

СПИСОК ВОПРОСОВ НА ЭКЗАМЕН

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

25. Сложение гармонических колебаний.
26. Физический и математический маятники (малые колебания без затухания).
27. Затухающие колебания. Динамическое и кинематическое уравнения затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания.
28. Вынужденные колебания. Динамическое и кинематическое уравнения вынужденных колебаний.
29. Резонанс смещения. Амплитудно-резонансные кривые.
30. Основные характеристики напряжений в упругих средах. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны и волновая поверхность. Фазовая скорость волны. Длина волны.
31. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение для плоской волны.
32. Связь скорости плоской волны с характеристиками упругой среды.
33. Энергия плоской упругой волны. Вектор Умова.
34. Постулаты СТО.
35. Преобразования Лоренца и требование релятивистской инвариантности.
36. Интервал и причинность. Относительное понятие одновременности, длин и промежутков времени.
37. Релятивистский закон преобразования скорости. Энергия и импульс релятивистской частицы. Частица с нулевой массой.
38. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Квазистатический процесс.
39. Уравнение состояния системы. Идеальный газ.
40. Уравнение молекулярно-кинетической теории для давления газа.
41. Закон равного распределения энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики.
42. Теплоемкость как функция термодинамического процесса. Уравнение Майера.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Термодинамический и статистический методы исследования. Понятие функции распределения (плотности вероятности) случайной величины.
45. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).
46. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул.
47. Распределение молекул идеального газа по координатам во внешнем поле (распределение Больцмана). Распределение Максвелла-Больцмана.
48. Статистический вес макросостояния. Статистический смысл энтропии. Закон возрастания энтропии.
49. Термодинамический цикл. КПД цикла (тепловой машины).
50. Цикл Карно. КПД цикла Карно (идеальной тепловой машины).
51. Второй закон термодинамики. Неравенство Клаузиуса.

52. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.

53. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов.

54. Поток векторного поля \vec{E} через поверхность. Теорема Гаусса для электростатического поля.

55. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.

56. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.

57. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Электрическое поле диполя в дальней зоне.

58. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле.

59. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.

60. Напряженность и потенциал электростатического поля в проводнике и вблизи его поверхности.

61. Условия стационарного распределения заряда в проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Емкость системы проводников.

62. Плотность и сила тока. Основы теории Друде для классической электропроводности металлов.

63. Уравнение непрерывности как выражение закона сохранения заряда в дифференциальной форме. Условие стационарности электрического тока.

64. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома в интегральной и локальной (дифференциальной) форме.

65. Закон Джоуля – Ленца в локальной (дифференциальной) форме.