и путь.
3. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение. Вычисление пройденного пути.
4. Кинематика материальной точки. Тангенциальное и нормальное ускорения.
5. Кинематика вращательного движения твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
6. Кинематика вращательного движения твёрдого тела. Связь между угловыми и линейными кинематическими величинами.
7. Причины изменения скорости тела. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
9. Масса и импульс. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки в инерциальной системе отсчета.
10. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета.
11. Состояние механической системы. Сохраняющиеся величины. Силы внутренние и внешние. Замкнутая система.
12. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы.
13. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Система центра масс.
14. Реактивное движение. Уравнение Мещерского и формула Циолковского.
15. Работа и мощность силы.
16. Кинетическая энергия частицы и закон ее изменения.
17. Понятие силового поля. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле.
18. Связь между силой потенциального поля и потенциальной энергией.
19. Полная механическая энергия частицы в силовом поле. Законы ее изменения и сохранения.
20. Механическая энергия системы частиц. Законы изменения и сохранения механической энергии системы.
21. Момент импульса частицы и момент силы относительно некоторой точки. Уравнение моментов.
22. Момент импульса системы. Законы изменения и сохранения момента импульса системы.
23. Число степеней свободы твёрдого тела. Уравнения движения твёрдого тела.
24. Момент импульса тела относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.
25. Уравнение динамики твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
26. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела.
27. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.
28. Уравнения динамики твёрдого тела, совершающего плоское движение. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоском движении.

29. Уравнение свободных колебаний под действием квазиупругой силы и его общее решение.
30. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора.
31. Сложение гармонических колебаний.
32. Физический и математический маятники (малые колебания без затухания).
33. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
34. Вынужденные колебания и его решение.
35. Явление резонанса, определение его характеристик.
36. Основные характеристики напряжений в упругих средах. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны и волновая поверхность.
37. Фазовая скорость волны. Длина волны.
38. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Уравнение плоской и сферической волн.
39. Волновое уравнение для плоской волны. Связь скорости плоской волны с характеристиками упругой среды.
40. Энергия плоской упругой волны.
41. Вектор Умова.
42. Термодинамический и статический методы исследования. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Квазистатический процесс.
43. Уравнение состояния системы. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
44. Внутренняя энергия идеального газа. Теплообмен и количество теплоты. Работа сил давления газа. Первое начало термодинамики.
45. Теплоемкость как функция термодинамического процесса. Уравнение Майера.
46. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
47. Термодинамический цикл. КПД цикла (тепловой машины и холодильной установки).
48. Цикл Карно. КПД цикла Карно (идеальной тепловой машины).
49. Понятие функции распределения (плотности вероятности) случайной величины.
50. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).
51. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул.
52. Распределение молекул идеального газа по координатам во внешнем поле (распределение Больцмана).
53. Распределение Максвелла – Больцмана.
54. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Статистический смысл температуры.
55. Статистический вес макросостояния. Статистический смысл энтропии. Энтропия системы.
56. Второй закон термодинамики. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии. Энтропия и необратимость.
57. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.

58. Электростатическое поле. Напряженность \vec{E} электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность электростатического поля точечного заряда и системы зарядов.
59. Поток векторного поля \vec{E} через поверхность. Теорема Гаусса для поля вектора \vec{E} электростатического поля.
60. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
61. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов.
62. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.
63. Электрическое поле диполя в дальней зоне.
64. Момент сил, действующих на диполь в электрическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле.
65. Плотность и сила тока. Основы теории Друде для классической электропроводности металлов.
66. Уравнение непрерывности. Закон Ома в локальной (дифференциальной) форме.
67. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле равномерно движущегося заряда.
68. Магнитное поле стационарного тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
69. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
70. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме.
71. Контур с током в магнитном поле, момент сил. Сила, действующая на контур в неоднородном магнитном осесимметричном поле. Работа сил магнитного поля при перемещении проводника с током.
72. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике
73. Электроемкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Энергия электрического поля.
74. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поле внутри диэлектрика. Связанные и сторонние заряды. Диэлектрическая восприимчивость.
75. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
76. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
77. Условия на границе двух диэлектриков.
78. Сегнетоэлектрики и их электрическая структура. Нелинейный характер поляризации сегнетоэлектрика.
79. Магнитные моменты атомов. Опыт Эйнштейна-Д'Хааса.
80. Намагниченность. Токи намагничивания.
81. Теорема о циркуляции вектора намагниченности.
82. Вектор напряженности магнитного поля и теорема о его циркуляции. Условия для магнитного поля на границе двух магнетиков.
83. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Магнитная структура ферромагнетика.
84. Кривая намагничивания ферромагнетика. Принцип магнитной записи информации.