

## Экзаменационные вопросы по физике для групп 1АМ, 1ТВ, 1СМ, 1ДМ<sub>1-2</sub>

1. Определение процесса измерения. Прямые и косвенные измерения. Определение погрешностей измерения. Запись окончательного результата измерения.
2. Надежность, доверительный интервал, коэффициент Стьюдента. Расчет абсолютной и относительной погрешности для прямых и косвенных измерений.
3. Дать определение и привести примеры, что такое скорость. Сложение скоростей
4. Средняя и мгновенная скорости. Определение средней скорости для равномерного и равнопеременного движения.
5. Ускорение и его составляющие при криволинейном движении. Угловая скорость. Угловое ускорение
6. Преобразования Галилея. Сложение скоростей для ИСО в нерелятивистском случае.
7. Основные представления ньютоновской механики.
8. Преобразования Лоренца. Сложение скоростей в релятивистском случае.
9. Следствия из преобразований Лоренца.
10. Основной закон релятивистской динамики (закон сохранения релятивистского импульса).
11. Постулаты специальной теории относительности.
12. Дать определение и привести примеры систем отсчета.
13. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
14. Соударение тел: центральный упругий и центральный неупругий удар
15. Масса и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона
16. Дать определение и привести примеры, что такое энергия для механической системы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия
17. Метод потенциальных кривых
18. Силы трения. Сухое трение. Вязкое трение.
19. Внутренние силы, внешние силы, замкнутая система. Консервативные силы.
20. Импульс системы тел.
21. Вес, невесомость
22. Центр масс. Закон движения центра масс. Привести пример: расчет скорости центра масс однородного сплошного цилиндра в момент выхода на горизонтальную поверхность после скатывания с наклонной плоскости.
23. Свойство симметрии пространства, с которым связан закон сохранения импульса.
24. Закон сохранения полной механической энергии системы
25. Закон Гука. Работа и энергия пружины.
26. Работа, мощность, единица измерения, кпд
27. Однородность времени и закон сохранения механической энергии.
28. Момент силы. Плечо силы
29. Различие и сходство между понятиями «путь», «перемещение», «траектория».

30. Определение понятия «радиус-вектор». Координаты центра масс системы материальных точек
31. Момент импульса, плечо момента импульса. Закон сохранения момента импульса и изотропность пространства
32. Взаимосвязь работы и кинетической энергии
33. Принцип независимости действия сил в механике
34. Упругая деформация твердого тела, пластическая деформация твердого тела. Предел упругости
35. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Рассмотреть пример: определение угловой скорости вращения при выходе на горизонтальную поверхность однородного цилиндра, скатывающегося без скольжения с нулевой начальной скоростью с наклонной плоскости высотой  $H$ .
36. Момент инерции – общее определение. Рассмотреть примеры: вывод формулы для момента инерции однородного цилиндра и однородного стержня.
37. Тензор, описывающий момент инерции, главные оси. Рассмотреть пример: расчет момента инерции для обруча, который вращается относительно оси, совпадающей с диаметром обруча.
38. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Рассмотреть пример: сравнение кинетических энергий однородного шара и обруча, имеющих одинаковую массу и одинаковую скорость, в момент качения шара и обруча по горизонтальной поверхности.
39. Работа, совершаемая внешней силой при вращении
40. Таблица сопоставления формул механики для поступательного и вращательного движения.
41. Основной закон механики для тел, вращающихся вокруг неподвижной оси.
42. Гироскоп: определение и формула угловой скорости регулярной прецессии
43. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса
44. Неинерциальные системы отсчета. Основной закон динамики для неинерциальных систем отсчета
45. Взаимосвязь массы и энергии.
46. Закон всемирного тяготения.
47. Опыты Кавендиша.
48. Гравитационная постоянная.
49. Первая, вторая и третья космические скорости.
50. Теорема Штейнера. Рассмотреть пример: момент инерции для обруча, вращающегося относительно оси, проходящей перпендикулярно плоскости обруча через точку на расстоянии одной четверти радиуса от центра обруча.
51. Общее понятие поля в физике, определение силового поля, примеры.
52. Фундаментальные взаимодействия.
53. Источники электромагнитного и гравитационного полей.
54. Свойства электрического заряда.
55. Закон сохранения электрического заряда
56. Принцип эквивалентности.

57. Напряженность электромагнитного и гравитационного полей. Рассмотреть пример: напряженность электростатического поля, создаваемого заряженным шаром радиуса  $R$ , в точке на расстоянии  $2R$  от поверхности шара.
58. Принцип суперпозиции для электростатического и гравитационного полей. Рассмотреть примеры: применение принципа суперпозиции для расчета напряженности гравитационного поля, создаваемого тонким кольцом в точке, отстоящей от центра кольца на расстояние  $h$ , и для расчета напряженности электростатического поля, созданного положительно и равномерно заряженной тонкой нитью конечной длины.
59. Электрический диполь. Рассмотреть примеры: расчет напряженности электростатического поля электрического диполя в точке, удаленной от диполя на расстояние, превышающее расстояние между зарядами диполя и перпендикулярное плечу диполя, а также расчет напряженности электростатического поля электрического диполя в точке, удаленной от диполя на расстояние, превышающее расстояние между зарядами диполя и расположенное на оси диполя
60. Проводники в электростатическом поле.
61. Циркуляция вектора напряженности электростатического и гравитационного полей.
62. Потенциал электростатического и гравитационного полей.
63. Поток вектора через некоторую поверхность (на примере напряженности электростатического поля), примеры применения.
64. Теорема Гаусса-Остроградского. Привести пример: расчет напряженности электростатического поля в точке на перпендикуляре к бесконечной равномерно заряженной плоскости
65. Магнитное поле и его характеристики для нерелятивистского и релятивистского случаев.
66. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
67. Закон Био-Савара-Лапласа
68. Сила Лоренца, взаимодействие движущихся зарядов и токов
69. Сила Ампера
70. Магнитный момент кругового тока, магнитный диполь
71. Движение заряда во внешнем электростатическом (гравитационном) поле и во внешних электромагнитных полях
72. Ускорители элементарных частиц: принцип действия и типы ускорителей
73. Циркуляция вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме. Привести пример: расчет магнитного поля в любой внутренней точке бесконечного прямого проводника с током с использованием теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции
74. Уравнения Максвелла в интегральной форме для электростатики и магнитостатики (в вакууме)
75. Проводники и диэлектрики во внешнем электростатическом поле.
76. Вектор электрического смещения, его взаимосвязь с вектором напряженности электростатического поля.

77. Поток вектора магнитной индукции
78. Постоянный электрический ток, сила тока, закон Ома для участка цепи.
79. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
80. Источники тока, сторонние силы, электродвижущая сила источника тока.
81. Закон Ома для замкнутой цепи.
82. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
83. Работа, совершаемая магнитным полем при перемещении проводника с током
84. Магнитный диполь, вращающий момент магнитных сил Ампера
85. Вещество во внешнем магнитном поле. Привести пример: расчет магнитного поля внутри длинного соленоида и внутри тороида с использованием теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции
86. Токи Фуко;
87. Взаимосвязь магнитной индукции и напряженности магнитного поля в вакууме и в однородной и изотропной среде
88. Магнитный момент, сцепленный с контуром
89. Сравнение характеристик электростатического и магнитного полей по отношению к циркуляции векторов  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$ .
90. Определение понятия «намагниченность»
91. Магнитная восприимчивость вещества.
92. Диа-, пара- и ферромагнетики
93. Магнитный гистерезис
94. Взаимная индуктивность контуров с током.
95. Закон Фарадея-Ленца
96. Вихревое электрическое поле. Вектор электрического смещения.
97. Возникновение индукционного тока в проводнике во внешнем магнитном поле. Различные системы отсчета
98. Единое электромагнитное поле
99. Ток смещения.
100. Общая формулировка теоремы о циркуляции для магнитного поля. Рассмотреть пример: расчет магнитного поля в любой внутренней точке бесконечного прямого проводника с током с использованием теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции
101. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Рассмотреть пример: расчет магнитной индукции в любой точке на оси кругового тока с использованием закона полного тока.
102. Уравнения Максвелла в интегральной форме для переменного электромагнитного поля
103. Определить, что такое «колебания». Какие колебания называются свободными? Дать определение «гармоническим колебаниям», написать уравнение для колебаний такого типа и определить, что такое «амплитуда гармонических колебаний», «циклическая частота колебаний», «период колебаний», «фаза колебаний».
104. Метод вращающегося вектора амплитуды – метод векторных диаграмм

105. Вывести однородное линейное дифференциальное уравнение, описывающее гармоническое колебание и его решение
106. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник, физический маятник, крутильные колебания, «колебательный контур»
107. Вывести формулу для полной энергии колебаний.
108. Представление о колебаниях в контуре в сравнении с математическим маятником, уравнение для полной энергии колебательного контура.
109. Сложение колебаний с одинаковой частотой и одинаковым направлением колебаний, формула амплитуды и начальной фазы результирующего колебания
110. Результирующее колебание при сложении двух взаимно перпендикулярных колебаний, уравнение для описания траектории результирующего колебания. Фигуры Лиссажу.
111. Дать определение затухающих колебаний и вывести дифференциальное уравнение затухающих колебаний Решение дифференциального уравнения затухающих колебаний, график затухающих колебаний, параметры получаемой кривой.
112. Дать определение коэффициенту затухания и времени релаксации и вывести соотношение между коэффициентом затухания и временем релаксации.
113. Период затухающих колебаний, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность системы
114. Энергия затухающих колебаний для случая малых колебаний и для убыли энергии, график зависимости энергии колебательной системы при затухающих колебаниях в случае малого затухания
115. Дать определение добротности системы с использованием понятия «энергия колебательной системы», Дать определение автоколебательной системы. Привести примеры.
116. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Дать определение понятию «установление колебаний». Объяснить, что это значит, и написать формулу, определяющую это понятие.
117. Написать дифференциальное уравнение вынужденных колебаний для колебательного контура и формулы для амплитуды и фазы вынужденных колебаний колебательного контура (решение уравнения вынужденных колебаний)
118. Дать определение явления резонанса, вывести формулу для резонансной частоты, вывести формулу для резонансной амплитуды.
119. Добротность при резонансе, фазовые кривые.
120. Примеры резонанса в технике. Параметрический резонанс.