ГБПОУ

САЛАВАТСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА**

на тему:

**«Линза. Глаз. Зрение.»**

по дисциплине «Физика»

Салават – 2017

Рассмотрено

на заседании ЦМК

естественнонаучных и информационных дисциплин

протокол № от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Хамидуллина

Разработал:

Преподаватель ГБПОУ СИК О.Н. Ларионова

Рецензент:

Преподаватель ГБПОУ СИК Д.У. Ягаффарова

Содержание

1. Учебно-методическая карта урока
2. Организационная структура урока
3. Ход урока
4. Приложение
5. Список использованных источников

**Учебно-методическая карта урока**

**Тема урока:**«Линза. Глаз. Зрение.»

**Учебная дисциплина:**Физика

**Тип урока:** обобщения и систематизации знаний.

**Цели урока:**

**Обучающие:**

-показать взаимосвязь и взаимообусловленность явлений;

-формировать умения анализировать факты и давать им обоснованную научную оценку;

-научить самостоятельно делать выводы.

**Развивающие:**

**-** развитие умения применять полученные знания в нестандартной ситуации для объяснения наблюдаемых явлений;

- умения видеть физику в окружающих явлениях;

- развитие интеллектуальных качеств, таких как самостоятельность, гибкость мышления, умение обобщать и анализировать;

- развитие речи, логического мышления.

**Воспитательные:**

- воспитание коммуникативных способностей;

- стремления к учению, умения напряженно и качественно трудиться;

- пропаганда здорового образа жизни;

- формирование познавательного интереса к дисциплине и окружающим явлениям.

**Методы и приемы:**

-исследовательский метод как самостоятельное решение обучающимися новой для них проблемы с применением таких элементов научного исследования , как наблюдение и самостоятельный анализ фактов, выдвижение гипотезы и ее проверка, формулирование выводов;

**-**методы словесной передачи и слухового восприятия информации (приемы: информационный рассказ, беседа, доклад);

- методы наглядной передачи информации и зрительного восприятия информации (прием: показ компьютерной презентации, видеофрагментов);

- рефлексивный метод.

**Междисциплинарные связи:** математика, биология, история

**Учебно-методическое обеспечение урока:**

*1. Техническое:* компьютер.

*2. Дидактическое:* раздаточный материал для студентов, мультимедийная презентация, видеофильм.

**Организационная структура урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Методы обучения** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность студентов** |
| **Организационный момент**  *Задача: обеспечить нормальную внешнюю обстановку для работы на занятии и психологически подготовить студентов к обучению и предстоящему занятию* |  | -приветствие;  - определение отсутствующих;  - определение готовности студентов к уроку. | - приветствуют преподавателя. |
| **Мотивация и целеполагание**  *Задача: организовать и направить деятельность студентов, подготовить их к усвоению нового материала;*  *научить обучающихся формулировать цель и выбирать конкретные пути ее достижения.* | Исследовательский метод как самостоятельное решение обучающимися новой для них проблемы  Метод наглядности передачи информации и зрительного восприятия информации.  Метод словесной передачи информации и слухового восприятия информации. | Демонстрация видеофрагмента  - предлагает студентам обсудить видео и самостоятельно сформулировать задачи урока | - Просмотр и обсуждение видео  - формулируют вместе с преподавателем цели и задачи урока. |
| **Усвоение нового материала**  *Задача:*  *мотивировать обучающихся к познавательной*  *деятельности;*  *дать студентам конкретное представление по теме  изучаемого вопроса.* | Метод постановки проблемных вопросов в ходе изложения материала.  Метод словесной передачи информации и слухового восприятия информации. | - диалог со студентами по теме урока;  -задает вопросы о протекающих процессах;  -предлагает студентам провести опыты. | - отвечают на вопросы преподавателя;  - работают у доски, решают задачи; |
| **Первичная проверка понимания студентами изученного материала**  *Задача: добиться усвоения и воспроизведения изучаемого  материала.* | Метод словесной передачи информации и слухового восприятия информации.  Метод наглядности передачи информации и зрительного восприятия информации. | - предлагает объяснять происходящие явления. | - работают в тетради;  - отвечают на вопросы. |
| **Закрепление знаний**  *Задача: применение приобретенных знаний в решении задач* | Метод словесной передачи информации и слухового восприятия информации.  Метод наглядности передачи информации и зрительного восприятия информации. | - предлагает студентам обсудить практическую ситуацию, задает вопросы по приведенной ситуации | - обсуждают ситуацию, отвечают на вопросы преподавателя. |
| **Подведение итогов урока, рефлексия** | Метод словесной передачи информации и слухового восприятия;  Рефлекторные методы: самооценка. | - помогает осмыслить результаты проделанной работы студентов;  - отмечает подготовленность студентов к занятию;  - определяет степень достижения целей занятия;  - выставляет и объявляет оценки. | - слушают преподавателя;  - осмысливают и анализируют замечания преподавателя;  - оценивают вместе с преподавателем свою работу. |
| **Домашнее задание** |  | - сообщает о домашнем задании, комментирует его выполнение; | - слушают преподавателя;  - записывают домашнее задание. |

**Ход урока**

«*Посредством глаза, а не глазом*

*Смотреть на мир умеет разум.*»

Авиценна

1. **Организационный момент.**

Добрый день, уважаемые гости и ребята! Если день начинать с улыбки, то можно надеяться, что он пройдет удачно. Главная задача – быть внимательными, активными, находчивыми, а главное – трудолюбивыми. Показывать, как мы умеем работать и думать.

1. **Мотивация и целеполагание.**

Сегодняшний урок хочу начать с показа всемирно известной картины.

Может быть вы ее назовете? Действительно, это Джоконда, а написал ее Леонардо да Винчи. Этой картине почти пять веков. До сих пор о ней ведутся споры: это самое таинственное произведение искусства. О художественных достоинствах картины можно говорить бесконечно, но вот что бесспорно: эту загадочную картину написал не просто художник, но и великий ученый. Как гениальный человек эпохи Возрождения он был математиком, химиком, инженером, ему обязаны важными открытиями самые разнообразные отрасли физики. Леонардо уже тогда знал законы оптики и талантливо применял их на практике. Он изобразил героиню так, что каждый видит ее по-своему: кому-то она улыбается, на кого-то смотрит с грустью, зритель чувствует нежность кожи, таинственный взгляд.

На прошлых уроках мы рассмотрели преломление света на плоской и выпуклой поверхности.

Как вы думаете, какую тему мы сегодня рассмотрим?

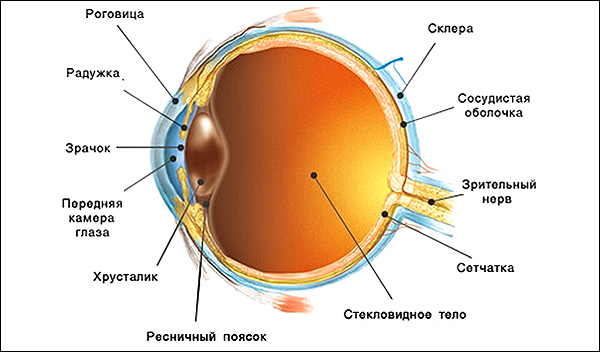
Да, темой нашего урока будет "Линза. Глаз. Зрение". Какова цель нашего урока?

* Расширить знания о строении глаза и характеристике изображений, которые дает оптическая система глаза;
* На основе полученных знаний разработать рекомендации по сохранению зрения.

Прежде чем мы перейдем к новой теме, давайте вспомним законы оптики, которые помогли Леонардо в его работе. Обучающиеся рассказывают о законах отражения и преломления света, говорят о показателе преломления, дают основные понятия линзы.

**3. Усвоение нового материала.**

Народная мудрость гласит: «Лучше раз увидеть, чем сто раз услышать!» Из всех чувств человека: зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания…особое место отводится зрению. 90 % информации об окружающем мире человек получает через глаза. Одним из медицинских показателей при прохождении комиссии для вашей будущей специальности является отличное зрение. Для того, чтобы сохранить его на долгие годы вам необходимо знать как устроены ваши глаза.



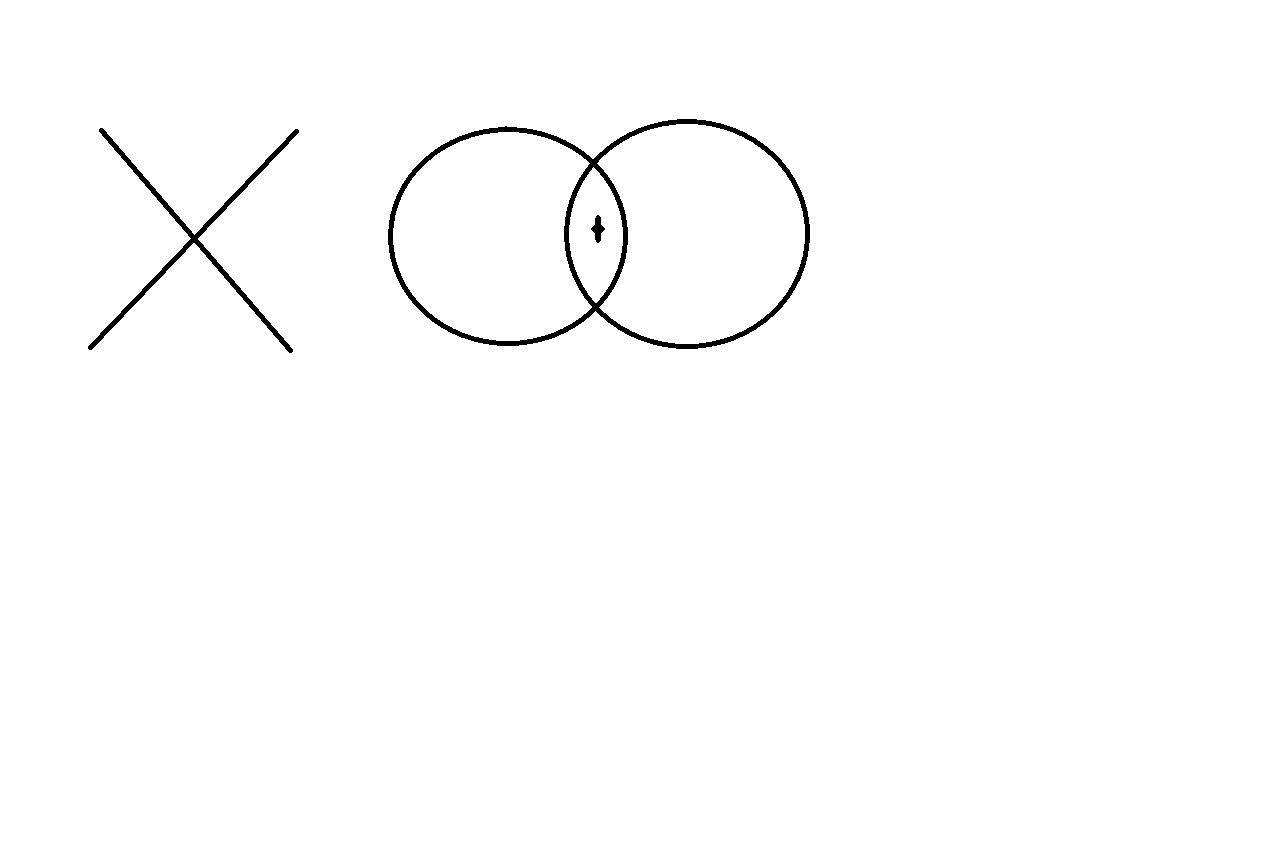
Глаз человека представляет собой оптическую систему, которую можно рассматривать как собирающую линзу с переменным фокусным расстоянием.

Свет, преломляясь в оптической системе глаза, которую образуют роговица, хрусталик и стекловидное тело, дает на сетчатке действительное, уменьшенное и перевернутое изображение предмета. Попав на окончания зрительного нерва, свет раздражает эти окончания. Эти раздражения передаются в мозг, и у человека появляются зрительные ощущения: он видит предметы. Процесс зрения непрерывно корректируется мозгом. В свое время английский поэт Уильям Блейк подметил:

Посредством глаза, а не глазом  
Смотреть на мир умеет разум.

Устройством, принцип действия которого подобен действию человеческого глаза**,** является фотоаппарат . Чувствительность глаза к свету может меняться в миллиарды раз, благодаря изменению диаметра зрачка.

В жизни мы не замечаем одного свойства нашего глаза: не видим предметы, расположенные сбоку, хотя свет от них доходит до сетчатки. Следовательно, на сетчатке есть место, где нет светочувствительных клеток. Его называют слепым пятном. Убедимся в его существовании.



Возьмем карточку, расположим крестик напротив правого глаза, а левый закроем. Очень медленно будем приближать карточку к глазу, на некотором расстоянии черная точка пропадет, это значит, что свет от нее попадает на слепое пятно. Это имеет огромное значение для водителей.

Наш глаз не может видеть отчетливо близкие и удаленные предметы одновременно(надпись на стекле витрины и предмет за ней).

Способность глаза приспосабливаться к видению, как на близком, так и на более далеком расстоянии называется **аккомодацией***(от*лат. accomodatio - приспособление). Благодаря аккомодации чело­веку удается фокусировать изображения различных предметов на одном и том же расстоянии от хрусталика - на сетчатке глаза, при этом кривизна хрусталика меняется рефлекторно.

В силу разных причин у некоторых людей изображение фокусируется не на “сетчатке, а перед ней, а на сетчатке получается размытое, нечеткое изображение. Этот недостаток зрения называется близорукостью, а глаз — близоруким (демонстрируется ход лучей в близоруком глазе, сдвигая линзу-“хрусталик” вперед ).

Близорукий глаз — лучи фокусируются до сетчатки.

У других людей лучи фокусируются за сетчаткой (точнее сказать, фокусировались бы за сетчаткой, если бы она была прозрачной для света), так что на сетчатке опять получается нерезкое изображение. Этот недостаток зрения называется дальнозоркостью, а глаз — дальнозорким (демонстрация хода лучей в дальнозорком глазе).

(*Проецируется мультимедийный слайд.*)

Дальнозоркий глаз — лучи фокусируются за сетчаткой.

Теперь, когда вы представляете, что такое близорукий глаз, что такое дальнозоркий глаз, давайте, выясним, отчего и когда возникают эти недостатки зрения? Это очень важный вопрос, так как статистика говорит, что каждый четвертый человек на планете страдает близорукостью, а каждый второй — дальнозоркостью. Оба нарушения зрения бывают как врожденными, так и приобретенными.

Рассмотрим причины дальнозоркости. При врожденной дальнозоркости глазное яблоко укорочено вследствие задержки своего роста. Приобретенная дальнозоркость развивается, как правило, после 40 лет. Остановить этот процесс почти невозможно, так как хрусталик теряет эластичность, твердеет, в результате чего его способность к аккомодации уменьшается.

Значительно чаще встречается приобретенная близорукость. Она, как правило, появляется у детей в средних и старших классах и напрямую связана с повышенной нагрузкой на орган зрения. У вас на партах лежит модель хрусталика из поролона. Возьмите ее и представьте, что кисти ваших рук — это ресничные мышцы, изменяющие кривизну “хрусталика”. Как уже отмечалось сегодня, когда мы переводим взгляд с удаленных предметов на ближние, его кривизна рефлекторно изменяется примерно вот так... (учитель просит приподнять руки и показать слегка сжатый “хрусталик”).

А теперь представьте себе, что вы будете вязать, либо шить, либо читать, либо работать с конструктором, либо смотреть телевизор, либо заниматься компьютерными играми, короче, долго смотреть на близко расположенные предметы. Мышцы должны сжимать хрусталик. Что вы скажете про свои руки, если я попрошу вас подержать модель хрусталика несколько минут в сжатом состоянии? Да, руки устанут. Но читаем-то мы и пишем не несколько минут! Вы теперь понимаете, как устают ресничные мышцы, особенно неокрепшие мышцы ребенка? В результате глаз не справляется с длительным напряжением, мышечный аппарат ослабевает, хрусталик теряет способность менять свою кривизну, т.е. аккомодировать, что не позволяет четко видеть удаленные предметы. Значительно реже близорукость бывает врожденной, из-за того, что глазное яблоко имеет удлиненную форму.

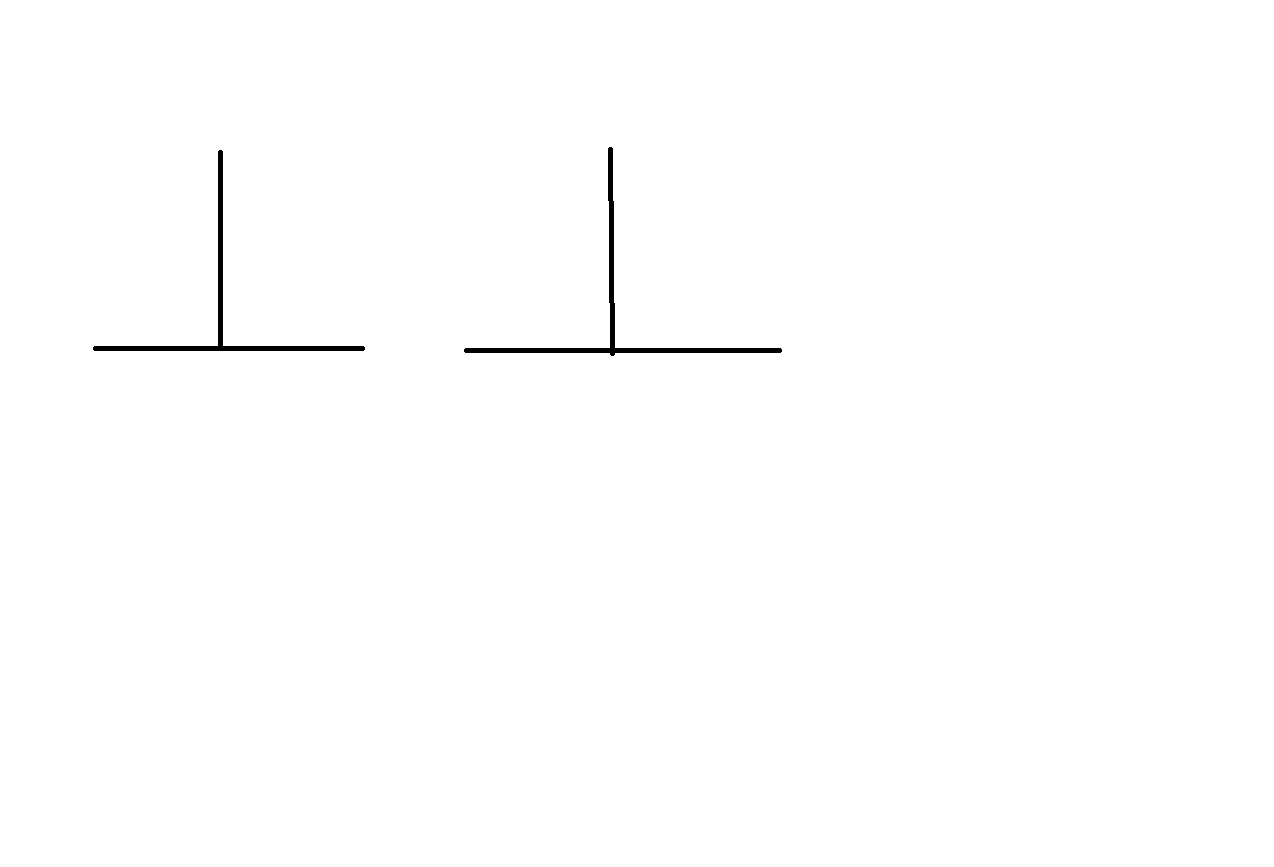
Теперь, когда нам известны физические причины дефектов зрения, попробуем определить, как их можно исправить.

Как известно, исправляются эти недостатки ношением либо очков, либо контактных линз. Давайте вспомним, какие бывают линзы, и какими линзами исправляют дальнозоркость, а какими — близорукость. Оба дефекта зрения исправляются ношением очков. Близоруким нужны очки с рассеивающими линзами, а дальнозорким - с собирающими (просмотр видео фрагмента).

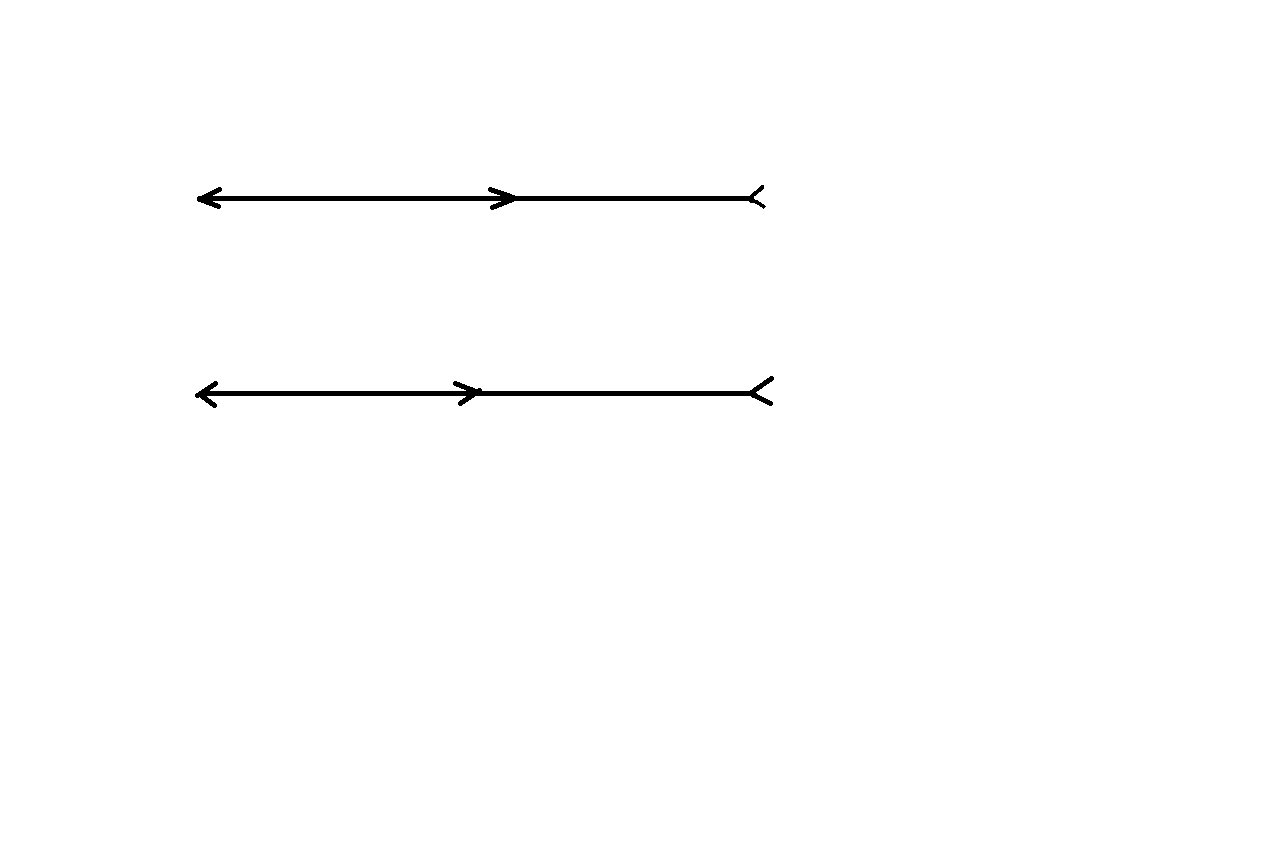
Следует помнить, что оптимальное расстояние при чтении и письме для нормального глаза составляет около 25 см. Это расстояние называют **расстоянием ясного (или наилучшего) зрения.**

Человеческий глаз способен различать цвета, за это отвечают специальные микроскопические клетки – палочки и колбочки, которые присутствуют в сетчатке каждого из нас. Благодаря им воспринятая нами информация передаётся в головной мозг. Но некоторые люди видят мир серым. Такую особенность зрения назвали дальтонизмом в честь известного ученого Дальтона, который лишь в 26 лет обнаружил, что не отличает красные ягоды от зеленой травы.

Когда мы что-нибудь видим, то обычно уверены в том, что наше восприятие правильно. Иначе говоря мы доверяем зрению. Но иногда наше суждение оказывается обманчивым... Обратимся к некоторым наблюдениям.



Эта иллюзия обусловлена тем, что нам легче делать поворот глаз в горизонтальном направлении, чем в вертикальном.

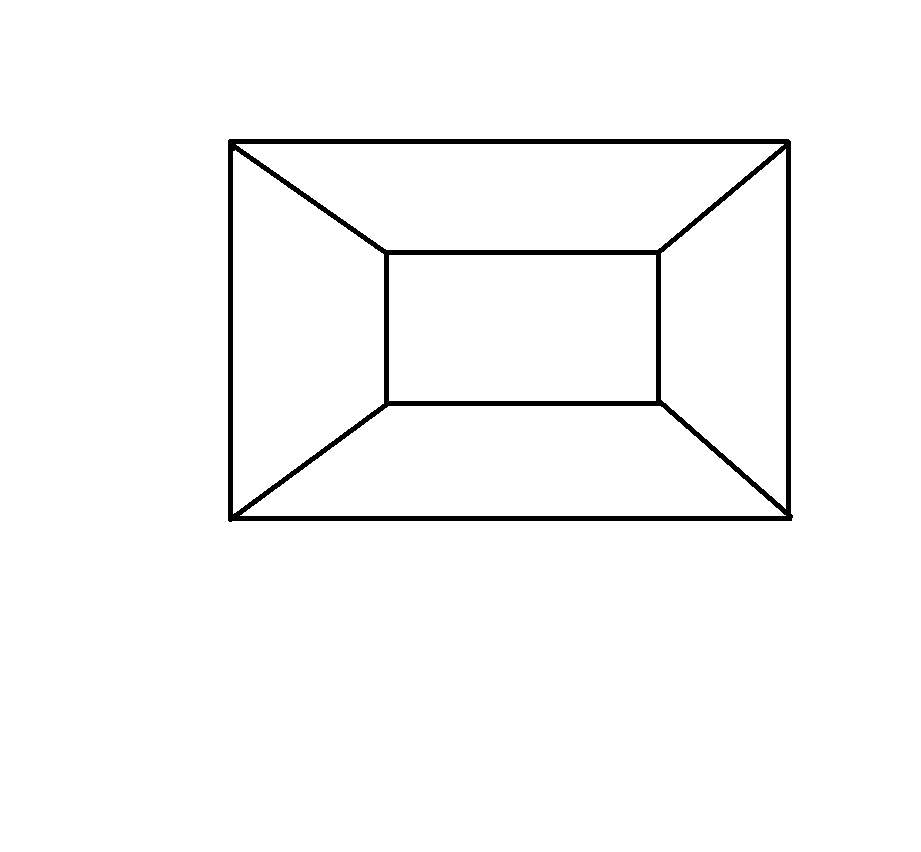


При переводе взгляда от стрелки к развилке затрачивается время и отрезок удлиняется.



Линии не кажутся параллельными.

У человека два глаза, поэтому мы можем видеть предметы объемно. Существуют эскизы, которые позволяют получить пространственное изображение.



Кому-то покажется усеченная пирамида, кому-то - коридор.

Существуют картины, в которых художник работает по законам перспективы: глубину и объем усиливает сужающаяся уходящая вверх тропинка, размер предметов (картина Левитана).

Знаете, вы и о том, как важно следить за освещением. Оно должно быть хорошим, но не слишком ярким, чтобы чрезмерно не раздражать рецепторы глаза и не вредить зрению. В яркий солнечный день нужно носить темные очки (особенно зимой, когда велика отражательная способность снега). Расстройства зрения могут, возникать, из-за недостатка в организме витамина А. Вредное действие оказывает курение. Никотин и другие яды табака могут вызвать тяжелое поражение зрительного нерва. Но этого недостаточно. Необходимо делать гимнастику глаз, чтобы тренировать, укреплять глазные мышцы и останавливать развитие близорукости. Давайте познакомимся с некоторыми упражнениями.

1-е упражнение. Посмотреть вверх-вниз, направо-налево, произвести вращательное движение глазами сначала в одном направлении, затем в другом (10 мин).

2-е упражнение. Сильно зажмурить глаза, открыть. Повторить несколько раз.

3-е упражнение. Смотреть на ноготь пальца руки, то, удаляя, то, приближая его к носу.

Время, затраченное на эти несложные упражнения, окупается сторицей. Очень полезно периодически смотреть вдаль, ведь при этом мышцы глаза не напрягаются. Ведь только так, тренируя мышцы глаза и давая им отдых, вы сможете предотвратить близорукость. Ухаживайте за глазами, берегите их!

Сегодня 9 человек из 10, пораженных заболеваниями глаз, можно уберечь от слепоты. И, тем не менее, ежегодно сотни тысяч жителей планеты погружаются во мрак. Трагический парадокс!

Одной из причин слепоты, которую многие тысячелетия лечить считалось невозможным, является *бельмо на роговице*. Оно, как непроницаемые белые шторы, совершенно закрывает свет. Как снять завесу и тем самым дать возможность лучам света пройти в глаз?

Академику В. П. Филатову (1875-1956) удалось разработать успешные методы лечения слепоты пересадкой роговицы. С помощью особого круглого острого ножа-трепанга вырезают диск бельма. Заранее готовят роговицу из глаза трупа и консервируют ее на холоде. Консервированную роговицу укладывают в просеченное отверстие, точно часовое стекло в ободок. Пересаженная роговица приживается, бельмо рассасывается, и больной становится зрячим.

Наиболее частая причина слепоты *— катаракта (помутнение хрусталика).* Поскольку хрусталик не имеет ни нервов, ни сосудов, он не получает из крови необходимые для нормальной жизнедеятельности продукты. Источником питания хрусталика являются омывающие его жидкости: влага, находящаяся между роговицей и хрусталиком, а также стекловидное тело. Любые изменения в составе влаги или стекловидного тела (вследствие глазного или общего заболевания, действия радиации) могут отразиться на прозрачности хрусталика. По мере его помутнения, т.е. созревания катаракты, острота зрения снижается вплоть до слепоты. Лечение хирургическое. Операцию проводят под микроскопом. В 70-х гг. XX века для удаления хрусталика применялся специальный инструмент, охлаждаемый до низкой температуры, к которому хрусталик просто примораживался и извлекался.

В последние годы для лечения катаракты стали применять ультразвук: с его помощью содержимое хрусталика разжижается и выводится специальной иглой. Вся процедура занимает несколько минут. В этом случае разрез роговицы составляет всего 1,5 мм, требуется только один шов. Старый метод извлечения хрусталика требовал наложения 10 швов на разрезе роговицы длиной 15 мм. Легко понять, насколько новая операция более щадящая. Вторая половина операции состоит в пересадке искусственного хрусталика вместо удаленного.

Наибольшую опасность для взрослых (40 лет и старше) представляет *глаукома.* Эта болезнь связана с повышением внутриглазного давления, что губительно действует на рецепторы глаза и приводит к прогрессивному ухудшению зрительной функции. В настоящее время глаукому лечат хирургически, восстанавливая отток жидкости из глаза по естественным каналам, которые вследствие болезни оказались суженными. Диаметр канала примерно 0,6 мм. Операцию проводят под микроскопом с использованием лазерных технологий.

**4.Подведение итогов урока.**

Сегодня на уроке мы говорили о значении зрения в нашей жизни. Изучили строение оптической системы и свойства глаза. А так же узнали с помощью, каких линз можно исправлять близорукость и дальнозоркость. Обо всем этом мы узнали благодаря биологии, истории, и, конечно, физике.

**5. Рефлексия.**

Прием «Выбор»

Учащимся предлагается подчеркнуть то слово, которое отражает их отношение к занятию и степень участия в уроке:

1. Я считаю, что занятие было интересным\_\_\_\_\_\_\_\_ скучным.

2. Я научился многому\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ малому.

3. Я думаю, что слушал других внимательно\_\_\_\_\_\_\_\_ невнимательно.

4. Я принимал участие в дискуссии часто\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ редко.

5. Результатами своей работы на уроке я доволен\_\_\_\_\_\_ не доволен.

**6. Домашнее задание.**

1. Исследовать реакцию зрачков на свет.

Поднося к лицу и отодвигая от него какой-нибудь источник света (фонарик, настольную лампу, свечу), понаблюдайте за зрачком, смотря в зеркало. Что вы заметили? Опишите.

2.Проследить за работой хрусталика.

Приготовьте лист белой плотной бумаги и сделайте посередине отверстие диаметром 1 см, по его краям напишите буквы. Возьмите книгу с крупным шрифтом. Держа лист на расстоянии 10—15 см, смотрите одним глазом, (второй глаз закройте) на буквы, чтобы они были четко видны, и одновременно через отверстие на книгу. Почему буквы в книге кажутся размытыми? Сфокусируйте глаз на книге. Почему теперь кажутся размытыми буквы, окружающие отверстие в листе? Опишите.

3.Доказать, что на периферии сетчатки мало колбочек.

Для проведения этого опыта вам понадобится посторонняя помощь. Сядьте на стул и смотрите прямо перед собой. Пусть вам покажут какой-либо предмет (например: ручку, карандаш и т.п.). Предмет демонстрируется короткое время, но с таким расчетом, чтобы он проецировался на боковую поверхность сетчатки. Обязательное условие: вы не должны знать, что вам будут показывать и какого цвета. Двигать головой или скашивать глаза на предмет, который вам будут показывать, не разрешается.

Какой предмет был показан? Какого цвета? Почему вы почти ничего не увидели?

4. Доказать, что стекловидное тело имеет жидкую консистенцию.

Резко встряхните головой и посмотрите на равномерно освещенный фон: лист белой бумаги, потолок, стену и т.п. Часто удается заметить появление черноватых теней, которые медленно движутся вниз. Это оседают взмученные частицы. Значит, стекловидное тело — не твердое вещество. Из того, что оседание частичек происходит медленно, следует, что оно обладает высокой вязкостью. Стекловидное тело полужидкое и в норме прозрачное.

**Литература**

1. Синдеев Ю.Г. Физика: Методика и практика преподавания. Ростов н/Д: Феникс, 2002.
2. Каменский С.Е.Теория и методика обучения физике в школе. Москва: Просвещение, 2000.
3. Камин А.Л.Физика: Развивающее обучение, 2003.
4. Демченко Е.А. Нестандартные уроки физики 7-11 классы. – Волгоград, 2011.
5. Кирик Л.А. Физика – 9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. Илекса, 2010.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Особенности зрения у насекомых и животных.

**Зрение насекомых.**

История насекомых насчитывает более 300 млн. лет. Причем за все время своего существования большинство из них не претерпели значительных изменений. Несмотря на различный образ жизни, строение глаз почти у всех насекомых одинаковое – это фасеточный глаз. Строение фасеточного глаза изображено на слайде. Он состоит из омматидиев – отдельных глазков, которые смотрят в различных направлениях. В каждом омматидии есть своя линза; она фокусирует свет на нескольких фоторецепторных клетках, объединённых в зрительную палочку. Свет, воздействуя на эти клетки, вызывает последовательность нервных импульсов, передаваемых в мозг насекомого по зрительному нерву. Спасаясь от врагов, насекомые полагаются только на свое зрение. Сферическая форма фасеточного глаза очень помогает им в этом, так как, для того, чтобы видеть «все вокруг» не нужно поворачивать голову. Однако, ради такого удобства, приходится жертвовать остротой зрения, поскольку резкость зависит от диаметра отверстия, через которое свет входит в оптическую систему.



**Зрение рыб**

У рыб глаза имеют плоскую роговицу и шаровидный хрусталик. В задней стенке сосудистой оболочки часто содержится особый слой клеток, наполненный кристалликами светлого пигмента, – это так называемая серебристая оболочка. Иногда также имеется блестящий слой – зеркальце, или тапетум, клетки которого содержат кристаллический пигмент. Этот слой отражает световые лучи на сетчатку, что обуславливает кажущееся свечение глаз некоторых рыб (например акул) в почти полной темноте. Интересный пример приспособления к условиям существования представляют глаза глубоководных рыб. Среди них встречаются рыбы с огромными телескопическими глазами, способными улавливать очень слабый свет.

**Зрение птиц**

Птицы обладают очень острым зрением, превосходящим зрение других животных. Глазное яблоко у них очень большого размера и своеобразного строения, благодаря чему увеличивается поле зрения. У птиц, имеющих особенно острое зрение (грифы, орлы), оно имеет удлинённую, «телескопическую», форму.

**Зрение высокоразвитых животных**

Глаза высокоорганизованных животных по строению подобны глазу человека, только обладают большей светосилой. Однако поле зрения оказывается меньшим. В ряде случаев этот недостаток компенсируется большей подвижностью глаз: животные могут ими вращать (хамелеон). В других случаях глаза расположены по бокам головы, что даёт обзор свыше 180°.

Человек – одно из немногих существ, глаза которого приспособлены к одновременному рассматриванию предмета обоими глазами: поле зрения правого глаза почти совпадает с полем зрения левого глаза. Большинство же животных видят каждым глазом свою картину. Видимые ими предметы не отличаются рельефностью, к которой мы привыкли, но зато поле зрения гораздо обширнее. Каждый глаз человека видит в горизонтальном направлении примерно в пределах 120°, и оба угла зрения почти перекрывают друг друга. Заяц своими широко расставленными глазами видит не только то, что находится впереди, но и то, что позади. Оба поля зрения почти смыкаются – спереди и сзади! Вот почему так трудно подкрасться к зайцу. Зато заяц, совершенно не видит того, что расположено непосредственно перед его мордой: чтобы видеть весьма близкий предмет, ему приходится поворачивать голову набок.

