

# **УМК «Физика. Инженеры будущего»**

## **Поурочные методические рекомендации**

### **9 класс**

## **Глава 10. Электромагнитная природа света**

### **ЦЕЛИ**

- Познакомить с астрономическими и лабораторными экспериментами по определению скорости света, сформировать у учащихся представление о скорости света в вакууме как об одной из фундаментальных физических констант.
- Познакомить с понятием спектра и сложным составом белого света, научить объяснять причину различного цвета окружающих нас предметов.
- Познакомить с явлением дисперсии, научить применять полученные знания о зависимости показателя преломления вещества от цвета световых лучей для объяснения физических явлений.
- Познакомить с историей развития представлений о природе света, двумя теориями света — корпускулярной и волновой.
- Познакомить с явлениями интерференции и дифракции световых волн.
- Научить определять местоположение максимумов и минимумов интенсивности в интерференционной картине.
- Научить применять полученные знания об интерференции и дифракции световых волн для объяснения физических явлений и решения задач.
- Познакомить с явлением поляризации световых волн как доказательством их поперечности, основами электромагнитной теории световых волн Дж. Максвелла, опытами Майкельсона – Морли и Г. Герца.
- Познакомить с практическими применениями волновых свойств света (просветление оптики, голография и пр.).

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Фронтальная работа учителя со всем классом в процессе обсуждения наблюдений, обобщения результатов самостоятельной работы с тетрадью-тренажёром и учебником, подведения итогов урока, закрепления и контроля знаний. Групповая работа при подготовке сообщений. Индивидуальная работа с УМК в процессе изучения и закрепления нового материала.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Знает численное значение скорости света в вакууме, астрономические и лабораторные эксперименты по определению скорости света, их основную идею, ход и результат эксперимента.
- Знает определение спектра, приводит примеры экспериментов и физических явлений, доказывающих сложный состав белого света.
- Умеет объяснить, почему окружающие нас предметы окрашены в различные цвета.
- Знает определение дисперсии, примеры наблюдений зависимости показателя преломления вещества от цвета падающего светового луча, умеет применять полученные знания о дисперсии света для объяснения физических явлений и решения задач.

- Умеет объяснить основную идею корпускулярной и волновой теории света, называет учёных, являвшихся сторонниками каждой из этих теорий.
- Знает определение интерференции и дифракции световых волн, приводит примеры наблюдения этих явлений

## ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

*Математика:* решение расчётных задач, применение законов геометрии в экспериментах по определению скорости света.

*Астрономия:* астрономический метод определения скорости света, спектр излучения Солнца.

*Биология:* цветовое зрение, дальтонизм, действие инфракрасного и ультрафиолетового излучения на организм.

*Техника:* просветление оптики, поляризационные фильтры, голограмма.

# **Урок 100. Скорость света. Методы измерения скорости света**

## **ЗАДАЧИ УРОКА**

- Познакомить с астрономическими и лабораторными методами определения скорости света.
- Сформировать представление о скорости света в вакууме как одной из фундаментальных констант современной физики.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Объясняет сущность астрономического (метод Рёмера) и лабораторных (методы Физо и Майкельсона) методов определения скорости света.
- Называет значение скорости света в вакууме, приводит примеры, подтверждающие зависимость скорости света от показателя преломления среды.

## **ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

*Предметные:* приобретение навыков применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений.

*Метапредметные:* понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений.

## **РЕСУРСЫ УРОКА**

- Учебник (§ 91)
- Тетрадь-тренажёр (№ 1–4 на с. 110; № 1–4 на с. 114–115)
- Ресурсы электронного приложения

<b>№</b>	<b>Название ресурса</b>	<b>Краткое описание</b>
1.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 8. Электромагнитные колебания и волны</a>	Обобщающий плакат-схема к восьмой главе
2.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 9. Геометрическая оптика</a>	Обобщающий плакат-схема к девятой главе
3.	<a href="#">Мотивационное видео к главе 10. Электромагнитная природа света</a>	В видеоролике рассказывается о природе света и его свойствах
4.	<a href="#">Интерактивный тест к § 91</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 91, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Совпадение скорости света в вакууме со скоростью распространения электромагнитных волн является одним из доказательств того, что свет представляет собой электромагнитную волну. Поэтому изучение темы начинается с экспериментов по определению скорости света. Методы измерения скорости света можно рассматривать в историческом аспекте, начав с опытов Галилея. Можно предложить ученикам выдвинуть гипотезы, почему эксперимент Галилея не позволил определить скорость света.

2. При изучении астрономических и лабораторных методов определения скорости света проведение лабораторного эксперимента невозможно, поэтому рекомендуем воспользоваться материалами учебника. Для каждого метода следует установить, что являлось источником, затвором и приёмником света, какое расстояние проходил свет, как определялось время распространения света. Не нужно добиваться запоминания учениками всех деталей экспериментов, важно, чтобы ученики усвоили основную идею экспериментов и вывод — свет распространяется в вакууме с той же скоростью, что и электромагнитные волны.

3. Ученики уже знают, что скорость света в веществе зависит от её показателя преломления. Для решения задач важно установить количественную зависимость между скоростью света в веществе и показателем преломления. На примере скорости света в различных средах убеждаем учеников в том, что скорость света в любой среде всегда меньше, чем в вакууме. Можно предложить ученикам самостоятельно изучить методы определения скорости света в веществе и их результаты.

4. Для закрепления изученного материала рекомендуем разобрать решение задачи, в которой необходимо оценить погрешности различных методов определения скорости света и выбрать наиболее точный метод. Также необходимо разобрать с учениками решение задачи, в которой сравниваются скорость света в вакууме и в ацетоне.

### Примеры заданий и задач к уроку

- Значение скорости света, полученное Рёмером, составило 214 000 км/с, Физо — 315 000 км/с, Фуко — 298 000 км/с. Положив в качестве принятого в настоящее время значение скорости света, равное 299 800 км/с, определите, в каком из опытов было получено наиболее точное значение. Определите относительные отклонения от принятого в настоящее время значения скорости света для каждого из указанных опытов.
- Показатель преломления для ацетона 1,36. Сравните скорость света в ацетоне и вакууме.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение понятий световой луч, электромагнитная волна, значения скорости распространения электромагнитных волн в	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников

	вакууме и в веществе		
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала, работа с учебником	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует медиа-объекты	Слушает учителя, изучает медиа-объекты, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Закрепление изученного материала</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

# Урок 101. Разложение белого света на цвета. Дисперсия света

## ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить со сложным составом белого света, понятием спектра и явлением дисперсии.
- Научить объяснять физические явления, в частности разные цвета окружающих нас предметов, на основе представлений о сложном составе белого света.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение спектра и рассказывает историю открытия сложного состава белого света.
- Даёт определение дисперсии и использует понятие дисперсии для объяснения физических явлений.
- Объясняет, почему окружающие нас предметы окрашены в различные цвета.

## ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

## РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 92)
- Тетрадь-тренажёр (№ 5–8 на с. 110–111; № 1 на с. 113)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Видеоматериалы. Физика в опытах. Наблюдение дисперсии света</a>	В видеоролике демонстрируется классический опыт Исаака Ньютона по наблюдению явления дисперсии света и его выводы
2.	<a href="#">Видеоматериалы. Физика в опытах. Неразложимость в спектре монохроматического света</a>	В видеоролике демонстрируется эксперимент, демонстрирующий отличие монохроматического света от белого в контексте явления дисперсии
3.	<a href="#">Справочные таблицы. Зависимость показателя преломления от цвета световых лучей</a>	Справочная таблица

4.	<a href="#">Справочные таблицы. Длины волн видимого света</a>	Справочная таблица
5.	<a href="#">Интерактивный тест к § 92</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование:
  - Дисперсия белого света: источник света (проекционный фонарь), стеклянная призма на подставке, белый экран
  - Получение белого света при сложении света разных цветов: источник света, две призмы на подставках, белый экран

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 92, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Явление дисперсии в школьном курсе физики изучается на качественном уровне, на примере эксперимента с разложением белого света в спектр при прохождении через стеклянную призму. Рекомендуем также продемонстрировать ученикам опыт, в котором белый свет, распавшийся после прохождения стеклянной призмы на спектр, после прохождения через вторую перевёрнутую стеклянную призму вновь собирается в один пучок и становится белым.

2. Довольно часто ученики допускают ошибку и отождествляют явление дисперсии с разложением света в спектр. Важно обратить внимание учеников на тот факт, что явление дисперсии заключается вовсе не в разложении белого света в спектр, а в зависимости показателя преломления вещества от цвета (частоты) падающей на него световой волны. Дисперсия света в веществе наблюдается всегда, она отсутствует только в вакууме. Разложение же белого света в спектр наблюдается далеко не всегда, например, если свет падает перпендикулярно к границе раздела двух сред, то явление разложения белого света в спектр отсутствует.

3. При изучении состава белого света полезным будет привлечь имеющийся у учащихся опыт смешивания цветов, например смешивания красок на уроке рисования с целью получения нужного цвета.

4. Изучая вопрос о различных цветах окружающих нас предметов, важно обратить внимание учеников на тот факт, что возможность цветного зрения обусловлена особенностями строения глаза и присуща не всем живым существам, также следует упомянуть о таком заболевании, как дальтонизм.

5. Для закрепления изученного на уроке материала рекомендуем разобрать с учениками решения задач.

### *Примеры заданий и задач к уроку*

- Показатель преломления стекла для красных лучей (759 нм) равен 1,510, а для фиолетовых (397 нм) — 1,531. Определите скорости распространения красных и фиолетовых лучей в стекле.
- Как вы думаете, какими будут казаться читателю буквы текста, напечатанные красным цветом, если он рассматривает текст через зелёный светофильтр?
- Объясните, почему при рассматривании предмета через призму вокруг него виден радужный ободок.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Решение задач домашнего задания на доске и опрос по домашнему заданию	Готовит задачи для решения у доски, проводит опрос	Выполняет решение задачи у доски, отвечает на вопросы учителя, контролирует правильность ответов
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрационный эксперимент, работа с учебником	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует медиа-объекты, проводит эксперимент	Слушает учителя, изучает медиа-объекты, наблюдает за ходом эксперимента, формулирует выводы
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы задачи, слушает ответы
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных на уроке знаний и умений	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

## **Урок 102. Волновые свойства света. Интерференция и дифракция света**

### **ЗАДАЧИ УРОКА**

- Познакомить с представлением о свете как об электромагнитной волне.
- Познакомить с явлением сложения и интерференции механических и световых волн.
- Научить применять знания об интерференции волн для объяснения физических явлений и решения практических задач.
- Познакомить с явлением дифракции механических и световых волн.
- Научить применять полученные знания о явлении дифракции для объяснения физических явлений и решения практических задач.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Объясняет сущность корпускулярной и волновой теории света, называет учёных, являвшихся сторонниками каждой из теорий.
- Объясняет, в чём состоит явление сложения волн, в каких случаях накладываемые волны усиливают друг друга, а в каких ослабляют, приводит примеры сложения волн.
- Даёт определение интерференции, формулирует условия наблюдения максимумов и минимумов интерференционной картины.
- Приводит примеры экспериментов, позволяющих наблюдать интерференцию световых волн, использует полученные знания для объяснения физических явлений и решения задач.
- Даёт определение дифракции, объясняет, в каких случаях наблюдается явление дифракции.
- Приводит описание физических экспериментов и явлений, в которых наблюдается дифракция световых волн.
- На основе полученных знаний о дифракции света даёт объяснение физическим явлениям.

### **ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

## РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 93)
- Тетрадь-тренажёр (№ 10–14 на с. 111; № 2 на с. 113; № 6 на с. 116)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#"><u>Видеоматериалы. Физика в опытах. Наблюдение интерференции света в схеме с зеркалом Ллойда</u></a>	В видеоролике демонстрируется эксперимент по наблюдению интерференции света по схеме Ллойда — классический опыт, демонстрирующий волновую природу света
2.	<a href="#"><u>Видеоматериалы. Физика в опытах. Наблюдение дифракции света на круглом отверстии</u></a>	В видеоролике демонстрируется явление опыта по наблюдению дифракции на круглом отверстии
3.	<a href="#"><u>Российская инженерная школа. 1962 г. Голографическая установка</u></a>	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским учёным
4.	<a href="#"><u>Интерактивный тест к § 93</u></a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование:
  - Интерференция волн на поверхности воды (волновая ванна, двойной вибратор с шариками на концах, вода, проекционный аппарат)
  - Интерференция света на мыльной плёнке (кувета с мыльным раствором, проволочная рамка)
  - Дифракция волн на поверхности воды: волновая ванна, вибратор в виде плоской пластины, диафрагма, проекционный аппарат

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 93, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с рассмотрения истории развития представлений о природе света и двух противоположных теорий света — корпускулярной и волновой. Важно обратить внимание учеников на тот факт, что изучаемые явления интерференции и дифракции являются доказательствами волновой природы света. При этом следует упомянуть, что интерференция и дифракция не позволяют судить о природе световых волн. Первоначально в рамках волновой теории свет рассматривался как механическая волна, распространяющаяся в особой среде — эфире, и только позже благодаря работам Майкельсона, Максвелла и других выдающихся учёных пришло понимание того, что свет является электромагнитной волной.

2. Наиболее подробно в курсе физики 9 класса изучается явление интерференции. При этом сначала следует рассмотреть явление наложения механических и звуковых волн. Рекомендуем продемонстрировать ученикам эксперимент с волновой ванной, позволяющий наглядно увидеть интерференционную картину чередования максимумов и минимумов интенсивности.

3. Хотя понятие когерентных волн на данном этапе и не вводится, важно добиться понимания учениками того факта, что получить интерференционную картину для световых волн достаточно сложно. В случае механических волн мы наблюдаем интерференцию для двух независимых источников колебаний (два вибратора, два камертона). В случае же наложения световых волн от двух независимых источников интерференционная картина не наблюдается, в чём ученики убеждаются также из повседневного опыта.

4. Для того чтобы, пользуясь обычными источниками света, получить интерференционную картину, световую волну необходимо разделить на две части. Существует довольно много методов получения интерференционной картины: опыт Юнга, зеркала и бипризма Френеля, зеркало Ллойда, кольца Ньютона и пр. Опыт Юнга достаточно прост и нагляден по своей идее, однако соответствующий эксперимент сложно поставить в условиях класса. Поэтому рекомендуем учителю использовать текст учебника. Также следует рассмотреть интерференцию в тонких пленках, продемонстрировав ученикам данное явление на примере мыльной пленки.

5. Явление дифракции в курсе физики 9 класса изучается менее подробно, нежели явление интерференции. Однако важно сформировать у учеников понимание того, что дифракция является подтверждением волновой теории света.

6. Изучение явления дифракции также рекомендуем начать с рассмотрения дифракции механических волн, а именно волн на поверхности воды. На примере опыта с волновой ванной учитель демонстрирует учащимся, что при прохождении через маленькое отверстие в диафрагме плоская волна становится сферической. Можно сначала рассмотреть эксперимент с большим отверстием в диафрагме, а затем, уменьшая размер отверстия, добиться наблюдения явления дифракции.

7. Наблюдение дифракции световых волн и закрепление изученного материала можно провести в форме фронтальной лабораторной работы «Наблюдение дифракции световой волны лазера на металлической линейке» (§ 96, с. 143). Также полезным будет рассмотреть с учениками вид дифракционной картины, получаемой при различной форме препятствий.

8. Для закрепления изученного материала рекомендуем решить задачи.

#### *Примеры заданий и задач к уроку*

- Объясните, почему радиоволны огибают здания, а световые волны, также являющиеся электромагнитными, нет.
- Объясните, почему если, прищурив глаз, смотреть на нить лампы накаливания, то нить кажется окаймлённой светлыми бликами.
- Объясните, почему объекты размерами менее 0,3 мкм в оптический микроскоп уже не видны.
- Объясните, почему, когда человек начинает видеть радужные кольца в чистом воздухе вокруг источников света, врач-офтальмолог считает это признаком помутнения прозрачных сред глаза (началом катаракты).
- Для изготовления искусственных перламутровых пуговиц на поверхность наносят мельчайшую штриховку, после чего пуговицы приобретают радужную окраску. Объясните, почему это происходит.
- Объясните, как образуются чередующиеся светлые и тёмные полосы в эксперименте Юнга.

- После дождя можно видеть радужные полосы от тонких слоёв нефтепродуктов, масла, керосина на поверхностях луж. Чем объясняются наблюдаемые цветные полосы?
- Чем объяснить расцветку крыльев насекомых: жуков, мух, стрекоз? Почему меняется окраска крыльев насекомого, если рассматривать их под разными углами?
- При освещении плёнки монохроматическим светом в одних местах видны светлые пятна, а в других — тёмные. Почему? Изменится ли что-либо, если монохроматический источник света заменить источником белого света?

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Решение задач домашнего задания на доске и опрос по домашнему заданию	Готовит задачи для решения у доски, проводит опрос	Выполняет решение задачи у доски, отвечает на вопросы учителя, контролирует правильность ответов
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрационный эксперимент, работа с учебником	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует медиа-объекты, проводит эксперимент	Слушает учителя, изучает медиа-объекты, следит за ходом эксперимента, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных на уроке знаний и умений	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

# Урок 103. Поперечность световых волн. Электромагнитная природа света

## ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с явлением поляризации света и доказательствами поперечности световых волн.
- Познакомить с доказательствами электромагнитной природы света и основами электромагнитной теории света.
- Познакомить с инфракрасным и ультрафиолетовым диапазонами излучения и их свойствами.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, в чём состоит явление поляризации света, как можно поляризовать свет, как отличить поляризованный свет от неполяризованного.
- Приводит доказательства поперечности световых волн и справедливости электромагнитной теории света Дж. Максвелла.
- Даёт определения ультрафиолетового и инфракрасного излучений, называет их основные свойства, приводит примеры проявления данных видов излучений в природе и жизни человека.

## ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выявлять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

## РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 94)
- Тетрадь-тренажёр (№ 16–19 на с. 112)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Видеоматериалы. Физика в опытах. Наблюдение поляризации света</a>	В видеоролике демонстрируется эксперимент по наблюдению явления поляризации света с помощью двух поляроидов (поляризатора и анализатора)
2.	<a href="#">Видеоматериалы. Физика в опытах. Поляризатор и анализатор для видимого света</a>	В видеоролике демонстрируется эксперимент по изучению поляризации света с использованием двух поляризаторов

3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 94</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
----	---	---

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 94, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Рассмотрение вопроса о поляризации света является очень важным для формирования научного мировоззрения школьников, так как именно явление поляризации доказывает электромагнитный характер световых волн. Изученные ранее явления интерференции и дифракции служат доказательством волновой природы света, но ничего не говорят о характере световых волн.

2. При изучении явления поляризации полезным будет провести аналогию с поперечными механическими волнами. Для этого следует рассмотреть сначала поляризацию поперечной волны в упругом шнуре на примере, а затем поляризацию световых волн. При этом следует обратить внимание учащихся на то, что явление поляризации наблюдается только для поперечных волн. Важно добиться понимания учениками того факта, что явление поляризации световых волн является доказательством их поперечности.

3. При знакомстве с электромагнитной природой света важно сформировать у учащихся представление о том, что явления интерференции и дифракции доказывают волновую природу света. Для доказательства же электромагнитной природы света потребовались особые эксперименты, такие, как опыт Майкельсона—Морли, показывающий, что не существует особой среды — эфира, где свет мог бы распространяться как поперечная механическая волна, и опыт Г. Герца, доказывающий существование электромагнитных волн, предсказанных Дж. Максвеллом.

4. Для закрепления полученных знаний о поляризации света, электромагнитной природе света, а также ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной частях спектра электромагнитного излучения рекомендуем разобрать с учениками решение задач.

#### *Примеры заданий и задач к уроку*

- Объясните, почему запрещающие, предупреждающие знаки и сигналы об опасности передаются при помощи красного света, тогда как человеческий глаз более чувствителен к жёлто-зелёной части спектра.
- Перечислите известные вам эксперименты, свидетельствующие о волновой природе света.
- Глаз воспринимает свет в диапазоне длин волн от 400 до 750 нм. В каком диапазоне частот глаз воспринимает электромагнитные волны?
- Максимальной чувствительностью глаз обладает в зелёной части спектра. Определите длину волны данной части спектра, если соответствующая ей частота равна 545 ТГц.
- Объясните, почему слепящий блеск фар можно ослабить, если снабдить фары автомобилей поляроидными линзами и использовать поляроидные пластиинки в ветровых стёклах автомобиля.
- Объясните, какое значение для выяснения природы света имело открытие поляризации света.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала, демонстрация медиа-объектов	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует медиа-объекты	Слушает учителя, изучает медиа-объекты, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы задачи, слушает ответы
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных на уроке знаний и умений	Руководит беседой, предоставляет слово ученикам для кратких ответов	Выступает с кратким сообщением, подводит итоги урока

## **Урок 104. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы**

### **ЗАДАЧИ УРОКА**

- Закрепить знания, полученные учениками о явлениях дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации световых волн.
- Научить определять частоту и длину световой волны, относить волну к инфракрасной, видимой или ультрафиолетовой части спектра, определять цвет световой волны по частоте или длине волны.
- Научить применять полученные знания об электромагнитной природе света для объяснения физических явлений и решения задач.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Объясняет сущность явлений дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации световых волн.
- Объясняет, какую роль изучение данных явлений сыграло в установлении природы световых волн.
- Демонстрирует умение применять полученные знания для объяснения различных физических явлений (разложение белого цвета в спектр, окрашивание мыльных плёнок, синий цвет неба и пр.) и решения задач.
- Умеет определять длину волны и частоту электромагнитного излучения, относить излучение к инфракрасной, видимой или ультрафиолетовой частям спектра, определять цвет световой волны по частоте или длине волны.

### **ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

*Метапредметные:* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

### **РЕСУРСЫ УРОКА**

- Учебник (§ 95)
- Ресурсы электронного приложения

<b>№</b>	<b>Название ресурса</b>	<b>Краткое описание</b>
1.	<a href="#">Тренажёр по решению задач. Задача 10.1. Сравнение скорости распространения света в различных веществах</a>	Интерактивный тренажёр по решению задачи на сравнение скорости распространения света в различных веществах
2.	<a href="#">Итоговый плакат</a>	Обобщающий плакат-схема к десятой главе

	<a href="#">главе 10. Электромагнитная природа света</a>	
3.	<a href="#">Итоговый тест к главе 10. Электромагнитная природа света</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 91–94, повторить. Выполнить задания из тетради-тренажёра.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На уроке рекомендуем разобрать задачи двух видов. Во-первых, качественные задачи, предполагающие умение объяснять различные явления природы на основе представлений об электромагнитной природе света, дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации световых волн. Например, можно предложить ученикам ответить на вопросы следующих качественных задач:

- Светофор даёт три сигнала: красный, зелёный, жёлтый. Однако внутри светофора установлены обычные лампы накаливания. Как получаются разноцветные сигналы светофора?
- Свет какого цвета распространяется с наибольшей скоростью в веществе? в вакууме?
- Какими будут казаться красные буквы, написанные на белой бумаге, если рассматривать их через зелёное стекло?
- Чем объясняется радужная окраска тонких нефтяных плёнок. Почему толстая плёнка нефти не имеет радужной окраски?
- Почему цветные ткани выцветают на солнце?

Во-вторых, задачи на определение частоты и длины световой волны, а также соотнесение электромагнитной волны с видимой, инфракрасной или ультрафиолетовой областью шкалы электромагнитных волн.

- Определите частоту световой волны, если её длина в воздухе  $8 \cdot 10^{-7}$  м. К какой области шкалы электромагнитных волн относится данная волна? Какую длину будет иметь данная волна в воде?
- Какие частоты колебаний соответствуют красным ( $\lambda_{\text{кр}} = 0,76$  мкм) и фиолетовым ( $\lambda_{\text{ф}} = 0,4$  мкм) лучам видимой части спектра?
- В воздух с борта корабля была запущена красная ракета ( $\lambda = 7 \cdot 10^{-7}$  м). Какой будет длина волны  $\lambda_1$  этого света в воде? Какой цвет увидит аквалангист, плывущий под водой? Показатель преломления красных лучей для воды  $n = 1,33$ .

2. Решение задач рекомендуем организовать следующим образом. Один ученик решает задачу у доски, а остальные — в тетрадях, при необходимости проверяя своё решение.

## Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Выполнение теста по изученному материалу из тетради-тренажёра	Организует выполнение теста и обсуждение его результатов	Выполняет тест, принимает участие в обсуждении его результатов

<b>Решение задач</b>	Решение качественных задач на электромагнитную природу света, расчётных задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	Помогает учащимся выполнить и оформить решение задач	Самостоятельно выполняет решение задачи и сравнивает свой результат с полученным на доске
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение знаний и умений, приобретённых на уроке	Организует подведение итогов, предлагает ученикам провести самооценку	Оценивает полученные знания и умения, определяет темп своего личностного роста