Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2026 13:32:53
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО
на заседании совета Высшей школы передовых производственных технологий

Протокол от 26.09.2025 № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

«Физика»
наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе **бакалавриата**
бакалавриата, специалитета, магистратуры

«Организация и технология защиты информации (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»
наименование образовательной программы

10.03.01 «Информационная безопасность»
шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель Скобелева С.Н.. доцент ВШППТ, к.т.н., доцент
ФИО, должность, структурное подразделение, ученая степень, ученое звание

Тольятти 2025

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ОПК-4	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Использует физические законы, анализирует и применяет модели явлений, процессов и объектов (включая схемы электронных устройств) при решении инженерных задач в профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов, в том числе лежащих в основе микроэлектронной техники

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знает: основные понятия этого предмета, содержание фундаментальных законов и основных моделей классической и современной физики

Умеет: формулировать основные определения предмета, использовать уравнения физики для конкретных физических ситуаций, проводить необходимые математические преобразования, объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, а также способы решения задач; планировать и осуществлять учебный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;

Владеет: навыками применения общих методов физики к решению конкретных задач; методологией исследования в области физики.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
	Тема 1. ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ	ОПК-4
	Тема 2. ДИНАМИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА	ОПК-4
	Тема 3. ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА	ОПК-4
	ТЕМА 4. ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКИ	ОПК-4
	ТЕМА 5.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ	ОПК-4
	ТЕМА 6. ТЕРМОДИНАМИКА	ОПК-4
	ТЕМА 7. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОСТАТИКА В ВАКУУМЕ И ВЕЩЕСТВЕ	ОПК-4
	ТЕМА 8. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	ОПК-4
	Тема 9. Магнитостатика в вакууме и веществе	ОПК-4
	ТЕМА 10. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ	ОПК-4
	ТЕМА 11. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА	ОПК-4
	Тема 12. Физика колебаний и волн	ОПК-4
	ТЕМА 13. ЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ	ОПК-4
	ТЕМА 14. ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ	ОПК-4
	ТЕМА 15. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	ОПК-4
	ТЕМА 16. КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ	ОПК-4
	ТЕМА 17. АТОМНАЯ ФИЗИКА	ОПК-4
	ТЕМА 18. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	ОПК-4

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение двух семестров.
Форма промежуточной аттестации экзамен.

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

2 семестр

1. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку.

2. Закон сохранения энергии и импульса. Соударение абсолютно упругих и абсолютно неупругих тел. Коэффициент восстановления. Энергия остаточной деформации.

3. Момент силы. Направление вектора момента силы. Плечо силы.

4. Момент импульса. Момент импульса материальной точки, вращающегося тела. Направление вектора момента импульса.

5. Момент инерции тела. Момент инерции тел правильной геометрической формы (кольцо, диск, шар, стержень). Теорема Штейнера.

6. Основной закон динамики вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения.

7. Кинетическая энергия вращающегося тела, катящегося тела.

8. Законы сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении.

9. Гироскопический эффект. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Частота прецессии гироскопа. Гирокомпас.

10. СТО. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

11. Элементы релятивистской механики. Релятивистские масса, импульс. Энергия покоя, полная энергия, кинетическая энергия. Связь между полной энергией и релятивистской массой.

12. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Количество вещества.

13. Идеальный газ. Равновесное состояние. Релаксация. Время релаксации. Термодинамический процесс, диаграмма процесса.

14. Законы идеального газа для изопроцессов, диаграммы процессов (изотерма, изобара, изохора).

15. Уравнение состояния идеального газа. Объединенный газовый закон. Методика решения задач на газовые законы.

16. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул, ее связь с абсолютной температурой.

17. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.

18. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Средняя скорость, среднеквадратичная скорость, наиболее вероятная скорость.

19. Барометрическая формула. Распределение молекул идеального газа по значениям потенциальной энергии (распределение Больцмана).

20. Явления переноса. Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега молекул.

21. Законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

22. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа в термодинамике. Теплообмен, количество теплоты.

23. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу.

24. Теплоемкость идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Уравнение Майера.

25. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты, его зависимость от числа степеней свободы молекул газа.

26. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

27. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Третье начало термодинамики.

28. Циклические процессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.

29. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Твердые тела. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы 1 и 2 рода.

30. Применение теоремы Остроградского-Гаусса. Заряженная сфера.

31. Применение теоремы Остроградского-Гаусса. Равномерно заряженный по объему шар.

32. Работа электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Доказательство потенциальности электрического поля.

33. Связь между напряженностью и потенциалом. Общий случай, однородное электрическое поле.

34. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

35. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Законы сохранения энергии импульса.

36. Диэлектрики. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электрическом поле.

37. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды.

38. Вектор электрического смещения (электрическая индукция D). Теорема Остроградского-Гаусса для вектора D.

39. Сегнетоэлектрики, их свойства и использование.

40. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Условия равновесия зарядов в проводнике.

41. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость различных конденсаторов.

42. Емкость батареи конденсаторов, использование конденсаторов.

43. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля, расчет энергии неоднородного электрического поля.

44. Условия существования электрического тока. Сила тока, плотность тока.

45. Электрическая цепь. Источники тока, сторонние силы, электродвижущая сила (ЭДС) источника тока.

46. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

47. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи. Напряжение и разность потенциалов для неоднородного участка электрической цепи.

48. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Полезная мощность, коэффициент полезного действия источника тока. Ток короткого замыкания.

49. Закон Ома в дифференциальной форме.

50. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей.

51. Превращения энергии в электрических цепях.

52. Классическая электронная теория электропроводности металлов.

53. Явление сверхпроводимости. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях.

3 семестр

54. Свойства магнитного поля и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитная индукция.

55. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Энергия контура с током в магнитном поле.

56. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. ДИ-метод. Принцип суперпозиции.

57. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида, тороида.

58. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током, контура с током.

59. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, массспектрометрия, ускорители заряженных частиц, эффект Холла, МГД-генератор.

60. Электронная теория магнетизма. Намагниченность.

61. Диамагнитный эффект. Диамагнетики и парамагнетики.

62. Описание поля в магнетиках. Условия на границе раздела двух магнетиков. Поле в воздушном зазоре сердечника тороида. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.

63. Ферромагнетики, их свойства. Кривая Столетова. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Спиновая природа намагничивания ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Жесткие и мягкие ферромагнетики, их использование.

64. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

65. Вывод закона электромагнитной индукции на основе электронной теории. Сила Лоренца как сторонняя сила. Вихревое электрическое поле.

66. Вращение рамки в магнитном поле.

67. Явление самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность катушки. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции.

68. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

69. Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

70. Элементы векторного анализа. Дивергенция и ротор векторного поля.

71. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

72. Использование осциллографа для изучения гармонических колебаний.

73. Свободные затухающие колебания, дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение. Параметры затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.

74. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение. Параметры вынужденных колебаний.

75. Явление резонанса. Резонансная частота. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс в технике.

76. Цепь переменного тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Полное сопротивление электрической цепи.

77. Векторная диаграмма для колебаний в цепи переменного тока. Использование диаграммы для определения параметров колебаний.

78. Действующие значение силы тока и напряжения в цепи переменного тока. Средняя мощность. Коэффициент мощности.

79. Волны. Поперечные и продольные волны. Фронт волны, волновая поверхность. Параметры волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение.

80. Энергия упругой волны. Плотность энергии упругой волны. Плотность потока энергии упругой волны. Вектор Умова.

81. Звуковые волны. Скорость звука в газах. Эффект Доплера.

82. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны.

83. Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.

84. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойтинга.

85. Волновая оптика. Видимый свет. Световой вектор. Интенсивность света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

86. Интерференция света. Условие максимума и условие минимума для интерференции. Расчет интерференционной картины от двух точечных источников.

87. Расчет интерференционной картины в тонких пленках. Полосы равной толщины, полосы равного наклона. Кольца Ньютона.

88. Дифракция света. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция на круглом отверстии, на диске.

89. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели, нити. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка, как спектральный прибор, ее разрешающая сила, угловая дисперсия. Условие Рэлея.

90. Дифракция в пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеновская спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ.

91. Практической применение интерференции и дифракции. Просветление оптики. Дефектоскопия. Спектрометрия. Интерферометры. Голография.

92. Взаимодействие света с веществом. Электронная теория взаимодействия. Дисперсия света. Поглощение света, закон Бугера. Рассеяние света, закон Рэлея.

93. Поляризация света. Виды поляризованного света. Поляризаторы. Закон Малюса. Степень поляризации света.

94. Поляризация света при отражении, закон Брюстера.

95. Двойное лучепреломление. Дихроизм. Применения поляризованного света.

96. Абсолютно черное тело, его излучение. Спектральная светимость абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

97. Формула Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка. Сравнение с экспериментальным спектром излучения абсолютно черного тела.

98. Внешний фотоэффект. Законы Внешнего фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика фотодиода. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотон, энергия фотона, импульс фотона.

99. Эффект Комптона. Квантовая теория эффекта.

100. Излучение изолированных атомов. Спектр излучения атома водорода. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода.

101. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Следствия из этих соотношений.

102. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее физический смысл. Использование волновой функции в квантовой механике.

103. Движение свободной частицы. Уравнение Шредингера для свободной частицы и его решение. Сущность волны де-Бройля.

104. Частица в потенциальной яме. Уравнение Шредингера, его решение. Квантование энергии частицы. Принцип соответствия Бора.

105. Гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера. Квантование энергии.

106. Туннельный эффект. Уравнение Шредингера для частицы, проходящей через потенциальный барьер. Коэффициент прозрачности барьера.

108. Атом водорода. Уравнение Шредингера, его решение. Квантовые числа и физические величины, определяемые этими квантовыми числами.

109. Схема энергетических уровней и квантово-механических состояний атома водорода.

110. Сложение механических моментов. Спин электрона, собственный магнитный момент электрона, связь между ними.

111. Экспериментальное подтверждение наличия спина электрона. Опыт Штерна и Герлаха. Тонкая структура спектров излучения атомов.

112. Принцип запрета Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов. Запись электронной конфигурации атома.

113. Оптические свойства атомов и молекул. Атомные спектры, молекулярные спектры излучения.

114. Рентгеновское характеристическое излучение.

115. Вынужденное излучение, его свойства.

116. Лазер, его устройство и использование.

117. Квантовая статистика. Полная функция распределения. Фермионы и бозоны, отличия в поведении.

118. Свободные электроны в металле. Уровень Ферми. Полная функция распределения при T=0. Средняя энергия электронов в металле.

119. Теплоемкость электронного газа в металле.

120. Сверхпроводимость, БКШ-теория.

121. Работа выхода электронов из металла, формула Дешмена.

122. Элементы зонной теории твердого тела. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

123. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n и p-типа. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.

124. Ядерная модель атома. Атомное ядро. Состав, обозначение, заряд, масса ядра.

125. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра. Удельная энергия связи, ее зависимость от массового числа A

126. Ядерные силы. Свойства ядерных сил. Модели ядра.

127. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Постоянная распада. Период полураспада.

128. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Сечение ядерной реакции.

129. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Критическая масса. Факторы, влияющие на осуществление цепной ядерной реакции. Практическое использование реакции.

130. Термоядерный синтез. Механизм протекания реакции. Температура, при которой возможна реакция.

131. Водородная бомба. Протон-протонный цикл внутри звезды. Управляемый термоядерный синтез.

132. Ядерная энергетика. Запасы топлива, стоимость энергии на АЭС, экологический аспект.

133. Виды взаимодействия в природе, их характеристика (интенсивность, радиус действия, квант взаимодействия).

134. Элементарные частицы. Характеристики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц.

135. Законы сохранения в реакциях с участием элементарных частиц.

Примерный тест для итогового тестирования:

2 семестр

ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Тема 1. Основы классической механики

6.

Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2/S_1 равно …

1. 4, 2. $\sqrt{2}$, 3. $2\sqrt{2}$, 4. 2

7.

Чему равно отношение путей, пройденных телом за первую секунду и четвертую секунды после начала свободного падения? 1. 1:7, 2.1:16, 3. 1:3, 4. 1:4

8. Лодка переплывает реку шириной 600 м, причем рулевой все время держит курс перпендикулярно берегам. Скорость лодки относительно воды 5 м/с, скорость

течения реки 3 м/с. Через какое время лодка достигнет противоположного берега?

1. 120 с, 2. 200 с, 3. 90 с, 4. 150 с

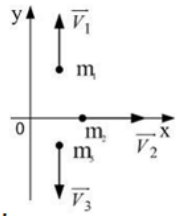
Тема 2. Динамика поступательного движения твердого тела.

29. Человек массой m прыгнул на берег с неподвижной лодки массой M с горизонтально направленной скоростью v. Чему равен модуль скорости лодки в начальный момент после прыжка человека, если лодка может свободно плыть по воде?

1. $\upsilon\frac{m}{m+M}$, 2. $\upsilon\frac{m}{m+M}$, 3. $\upsilon\frac{m+M}{m}$, 4. $\upsilon\frac{M}{m}$, 5. $\upsilon\frac{m}{M}$

30. Система состоит из трех шаров с массами m_1=1 кг, m_2=2кг, m_3=3 кг, которые движутся так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v_1=3 м/с, v_2=2 м/с, v_3=1 м/с, то

величина скорости центра масс этой системы в м/с равна…



.. 1. 10, 2. 2/3, 3. 5/3, 4. 4

31. В каких случаях применим закон всемирного тяготения в форме: $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$?

1.Только для тел, имеющих шарообразную форму, 2. Для однородных тел любой формы, любых размеров, на любых расстояниях, 3. Для любых тел независимо от их формы, размеров и распределения масс и расстояний между телами, 4. Только для тел, которые можно считать материальными точками, 5. Для мат. точек и однородных шарообразных тел любых размеров

32. Льдинку, плавающую в стакане с пресной водой, перенесли в стакан с соленой водой. При этом архимедова сила, действующая на льдинку, …

1. не изменилась, так как выталкивающая сила равна весу льдинки в воздухе,

2. увеличилась, так как плотность соленой воды выше, чем плотность пресной воды,

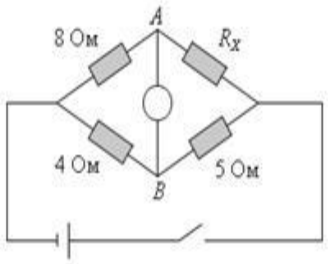
3. уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения льдинки в воду,

4. уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности соленой

Тема 8. Постоянный электрический ток

40.

Сбалансированный измерительный мост представлен на рисунке ($U_{AB} = 0$). Чему равно сопротивление резистора R_X?



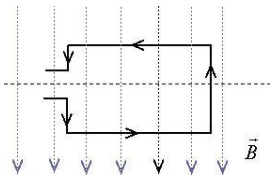
1. 10 Ом, 2. 4 Ом, 3. 8 Ом, 4. 6 Ом

41. Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно? 1. Не изменится, 2. Уменьшится в 2 раза, 3. Правильный ответ не приведен, 4. Уменьшится в 4 раза

3 семестр

Тема 9. .Магнитостатика в вакууме и веществе

82. В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает течь ток. Сила, действующая на верхнюю сторону рамки, направлена …



1. Перпендикулярно плоскости чертежа к нам, 2. Вверх, 3. Вниз, 4. Перпендикулярно плоскости чертежа от нас

83. Какими магнитными свойствами может обладать вещество из атомов с четным числом электронов в оболочке в газообразном состоянии? 1. Парамагнитными,

2. Диамагнитными, 3.:Ферромагнитными

Тема 15 Волновая оптика

55. Свет переходит из вакуума в стекло, при этом угол падения равен α, угол преломления β. Чему равна скорость света в стекле, если скорость света в вакууме c?

1. $c\frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$, 2. $c\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$, 3. $c\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$, 4. $c\frac{\cos\beta}{\cos\alpha}$

56. Какие эксперименты легли в основу гипотезы о поперечности световой волны?

1. Опыты Физо и Фуко, 2. Опыты по открытию двойного лучепреломления и опыты Малюса, 3. Опыты Герца, 4.Опыты Фарадея

57. Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны 1,33; 1,5 и 2.42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет максимальное значение? 1. В воде, В алмазе, 3.Во всех веществах угол полного отражения одинаков,

4. В стекле