

## **Открытый урок-конференция на тему: «Оптические явления на транспорте и дорогах»**

### **Задача урока-конференции:**

Формирование у обучающихся прочного знания основных понятий и законов геометрической и волновой оптики и умения объяснять их применение в конкретных ситуациях дорожного движения.

### **Цели:**

#### Образовательная:

Обобщить, систематизировать и закрепить знания по теме: «Геометрическая оптика» Актуализировать знания учащихся, полученные в ходе изучения темы “Геометрическая оптика и волновая ” курса физики, темы “Безопасность на дорогах” курса предмета Основы безопасности жизнедеятельности. Расширение кругозора обучающихся.

#### Развивающая:

Развитие активизации познавательного процесса - научить видеть проявления изученных закономерностей в окружающей жизни, совершенствовать навыки самостоятельной работы, расширить кругозор учащихся, развить коммуникативные способности. Развивать творческое мышление, пространственное воображение, монологическую речь, практические навыки поведения на дорогах. Развивать интерес к предмету физики, способность слушать, делать выводы

#### Воспитательная:

Воспитание у учащихся ответственного отношения и стимула в приобретения знаний. Опираясь на знания законов геометрической и волновой оптики, выработать осознанную необходимость соблюдения Правил дорожного движения. Воспитывать законопослушность, ответственность за свою жизнь и жизнь людей – участников дорожного движения.

**Тип урока:** «Урок обобщения и систематизации материала.

**Метод:** Репродуктивный, информационный

**Оборудование:** Мультимедийный проектор, презентация, комплект карточек с заданиями, сообщения, стенгазеты: «Физика в моей профессии», рисунки: разные виды фар и зеркал, фото дорожных знаков, светофора, двухнитевой лампочки формирующей дальний и ближний свет.

### **Ход урока**

#### **1.Организационный момент.**

#### **2.Вступительное слово учителя:**

Наш урок сегодня посвящен взаимосвязи теоретических знаний по теме:

«Оптические явления» и их проявлении на транспорте и дорогах нашей большой страны.

Каждый из нас является участником дорожного движения. Мы ездим в автобусах, машинах, на мотоциклах, велосипедах и переходим через дорогу. Мы становимся то пассажирами, то пешеходами, а в будущем многие станут водителями. И значит, мы должны знать и уметь объяснять принцип действия некоторых устройств на транспорте и дорогах.

Много нового и интересного вы узнаете на уроках, но есть много вопросов, выходящих за страницы учебника, ответить на которые мы постараемся сегодня.

### **Вопросы:**

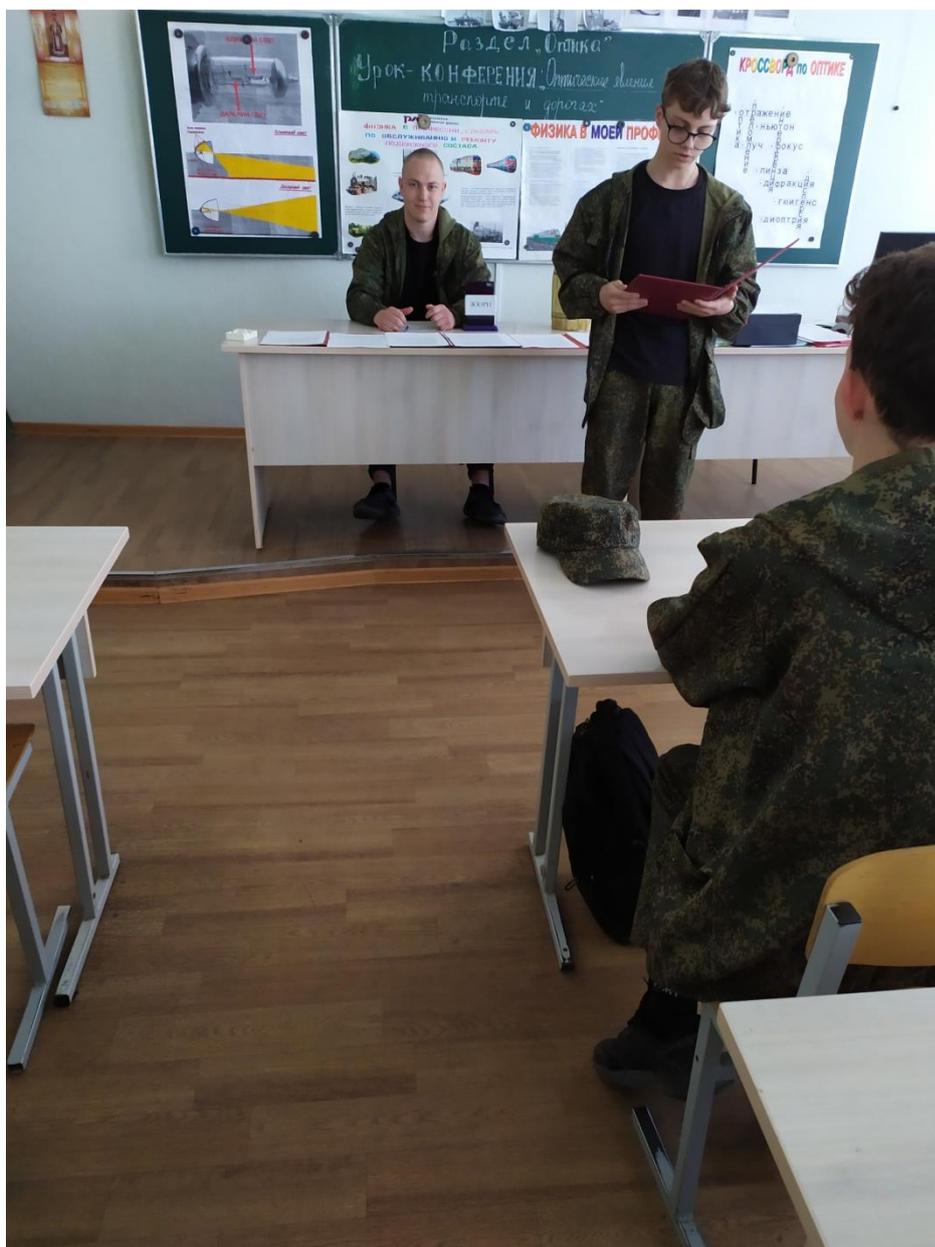
- 1. Почему дорожные знаки светятся в темноте?*
  - 2. Почему стёкла автомобильных фар делают рифлёными, а не гладкими?*
  - 3. Некоторые автомобили имеют дополнительные фары жёлтого цвета. Почему такие фары хорошо освещают дорогу в туманную погоду?*
  - 4. В ясные солнечные дни водителям загородные асфальтированные шоссе кажутся покрытыми лужами. При подъезде ближе к этому месту, лужи исчезают и снова появляются впереди на других местах, примерно на том же расстоянии. Как объясняется это явление?*
  - 5. Для чего у автомобиля сбоку от водителя укреплены небольшие зеркала? Какие зеркала лучше использовать – плоские, вогнутые или выпуклые?*
  - 6. Почему при вспышке молнии движущиеся предметы кажутся остановившимися?*
  - 7. Водители заметили, что на лужах после дождя видны солнечные блики. Почему?*
  - 8. Цветовое восприятие.*
  - 9. Как вы думаете, для чего нужно зеркало заднего вида с автоматическим затемнением?*
  - 10. Дальний свет применяют при движении вне населённых пунктов, ближний – в населённых пунктах и при разъезде со встречным транспортом для предупреждения аварий от ослепления водителей. Каким образом от одной двухнитевой лампочки формируется дальний и ближний свет?*
- 3. Сообщения учащихся по вопросам.** По каждому сообщению можно делать дополнения, задавать вопросы.

### **Сообщение.**

#### **“Почему дорожные знаки светятся в темноте?”**

Кажущиеся днем совершенно обычными, в темноте дорожные знаки вспыхивают ярким светом. И “виноваты” в этом маленькие стеклянные шарики, напылённые на заданное изображение.

Эти микролинзы диаметром всего в несколько десятых долей миллиметра сначала фокусируют свет на тонкий слой краски, а затем из отраженного света формируют почти параллельный пучок, идущий ровно в обратном



направлении. Эти знаки отражают свет в основном назад, отсюда и возникает ощущение, что знаки светятся сами собой!

Но прогресс не стоит на месте: сейчас дорожные знаки покрывают самоклеящейся светоотражающей пленкой. Суть новшества в том, что эти самые отражающие шарики там спрятаны от дождя.

А вот когда они открыты, то дождь может сыграть с водителем злую шутку: мокрый знак не виден ночью в свете фар. Вода, попавшая на знак, изменяет всю оптическую систему!

***Почему стёкла автомобильных фар делают рифлёными, а не гладкими?***

При такой конструкции они состоят как бы из маленьких треугольных призм. Набор этих призм позволяет направить свет лампы после отражения в нужное направление, то есть вниз на дорогу.

***Некоторые автомобили имеют дополнительные фары жёлтого цвета.***

***Почему такие фары хорошо освещают дорогу в туманную погоду?***

Жёлтый свет сравнительно слабо рассеивается. Кроме того, лучам этого света наиболее чувствителен наш глаз. Противотуманные фары

используются для расширения зоны видимости при езде в тумане, во время снегопада или сильного дождя. Они становятся хорошим подспорьем при движении в непогоду, существенно снижая вероятность ДТП.

***В ясные солнечные дни на загородных асфальтированных шоссе водители автомашин впереди автомашины на расстоянии около 80—100 м, кажутся покрытыми лужами. Когда водитель подъезжает ближе к этому месту, лужи исчезают и снова появляются впереди на других местах, примерно на том же расстоянии. Как объясняется это явление?***

У тёплого воздуха вблизи асфальта показатель преломления света меньше, чем у холодных вышележащих слоёв. Потому происходит полное внутреннее отражение света от границы раздела этих слоёв, и асфальт кажется столь же хорошо отражающим свет, как и поверхность воды.

***Для чего у автомобиля сбоку от водителя укреплены небольшие зеркала? Какие зеркала лучше использовать – плоские, вогнутые или выпуклые?***

Зеркала помогают водителю наблюдать за тем, что происходит сбоку и сзади автомобиля. Лучше всего применять выпуклое зеркало, так как в этом случае изображение всегда получается прямым, что позволяет водителю просматривать значительное пространство за машиной. Плоское зеркало даёт прямое изображение в натуральную величину, но поле зрения его меньше, чем у выпуклого зеркала.

***Почему при вспышке молнии движущиеся предметы кажутся остановившимися?***

Вспышка молнии длится тысячные доли секунды, в течении которых глаз не успевает зарегистрировать движение наблюдаемого тела относительно других тел, он сохраняет первоначальное зрительное впечатление.

***Водители заметили, что на лужах после дождя видны солнечные блики. Почему?***

Мелкую рябь на поверхности воды можно рассматривать как отдельные маленькие линзы, которые фокусируют в разных точках солнечные лучи.

**Сообщение.**

**Цветовое восприятие.**

Интенсивность и скорость движения ежегодно возрастают, что приводит к увеличению дорожно-транспортных происшествий. К числу многих причин, способствующих этому, относятся неблагоприятные дорожные условия — малая ширина проезжей части, отсутствие достаточной видимости, наличие пересечений в одном уровне, недостаточно тщательная информация водителей об особенностях пути, опасных местах. К их числу можно отнести несовершенство дорожной сигнализации, временное ухудшение условий движения - туман, гололед и др. **Безопасность движения ночью можно улучшить с помощью оптического ориентирования водителей.**

Световая сигнализация на транспорте имеет давнюю историю. В России началом её можно считать введение самолично ещё Николаем I сигнальных зелёных огней на паровозах. Его высочайшее повеление вышло после того,



как однажды ночью на единственной тогда в России Царскосельской железной дороге поезд задавил часового.

В наше время передача световой сигнализации на дорогах осуществляется при помощи различных сигнальных огней, светофоров, информационных табло, телевизионных экранов, мониторов и т. д.

Разные цвета наш глаз воспринимает неодинаково хорошо. Так зелёный цвет не сразу распознаёт, что он зелёный (это особенности нашей психики). А вот красный цвет распознаёт быстро и при этом действует на нас возбуждающе. Жёлтый и оранжевый вызывают концентрацию внимания, а светло-зелёный действуют успокаивающе. Для светофоров подбирают специальный режим задержки, чтобы глаза успели привыкнуть к свету. Типичный светофор для городского участка даёт зелёный свет в течение 50с, жёлтый 5с, красный 25с. Глаз по-разному реагирует на сочетание цветов: лучше всего различает красное и зелёное, жёлтое и чёрное. Вот почему для сигнализации на транспорте используют цвета: красный (опасность), жёлтый (предупреждение), а зелёный (безопасность). Не случайно выбран и

оранжевый цвет спецодежды рабочих на дороге – он сразу “бросается в глаза”. Ещё пример: установлено, что именно оранжево-красные контрастные полосы на лобовой части локомотивов имеют наибольшую дальность видимости. Часто их наносят флюоресцирующими красками, люминесцирующими под действием дневного света, что увеличивает дальность видимости в 1,5 – 2 раза.

### **Сообщение.**

**Три цвета есть у светофора**(Слайды 3–5 презентации)

Они понятны для шофера:

Красный свет –

Проезда нет.

Желтый –

Будь готов к пути,

А зеленый свет –

Кати! (С.Я.Маршак)

Для сигналов светофора были выбраны цвета: **зелёный** – разрешающий, **красный** – запрещающий, **жёлтый** – предупреждающий. Почему выбраны такие цвета? Почему для запрещающего сигнала светофора, а также предупреждающих огней заднего хода в автомобилях используют именно **красный свет**?

Это связано с тем, что свет разного цвета по-разному распространяется в атмосфере: зелёный свет – разрешённый сигнал светофора, так как наибольшая разница в ощущении цветности человеческим глазом именно между красным и зелёным светом, то есть они наиболее различимы, а значит, могут быть безошибочно распознаны. Красный свет рассеивается меньше других, хорошо виден на значительном расстоянии даже в тёмное время суток и в туманную погоду, что очень важно для запрещающего сигнала. Жёлтый свет рассеивается больше красного, но меньше, чем зелёный, он хорошо заметен и подходит для предупреждающего сигнала. (Слайды 3,4)

Светофор на железной дороге – совсем не то же, что на автомобильной. Мало того, что у ж/д светофора больше сигналов и машинист должен реагировать на них иначе, так еще и в кабинах установлены дополнительные локомотивные светофоры.

Железнодорожный путь разбивается на так называемые блок-участки, на границе которых устанавливаются путевые светофоры. Они сигнализируют огнями о занятости блок-участка, расположенного за ними.

Если говорить проще, зеленый сигнал путевого светофора сообщает о том, что впереди свободны два или более блок-участка. Желтый – впереди свободен один блок-участок. Красный – «стой, проезд запрещен».



В

кабине у машинистов есть локомотивный светофор, с помощью которого бригада узнает о сигнале путевого светофора, к которому приближается поезд.

Блок-участки, как правило, достаточно большие и, в силу разных обстоятельств, например, расположения путевого светофора в кривой (за поворотом) или из-за большого расстояния между светофорами, локомотивная бригада может его не увидеть преждевременно

Локомотивный светофор получает информацию о том, что показывает светофор впереди, через импульсы, передаваемые по рельсам, иначе говоря – путевые коды.

**Вот что означают сигналы локомотивного светофора:**

**Зеленый свет** – впереди путевой светофор с зеленым огнем, свободно два и более блок-участка.

**Желтый свет** – впереди светофор с одним желтым сигналом (возможны еще, например, ситуация с двумя желтыми огнями и другие варианты) и свободен за ним всего один участок.

**Красно-желтый огонь** локомотивного светофора или, как говорят локомотивные бригады, просто «КЖ» загорается, когда поезд заезжает на последний свободный блок-участок, а впереди на путевом светофоре горит красный свет.

**Красный огонь** локомотивного светофора загорается в случае проезда под красным сигналом или при потере путевых кодов (какая-то неисправность), если перед этим горел красно-желтый огонь.

**Белый** загорается, когда поезд едет по некодированным путям или при потере кода, если до этого на светофоре горел зеленый или желтый огонь.

Скорость движения поездов зависит от показаний путевых и локомотивных светофоров.

Зеленый огонь путевого и локомотивного светофора – разрешается движение с установленной на участке скоростью, желтый – со сниженной скоростью.

Красно-желтый сигнал «КЖ» локомотивного светофора означает, что движение разрешается, но с готовностью остановиться в любой момент, потому что на путевом светофоре впереди горит красный огонь.

Если внезапно зеленый или желтый огонь светофора сменится на белый — можно развивать скорость не более 40 км/ч.

Проезд под красным сигналом светофора считается преступлением и самой страшной неисправимой ошибкой локомотивной бригады, которая неминуемо перечеркнет все прошлые заслуги и приведет к увольнению.

### **Сообщение.**

Самая распространенная и опасная помеха при вождении автомобиля – это слепящий свет. Глаз человека – очень чувствительный орган. Он может хорошо видеть, когда человек находится на залитой солнечным светом снежной равнине (освещенность 100 тысяч лк) и темной ночью в степи, освещаемой только звездами (освещенность 0,0001 лк), т. е. яркости, воспринимаемые глазом, различаются в миллиард раз. Но у органа зрения есть большой недостаток – он очень медленно приспосабливается к изменению яркости. Зрачок адаптируется продолжительное время – порядка десятков секунд. При внезапном переходе со света в темноту (или наоборот) люди практически ничего не видят. Эта “слепота” может продолжаться около 30 секунд! Вот почему ослепление так опасно. Такими бликами может быть яркий солнечный свет, отраженный от бесконечного разнообразия гладких

поверхностей, например от дороги, капота или приборной панели автомобиля или даже глянец впереди идущей машины. Поляризованные линзы являются лучшим решением для устранения большинства аварий в этих условиях.

### **Безопасность движения и поляризованные линзы. [2]**

(Слайды 6-7 презентации, приложение 1)

Поляризация все еще важна, потому что яркие блики могут появляться неожиданно, например, отражение от дороги. Глаз, привыкший к слабому освещению, особенно подвержен ослеплению. Существуют линзы, разработанные специально для вождения автомобиля. На фарах и ветровых стёклах автомашин устанавливают **поляроиды**. **Поляроиды** – это плёнки из особых кристаллов, нанесённые на стекло или целлулоид. Они пропускают только такие световые волны, колебания вектора напряжённости электрического поля лежат только в одной определённой плоскости. Если фары и ветровое стекло покрыть поляроидной плёнкой, оптическая ось которой составляет  $45^{\circ}$  к горизонту, то свет фар встречных машин не пройдёт в салон. Встречные машины водитель различит только в свете фар своего автомобиля. **Поляроиды** предназначены для защиты водителей от ослепления светом фар встречных автомашин.

### **Сообщение.**

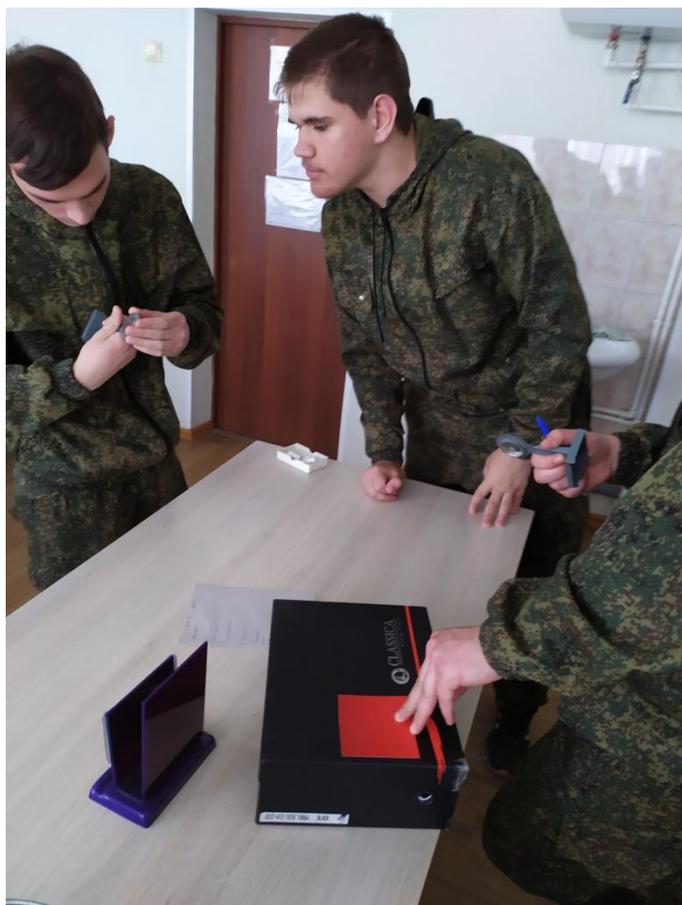
### **Сферические зеркала и безопасность движения.**

(Слайды 8-16 презентации, приложение 1)

Современные зеркала автомобилей обеспечивают существенное повышение безопасности и комфортабельности транспортных средств. Нередко причиной дорожно-транспортных происшествий и даже тяжелых аварий является нахождение автомобиля в “мертвой” зоне сбоку автомобиля. Наличие этой зоны обусловлено тем, что между секторами обзора, видимыми с места водителя через стекла дверей и через зеркала бокового вида, имеется непросматриваемый сектор. Увеличение зоны обзора в зеркалах бокового вида. Чем больше видно в зеркалах, тем полнее и достовернее информация о дорожной обстановке.

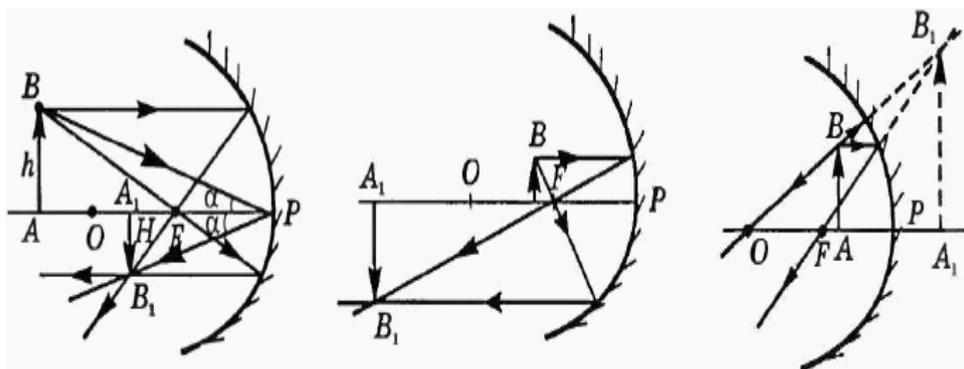
Зеркала помогают водителю наблюдать за тем, что происходит сбоку и сзади автомобиля, Лучше применять выпуклое зеркало, так как в этом случае изображение всегда получается прямым, что позволяет водителю просматривать значительное пространство за машиной. Плоское зеркало даёт прямое изображение в натуральную величину, но поле зрения его меньше, чем у выпуклого зеркала.

Зеркала безопасности на автомобилях заднего вида бывают как внутренними, так и боковыми.



Рассмотрим изображение предметов в вогнутом зеркале.

(Приложение 2. Построение изображений в сферических зеркалах)

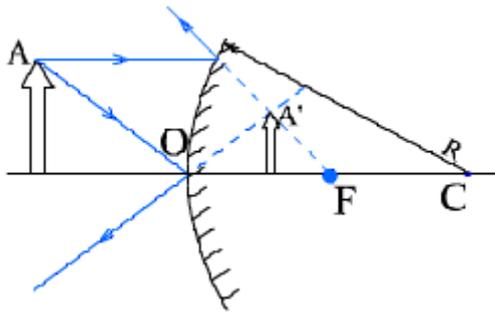


- а) изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое;  
 б) изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое;  
 в) изображение мнимое, увеличенное, прямое.

**Изображение предметов в вогнутом зеркале** может быть разным:

– это зависит от положения предмета относительно центра зеркала, фокусного расстояния и вершины зеркала.

**Изображение предметов в выпуклом зеркале.**



Независимо от расположения предмета его **изображение в выпуклом зеркале** является мнимым, уменьшенным и прямым.

Зеркала безопасности дорожные на улицах устанавливают:

- в местах выезда транспортных средств из ворот предприятий, арок домов;
- на пересечении дорог, на которых видимость не обеспечена в виду близко расположенных зданий, заборов и других сооружений;
- на пересечениях с железнодорожными подъездными путями к предприятиям, складам и другим объектам, на которых не обеспечены условия видимости приближающегося поезда;
- на серпантинах дорог в горной местности и участках горизонтальных кривых малого радиуса в плане с необеспеченной видимостью на других дорогах;
- в местах пересечения пешеходных путей с дорогами у детских, школьных и зрелищных предприятий (детские сады, школы, учебные заведения, кинотеатры и т.п.).

### **Сообщение.**

#### **Безопасность движения и светодиодные дорожные знаки.**

(Слайд 17 презентации, приложение 1)

Установка светодиодных дорожных знаков сегодня значительно снижает уровень дорожно-транспортных происшествий. Светодиодные дорожные знаки водитель видит на расстоянии максимальной видимости для данного участка дороги и с разных углов зрения. Это позволяет максимально быстро сориентироваться и принять оптимальные меры безопасности. В активных светодиодных дорожных знаках теперь предусмотрена возможность различных режимов работы: мигание, постоянно включен, включение с задержкой.

Светодиодные дорожные знаки значительно выигрывают у ламповых, а также у дорожных знаков со светоотражающей пленкой. Преимущества их очевидны. Светодиодные дорожные знаки – это надежность, возможность быстрой, динамической смены информации, повышенная видимость в темноте. Отображающаяся на них информация не зависит от времени суток и погодных условий. Изображение на них ярко, четко и контрастно.

Светодиодные дорожные знаки практически не требуют обслуживания, имеют низкое энергопотребление, то есть работают долго и бесперебойно. Ресурс их значительно выше в сравнении с ламповыми дорожными знаками, они более устойчивы к агрессивной окружающей среде. Дорожные знаки со светодиодами практически невосприимчивы к ударам, вибрациям и перегрузкам, имеют большой срок жизни.

Светодиодные дорожные знаки позволяют привлечь внимание водителей на особо опасных участках скоростных дорог, в местах проведения ремонтных или эксплуатационных работ. Эффективность этих дорожных знаков не имеет аналогов, а значит, обеспечивает максимальную безопасность для участников дорожного движения.

### **Сообщение.**

#### **Безопасность движения и знаки дорожной разметки.**

(Слайд 18 презентации, приложение 1)

Дорожная разметка — это совокупность линий, надписей и иных обозначений, которые наносятся на проезжей части и других элементах дорог и дорожных сооружений. Подобно дорожным знакам, разметка — одно из эффективных средств регулирования дорожного движения. Благодаря размещению большинства линий разметки на проезжей части в зоне, постоянно находящейся в поле зрения водителя, обеспечивается надежная передача информации, имеющей важное значение для обеспечения безопасности движения. Применение разметки позволяет рационально использовать по ширине проезжую часть и обеспечить увеличение пропускной способности дороги, выделить полосы, на которых устанавливается особый порядок движения, создать дополнительные ориентиры для выбора наилучшей траектории движения на повороте и т. д.

В настоящее время знаки дорожной разметки применяются на солнечных батареях. Источником питания является конденсатор, заряжающийся от солнечной батареи. Достаточно 2-4 часов светового дня (даже пасмурного) для его зарядки. Срок службы неограничен.

Они устанавливаются на дорожное полотно для обозначения разделительных полос, края обочины, пешеходных переходов, мест стоянки, а также украшений тротуаров перед парадными входами и декорирования площадей.

### **Сообщение.**

#### **Безопасность движения и люминофоры. Слайд 19 презентации приложение 1)**

Люминофор — это люминесцентный состав, светонакопитель, светящийся в темноте.

Люминофор — обладает свойством аккумулировать свет (накапливает свет), при освещении различными источниками света (солнечный свет, лампы ультрафиолетовые накаливания, в том числе люминесцентные лампы).

Для зарядки изделий с покрытием из люминофора достаточно 10-15 секунд подержать их у источников света. Продолжительность свечения составляет от 2 до 36 часов, в зависимости от свойств люминофоров. При этом яркость свечения не линейна. В первые минуты послесвечения в темноте яркость максимальна, уменьшается пропорционально времени свечения. Спустя несколько часов свечение люминофора продолжает оставаться хорошо заметным.

Люминофоры используются:

- для разметки автомобильных дорог,
- для изготовления дорожных знаков, информационно-указательных щитов на автострадах;
- для изготовления опознавательных знаков транспортных средств.

### **Сообщение.**

Для выделения цвета и уменьшения его интенсивности используют светофильтры. (для затемнения слишком яркого света).

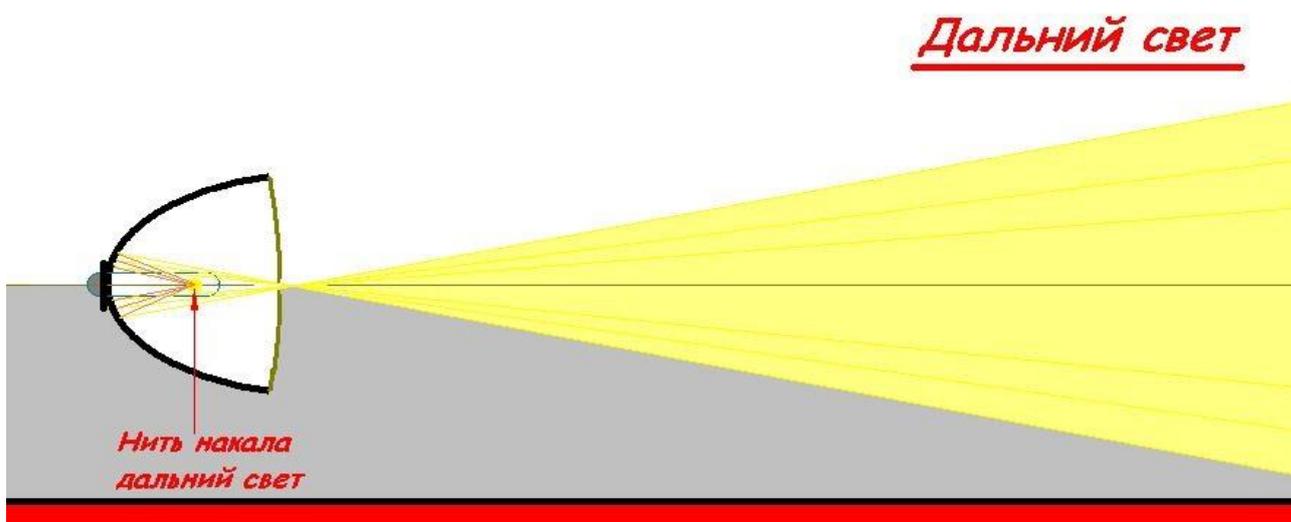
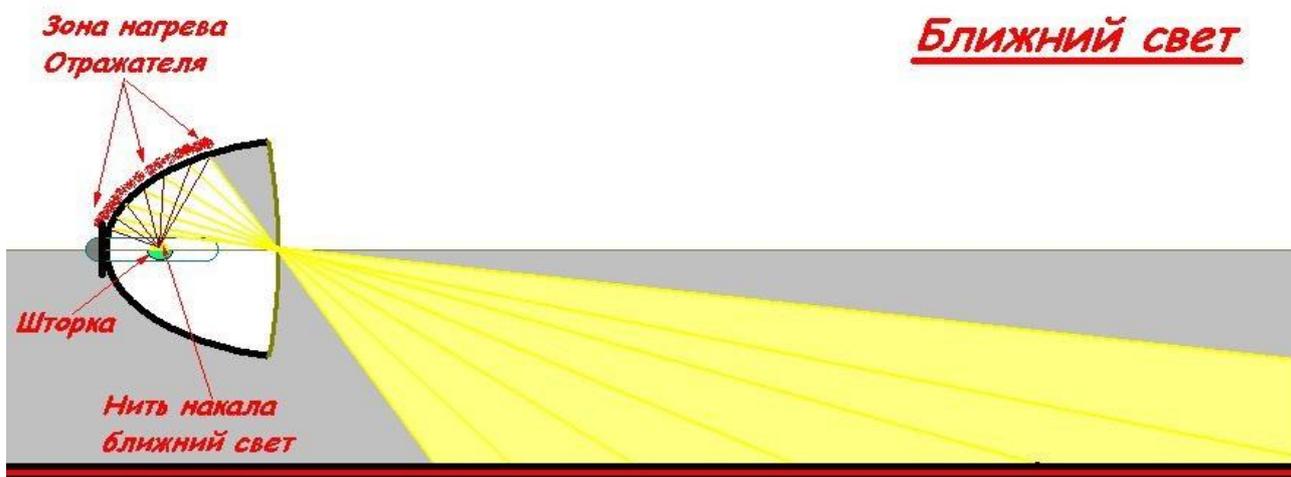
### ***Как вы думаете, для чего нужно зеркало заднего вида с автоматическим затемнением?***

Управление автомобилем в ночное время может, конечно, доставлять неудобство водителю в связи с ослеплением яркими фарами, которые отражаются в салонном зеркале заднего вида. Как вы уже поняли зеркало заднего вида с функцией автозатемнения защищает водителя от ярких фар, позади идущего автотранспорта. Но помимо этого зеркала с автоматическим затемнением выполняют еще более важную роль. Дело в том, что если водителя ослепляет позади идущая машина, то на некоторое время его зрение может получить слепое пятно, в результате которого человек может не видеть часть объектов на дороге. Этот эффект крупный производитель стекол с автозатемнением (компания Gentex) называет "Эффект Трокслера".

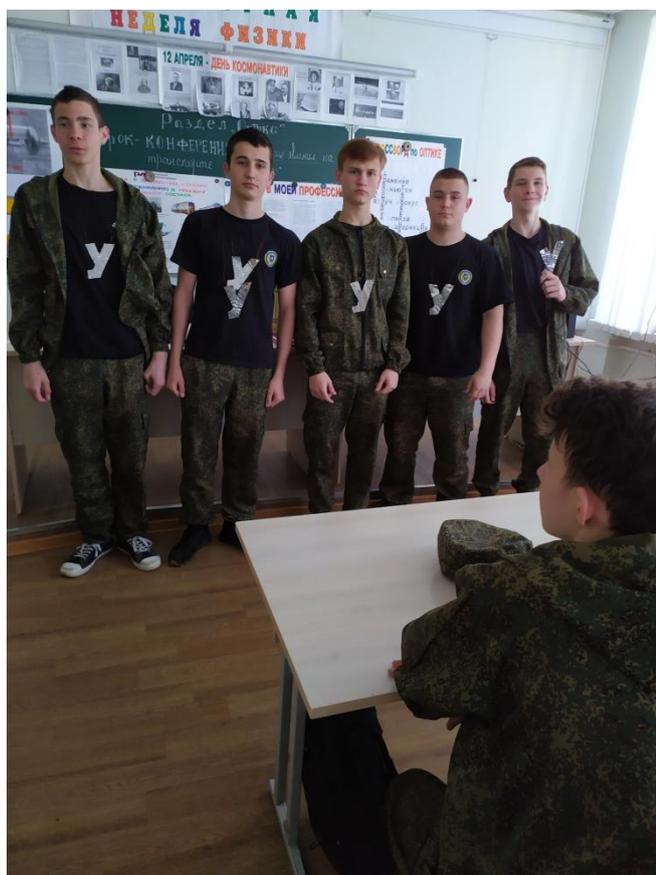
Этот «эффект Трокслера» влияет на зрительное восприятие окружающего мира. По словам специалистов производителя автозеркал, «эффект Трокслера», возникающий из-за ослепления водителя, откладывает реакцию водителя в среднем до 1,4 секунды. Вы думаете, что это немного? При движении на скорости 95 км/час замедленная реакция или отсутствия полного визуального обзора дороги в течение 1,4 секунды приведет к тому, что машина проедет 37,5 метров фактически без контроля водителя.

Зеркало с автоматическим затемнением борется с ярким блеском фар, лучи которых попадают от позади идущих транспортных средств на светоотражающую поверхность, а далее попадают в глаза водителя. Автоматическое затемнение зеркала заднего вида, позволяет избежать "эффекта Трокслера", фактически затемняя поверхность зеркала с помощью процесса электрохромизма.

Дальний свет применяют при движении вне населённых пунктов, ближний – в населённых пунктах и при разезде со встречным транспортом для предупреждения аварий от ослепления водителей. Каким образом от одной двухнитевой лампочки формируется дальний и ближний свет?



Нить дальнего света располагается **в фокусе** параболического отражателя. Нить ближнего света расположена **перед нитью дальнего света** и под ней находится встроенный в лампочку небольшой экран. Такое расположение нитей накаливания обеспечивает **отражение лучей дальнего света вдоль оптической оси отражателя**, а лучи от нити накала ближнего света **попадают в основном на верхнюю часть отражателя**.



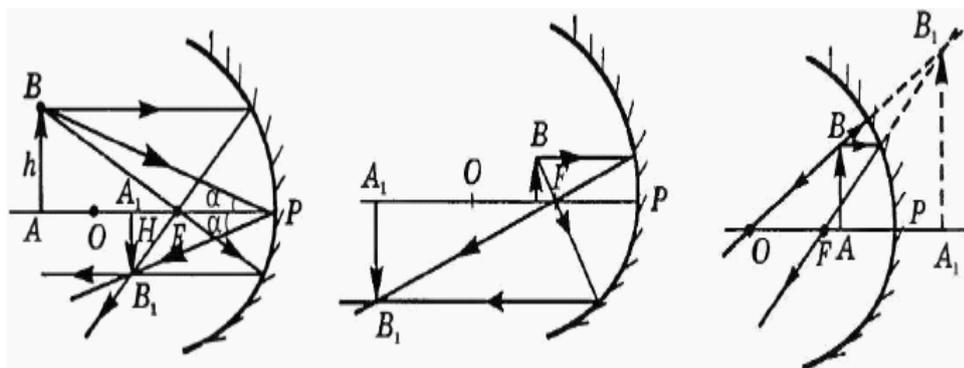
#### 4. Подведение итогов урока

Законы физики неумолимы. Их действие нельзя отменить по нашему желанию. Они действуют всегда и везде. Мы должны их знать и правильно использовать. Физика - это не просто сухие законы и четкие формулы. Физика помогает нам ориентироваться в окружающем мире, физика должна сделать нашу жизнь безопасной.

#### Приложения

Изображение предметов в вогнутом зеркале.

(Приложение 2. Построение изображений в сферических зеркалах)

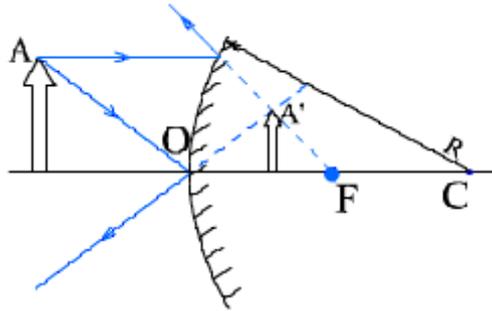


- а) изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое;
- б) изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое;
- в) изображение мнимое, увеличенное, прямое.

**Изображение предметов в вогнутом зеркале может быть разным:**

– это зависит от положения предмета относительно центра зеркала, фокусного расстояния и вершины зеркала.

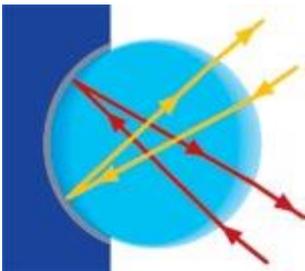
### Изображение предметов в выпуклом зеркале.



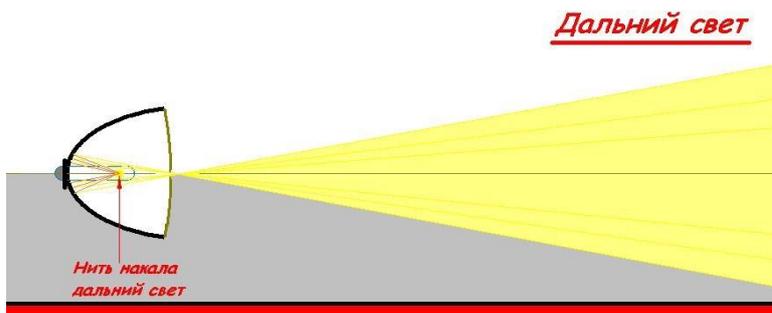
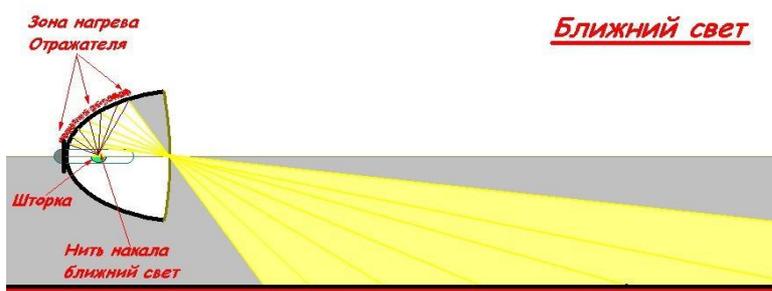
Независимо от расположения предмета его **изображение в выпуклом зеркале** является мнимым, уменьшенным и прямым.

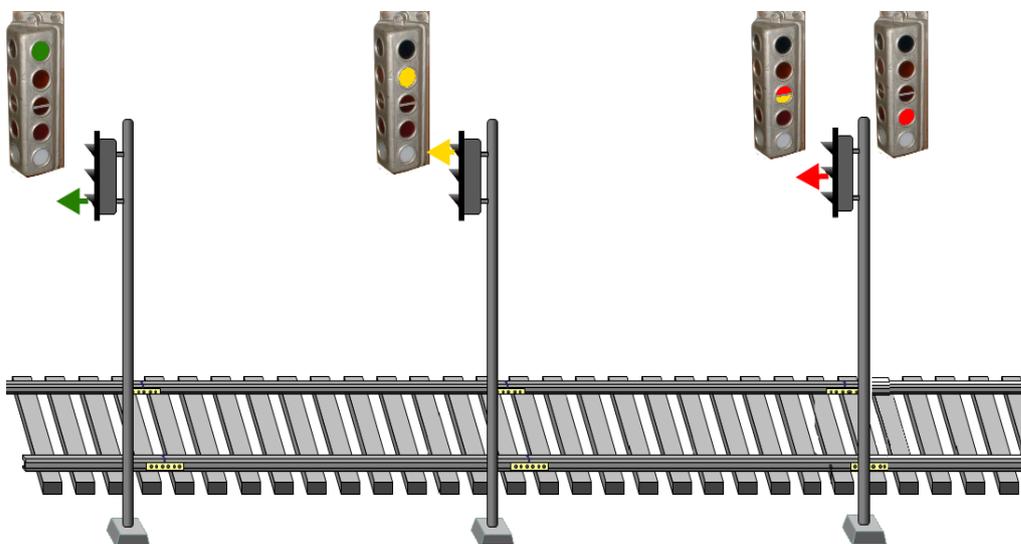
Независимо от расположения предмета его **изображение в выпуклом зеркале** является мнимым, уменьшенным и прямым.

Почему дорожные знаки светятся в темноте?



Отражение света стеклянными шариками, напылёнными на изображение дорожного знака





Пример кодировки рельсовых цепей: соответствие показаний путевого и локомотивного светофора