

Вопросы к собеседованию с лицами, освоившими содержание образовательной программы дополнительного образования одаренных детей и молодежи в период пребывания в учреждении образования «Национальный детский технопарк», по учебному предмету «Физика» на 2025 год

МЕХАНИКА

Основы кинематики

1. Механическое движение. Относительность покоя и движения. Поступательное движение. Система отсчета. Характеристики механического движения: путь, перемещение, координата.
2. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты от времени при равномерном прямолинейном движении. Скорость. Измерение скорости. Графическое представление равномерного прямолинейного движения.
3. Неравномерное движение материальной точки по прямой. Средняя и мгновенная скорости. Закон сложения скоростей. Ускорение.
4. Равнопеременное движение материальной точки по прямой. Зависимость скорости и координаты от времени. Графическое представление равнопеременного движения.
5. Равномерное вращение материальной точки по окружности. Линейная скорость, угловая скорость; период и частота равномерного вращения точки по окружности. Центробежное ускорение.
6. Механические колебания. Колебательное движение и его характеристики: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний.
7. Пружинный маятник. Формула для периода колебаний пружинного маятника.
8. Математический маятник. Формула для периода колебаний математического маятника.
9. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
10. Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Частота, длина, скорость распространения волны и связь между ними.

Основы динамики

11. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Сила. Характеристики силы. Измерение силы. Движение по инерции. Инерциальные системы отсчета.
12. Второй закон Ньютона. Масса тела как мера его инертности. Равнодействующая сила.

13. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
14. Закон всемирного тяготения. Гравитационные взаимодействия, сила притяжения между материальными точками и однородными телами, имеющими форму шара.
15. Сила тяжести и ее связь с силой гравитационного притяжения.
16. Вес тела. Невесомость, перегрузки.
17. Движение тела под действием силы тяжести (свободное падение тел; движение тела, брошенного вертикально вверх; движение тела, брошенного горизонтально).
18. Силы упругости. Закон Р. Гука. Коэффициент жесткости пружины.
19. Сила трения скольжения, коэффициент трения скольжения; сила трения покоя, коэффициент трения покоя. Сила трения качения. Силы сопротивления среды.
20. Движение тела под действием силы трения. Тормозной путь автомобиля и его зависимость от скорости.
21. Движение тела по наклонной плоскости. Зависимость ускорения тела от угла наклона плоскости к горизонту. Влияние силы трения.

Основы статики

22. Механическое равновесие. Условия равновесия тела, имеющего закрепленную ось вращения. Плечо силы; момент силы.
23. Виды равновесия, условия их реализации.
24. Центр тяжести тела. Точка приложения силы тяжести, действующей на тело.
25. Простые механизмы. Рычаги, блоки, наклонная плоскость. КПД простых механизмов. «Золотое правило механики».
26. Давление твердых тел. Единицы давления. Давление газов.
27. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды.
28. Действие жидкости и газа на погруженные в них тела. Выталкивающая сила. Закон Архимеда.
29. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометры. Манометры.

Законы сохранения в механике

30. Закон сохранения импульса. Импульс тела и системы тел. Изменение импульса тела под действием внешних сил.
31. Реактивное движение. Принцип работы и устройство реактивного двигателя. Реактивное движение в природе и технике.
32. Механическая работа. Работа силы. Мощность. Единицы

измерения работы и мощности.

33. Понятие энергии системы. Виды энергии. Связь между энергией системы и работой.

34. Кинетическая энергия движущегося тела. Теорема об изменении кинетической энергии.

35. Потенциальная энергия взаимодействия тел. Потенциальная энергия тела в поле тяжести.

36. Механическая энергия по растяжению пружины. Потенциальная энергия деформированной пружины.

37. Полная энергия механической системы. Замкнутые системы. Закон сохранения энергии.

38. Закон сохранения механической энергии в замкнутой системе. Условия сохранения механической энергии.

Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики

39. Идеальный газ, основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

40. Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Тепловое равновесие. Смысл физического понятия «температура». Абсолютная шкала температур - шкала Кельвина, шкала температур Цельсия. Связь между температурами по шкале Цельсия и по шкале Кельвина.

41. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона–Менделеева). Условия, при которых уравнение Клапейрона-Менделеева применяется к газам.

42. Изотермический процесс в идеальном газе. Уравнение изотермического процесса (закон Бойля-Мариотта). График изотермического процесса. Условия, при выполнении которых справедлив закон Бойля-Мариотта в реальном газе.

43. Изобарный процесс в идеальном газе. Уравнение изобарного процесса (закон Гей-Люссака). График изобарного процесса. Условия, при выполнении которых справедлив закон Гей-Люссака в реальном газе.

44. Изохорный процесс в идеальном газе. Уравнение изохорного процесса (закон Шарля). График изохорного процесса. Условия, при выполнении которых справедлив закон Шарля в реальном газе.

45. Внутренняя энергия термодинамической системы, внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Параметры, от которых зависят значения внутренней энергии идеального газа и внутренней энергии реальных газов.

46. Работа как мера изменения внутренней энергии. Вычисление работы, совершаемой силой давления газа при его расширении (сжатии).

47. Количество теплоты как мера изменения внутренней энергии, удельная теплоемкость. Теплообмен, причина изменения внутренней энергии макроскопического тела при теплообмене, расчет количества теплоты, сообщаемого при нагревании тела.

48. Плавление и кристаллизация, удельная теплота плавления. Расчет количества теплоты, необходимого для плавления твердого тела, находящегося при температуре плавления.

49. Кипение жидкости, удельная теплота парообразования. Расчет количества теплоты, необходимого для превращения жидкости, находящейся при температуре кипения, в пар.

50. Горение, удельная теплота сгорания топлива. Расчет количества теплоты, выделяющегося при полном сгорании топлива.

51. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара, отличающиеся от свойств идеального газа.

52. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Зависимость абсолютной и относительной влажности от температуры. Психрометр.

53. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

54. Физические основы работы тепловых двигателей. Принцип действия тепловых двигателей. Назначение нагревателя, холодильника и рабочего тела теплового двигателя. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Электростатика

55. Электрический заряд. Элементарный заряд. Виды электрических зарядов. Электризация тел при соприкосновении. Электризация через влияние. Дискретность электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда.

56. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Математическое выражение закона Кулона в вакууме и закона Кулона в однородной среде.

57. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Определение векторной физической величины «напряженность электростатического поля». Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом, направление напряженности поля, созданного точечным зарядом.

58. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Физический смысл принципа

суперпозиции электрических полей; направления линий электростатического поля точечного заряда в зависимости от его знака. Однородное электростатическое поле.

59. Работа сил однородного электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Потенциальность однородного электростатического поля. Работа силы однородного электростатического поля по перемещению электрического заряда и ее связь с изменением потенциальной энергии. Потенциал электростатического поля как его энергетическая характеристика. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Потенциал электростатического поля системы точечных зарядов.

60. Разность потенциалов электростатического поля. Напряжение. Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного электростатического поля. Смысл физического понятия «разность потенциалов» и его определение.

61. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.

62. Энергия электростатического поля конденсатора. Формулы для определения энергии электростатического поля конденсатора. Практическое применение конденсаторов.

Электрический ток

63. Постоянный электрический ток. Сила и направление электрического тока. Источники электрического тока и их назначение. Условия возникновения и существования электрического тока. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества.

64. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закономерности последовательного и параллельного соединения проводников.

65. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС) источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи (математическое выражение закона Ома для полной электрической цепи, различные режимы работы электрической цепи).

66. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока. Математическое выражение закона Джоуля–Ленца для расчета количества теплоты, выделяющегося в проводнике при прохождении по нему тока.

67. Электрический ток в металлах. Природа электрического тока в металлах, зависимость электрического сопротивления в металлах от температуры.

68. Электрический ток в электролитах. Природа электрического тока в электролитах.

69. Электрический ток в газах. Природа электрического тока в газах.

70. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Природа электрического тока в полупроводниках.

Магнитное поле

71. Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Закон Ампера. Принцип суперпозиции магнитных полей.

72. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Характер движения заряженной частицы в однородном магнитном поле.

73. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

74. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки с током. Зависимость ЭДС самоиндукции от индуктивности контура (катушки) и скорости изменения силы тока. Формула для определения энергии магнитного поля катушки с током.

Электромагнитные колебания и волны

75. Колебательный контур. Элементы идеального колебательного контура. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращения энергии в колебательном контуре.

76. Вынужденные электромагнитные колебания; переменный электрический ток (описание получения вынужденных электромагнитных колебаний, не затухающих с течением времени; сила тока, напряжение, мощность в цепи переменного тока). Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические проблемы производства электрической энергии.

77. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме и различных средах. Действие электромагнитного излучения на живые организмы.

Оптика

78. Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость света. Электромагнитная природа света.

79. Отражение света. Закон отражения света. Построение

изображения предмета в плоском зеркале.

80. Сферические зеркала. Фокусное расстояние сферического зеркала. Построение изображений в сферическом зеркале.

81. Преломление света. Закон преломления света, показатель преломления, полное отражение.

82. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы, построение изображений в тонких линзах, формула тонкой линзы.

83. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Коррекция зрения. Очки.

84. Интерференция света. Условия наблюдения интерференции, когерентность света. Условия максимумов и минимумов при интерференции света.

85. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция света. Дифракционная решетка, условие максимумов.

Основы специальной теории относительности

86. Принцип относительности Галилея и электромагнитные явления. Постулаты Эйнштейна. Закон взаимосвязи массы и энергии.

Основы квантовой физики

87. Фотоэффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

88. Ядерная модель атома. Явления, подтверждающие сложное строение атома.

89. Излучение и поглощение света атомами. Спектры испускания и поглощения. Лазеры. Квантовые постулаты Н. Бора.

Атомное ядро и элементарные частицы

90. Протонно-нейтронная модель строения ядра атома. Сущность протонно-нейтронной модели ядра атома.

91. Ядерные взаимодействия. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра.

92. Ядерные реакции. Законы сохранения энергии, импульса, электрического заряда в ядерных реакциях.

93. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета-радиоактивность, гамма-излучение. Действие ионизирующих излучений на живые организмы.

94. Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Реакции ядерного синтеза. Элементарные частицы и их взаимодействия. Ускорители заряженных частиц.