

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ

ЭТО-1

1. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор. Траектория. Путь. Вектор перемещения. Принцип независимости движений.
2. Скорость движения материальной точки. Физический смысл производной.
3. Средняя скорость прохождения пути. Вычисление пройденного пути. Физический смысл интеграла.
4. Ускорение. Понятие о кривизне. Нормальное и тангенциальное ускорение.
5. Векторы элементарного угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных и угловых характеристик движения.
6. Первый закон Ньютона – постулат существования инерциальных систем отсчета.
7. Понятие силы и инертной массы. Импульс. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Основная задача механики.
8. Понятие о механической системе. Интегралы движения. Закон сохранения импульса.
9. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
10. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского.
11. Реактивное движение. Формула Циолковского. Проблемы космических полетов.
12. Понятие о механической работе и энергии. Мощность. Кинетическая энергия.
13. Консервативные силы. Примеры консервативных сил. Диссипативные и гироскопические силы.
14. Потенциальная энергия частицы в потенциальном поле.
15. Связь потенциальной энергии и силы. Закон сохранения энергии материальной точки в потенциальном поле.
16. Потенциальные кривые. Фinitное и инфинитное движение.
17. Консервативные системы. Закон сохранения энергии в механике.
18. Абсолютно упругий центральный и нецентральный удар.
19. Абсолютно неупругий центральный и нецентральный удар.
20. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов.
21. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек.
22. Абсолютно твердое тело. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ.
23. Момент инерции относительно неподвижной оси. Теорема Гюйгенса–Штейнера.
24. Закон сохранения момента импульса при вращении относительно неподвижной оси. Примеры. Скамья Жуковского.

25. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа и мощность при вращательном движении. Плоское движение твердого тела.
26. Гироскопы. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа
27. Классический принцип относительности.
28. Скорость света – инвариант относительно инерциальных систем отсчета.
29. Постулаты Эйнштейна. Второй постулат как следствие первого постулата Преобразования Лоренца.
30. Относительность одновременности.
31. Длина отрезка в разных системах отсчета.
32. Интервал времени в разных системах отсчета. Опыты с мюонами. Парадокс близнецов.
33. Релятивистский закон сложения скоростей.
34. Законы Ньютона в релятивистской динамике.
35. Взаимосвязь массы и энергии. Кинетическая энергия в релятивистской механике.
36. Четырехмерный вектор энергии-импульса. Взаимосвязь импульса и энергии, кинетической энергии и импульса Частицы с массой покоя, равной нулю.
37. Системы релятивистских частиц.
38. Закон всемирного тяготения. Характеристики гравитационного поля.
39. Эквивалентность инертной и гравитационной массы.
40. Законы Кеплера.
41. Космические скорости.
42. Понятие о неинерциальных системах отсчета. Законы Ньютона в НСО.
43. Сила инерции. Принцип Даламбера.
44. Центробежная сила инерции
45. Сила Кориолиса. Закон Бэра.
46. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.
47. Основные идеи ОТО. Искривленное пространство- время.
48. Эксперименты, подтверждающие ОТО.
49. Макроскопические тела. Статистический и термодинамический метод.
50. Термодинамические системы. Термодинамические процессы. Равновесные и неравновесные процессы.
51. Идеальный газ. Законы идеального газа.
52. Поток молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
53. Следствия из основного уравнения.
54. Эргодическая гипотеза. Основные положения классической статистики.
55. Распределение молекул по скоростям.

56. Скорости молекул. Опыт Штерна.
57. Барометрическая формула.
58. Распределение Больцмана по потенциальным энергиям. Опыт Перрена.
59. Степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
60. Внутренняя энергия системы – функция состояния. Макроскопическая работа. Теплота. Эквивалентность теплоты и работы. Первое начало термодинамики.
61. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Формула Майера. Изотермический процесс.
62. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты. Политропный процесс.
63. Неполноценность первого начала термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики. Круговые процессы. Тепловые машины.
64. Цикл Карно с идеальным газом.
65. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Распределение молекул по объему.
66. Статистический смысл второго начала термодинамики.
67. Энтропия. Энтропия – функция состояния. Энтропия идеального газа. Формула Больцмана.
68. Закон возрастания энтропии. Гипотеза о тепловой смерти Вселенной.
69. Термодинамические функции. Свободная энергия. Энтальпия.
70. Третье начало термодинамики.
71. Понятие о синергетике. Самоорганизация в открытых неравновесных системах. Точка бифуркации. Задача о хищниках и жертвах.
72. Взаимодействие молекул и агрегатные состояния.
73. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса (теоретические изотермы). Экспериментальные изотермы. Метастабильные состояния.
74. Конденсированное состояние вещества. Ближний и дальний порядок расположения частиц. Типы связей в кристаллах. Закон Дюлонга и Пти.
75. Общие сведения о явлениях переноса. Средняя длина свободного пробега молекул. Уравнения диффузии, вязкости и теплопроводности.