

Полное отражение свет

11 класс

информационно -
технологический

**Арсентьева Галина
Николаевна,**

**учитель физики МОУ СОШ № 10
города Кандалакши Мурманской области**

*Наука давно перестала чуждаться жизни
и написала на своем знамени:
"Посев научный взойдет для жатвы народной".
Менделеев Д.И.*

Содержание урока

- Цели и задачи урока
- Актуализация знаний
- Работа учащихся на уроке
- Объяснение нового материала
- Подведение итогов работы.
- Домашнее задание.

– развитие познавательного интереса, умения составлять алгоритмы «переноса»

применения приобретенных знаний в нестандартной (новой) учебной ситуации;

- формирование учебно-познавательных и информационных компетенций учащихся.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать понятие “полное внутреннее отражение света”;
- выяснить условия возникновения полного отражения света;
- изучить практическое применение этого физического явления;
- совершенствовать навыки работы с различными ИКТ программами;
- создать познавательную мотивацию при постановке экспериментальных задач;

Воспитательные:

- воспитание мировоззренческих понятий: о причинно-следственных связях в окружающем мире, о познаваемости окружающего мира и человечества,
- воспитание чувства товарищеской взаимовыручки, воспитание этики групповой работы.

Развивающие:

- развитие навыков и умений: умение классифицировать и обобщать;
- умение формулировать выводы по изученному материалу;
- развитие самостоятельности мышления и интеллекта;



Актуализация знаний

- Какие явления наблюдаются на границе раздела двух прозрачных сред?
- Сформулируйте закон отражения света.
- Сформулируйте закон преломления света.
- Каков физический смысл абсолютного показателя преломления среды?
- Задание 1
- Задание 2

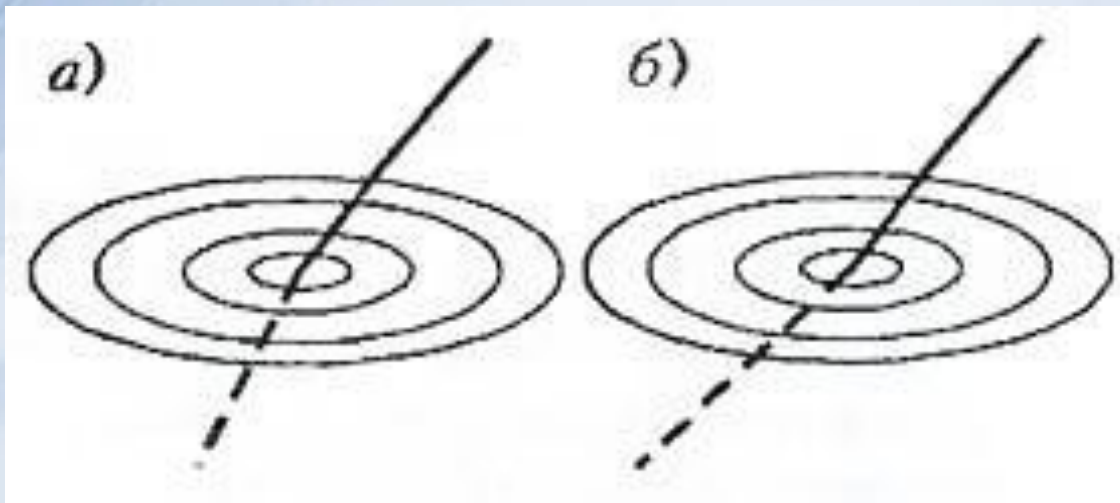


Задание 1

Слайд
4

Два художника, гуляя по берегу озера, обратили внимание на наклонную палку, торчащую из воды, и затем изобразили увиденное так, как показано на рисунках а) и б).

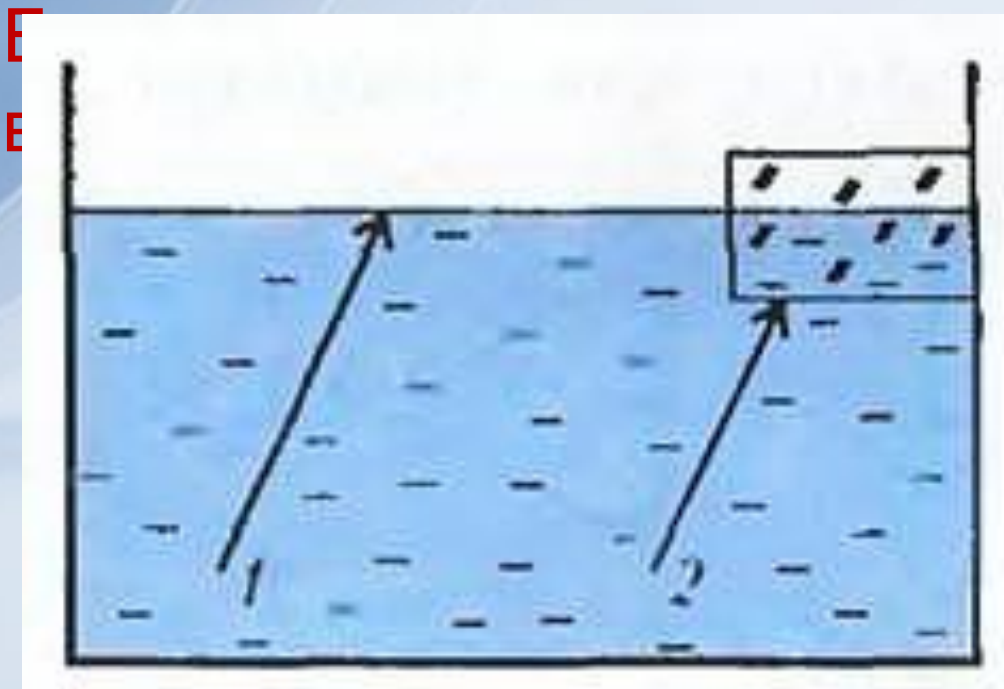
Какой из художников ошибся?



Задание 2

Слайд
5

В воде идут два параллельных луча 1 и 2, как изображено на рисунке. Луч 1 выходит в воздух непосредственно, а луч 2 проходит сквозь горизонтальную плоскопараллельную пластинку, лежащую на поверхности воды.



ны при выходе в



Слайд

6

- Классная работа учащихся
 - Индивидуальная работа
 - Тестирование
 - Решение задач
- Работа в группах
 - Выполнение экспериментальных заданий

Образец
решения
задачи № 1



Луч света падает из воды на границу раздела двух сред «вода - воздух» под углом 60° .
 Найдите угол преломления луча в воздухе.
 Абсолютный показатель преломления воды принять равным 1,33.

Дано:

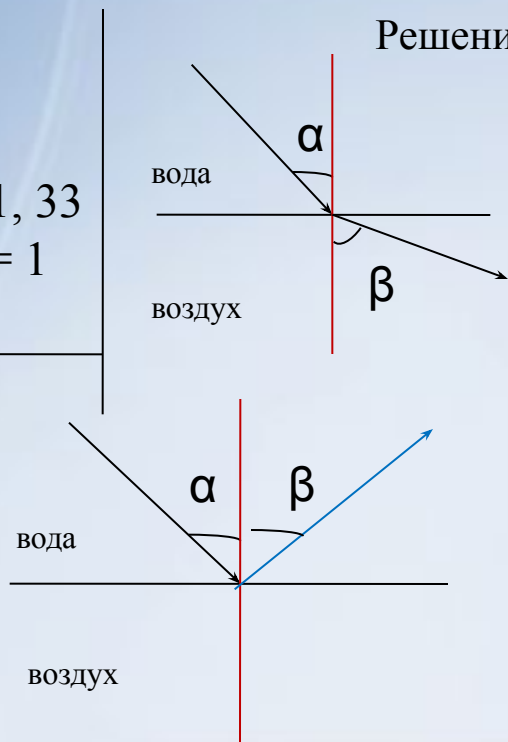
$$\alpha = 60^\circ$$

$$n_{\text{воды}} = 1,33$$

$$n_{\text{воздуха}} = 1$$

$\beta - ?$

Решение



$$n_{\text{воды}} \sin \alpha = n_{\text{воздуха}} \sin \beta$$

$$\sin \beta = \frac{n_{\text{воды}} \sin \alpha}{n_{\text{воздуха}}}$$

$$\sin \beta = \frac{1,33 \sin 60^\circ}{1}$$

$$\sin \beta = 1,33 * 0,866$$

**$\sin \beta \neq 1,15$
 ???**

**Преломления света не будет.
 Свет будет отражаться на границе «вода – воздух»**



Объяснение нового материала⁸ Слайд

- История изучения явления
- Прохождение луча из оптически более плотной среды в оптически менее плотную
 - Световоды
 - Домашний эксперимент
- Информационный блок: полное отражение в природе
- Информационный блок: волоконная оптика





Иоганн Кеплер

(1571–1630),

немецкий астроном
впервые описал явление
полного внутреннего
отражения света



ЭЙХЕНВАЛЬД АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

(1864 – 1944),

русский физик

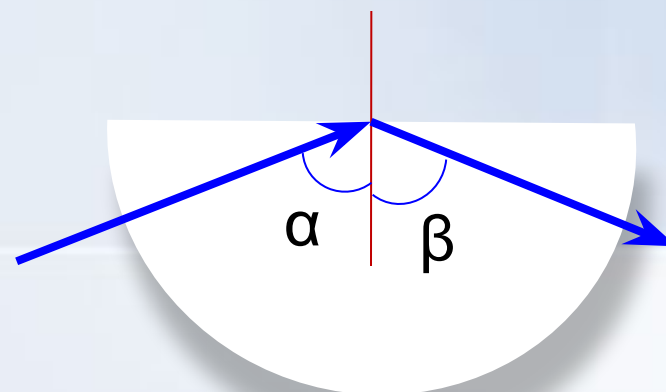
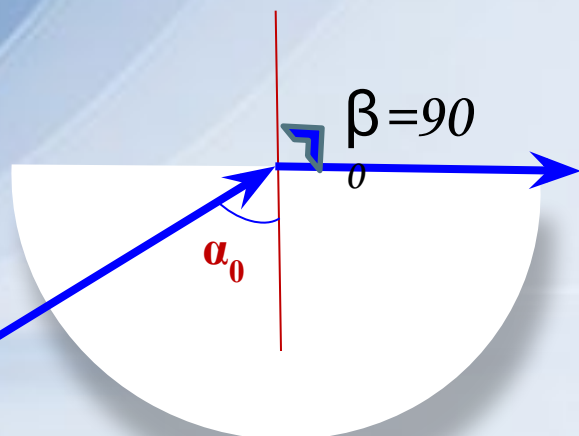
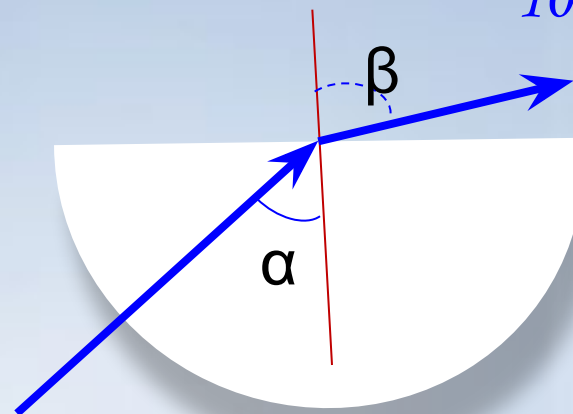
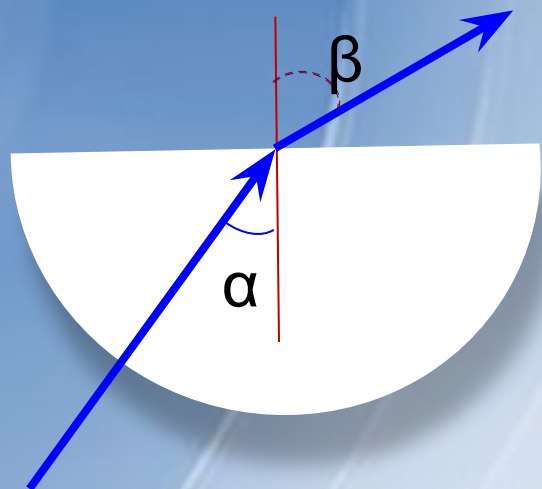
В 1908 выяснил вопрос о
природе полного внутреннего



Чарльз Као

(родился 4 ноября 1933
года)
китайский, британский и
американский инженер-
физик.

Лауреат Нобелевской
премии
по физике 2009 года
за «новаторские
достижения
в области передачи света
по волокнам для

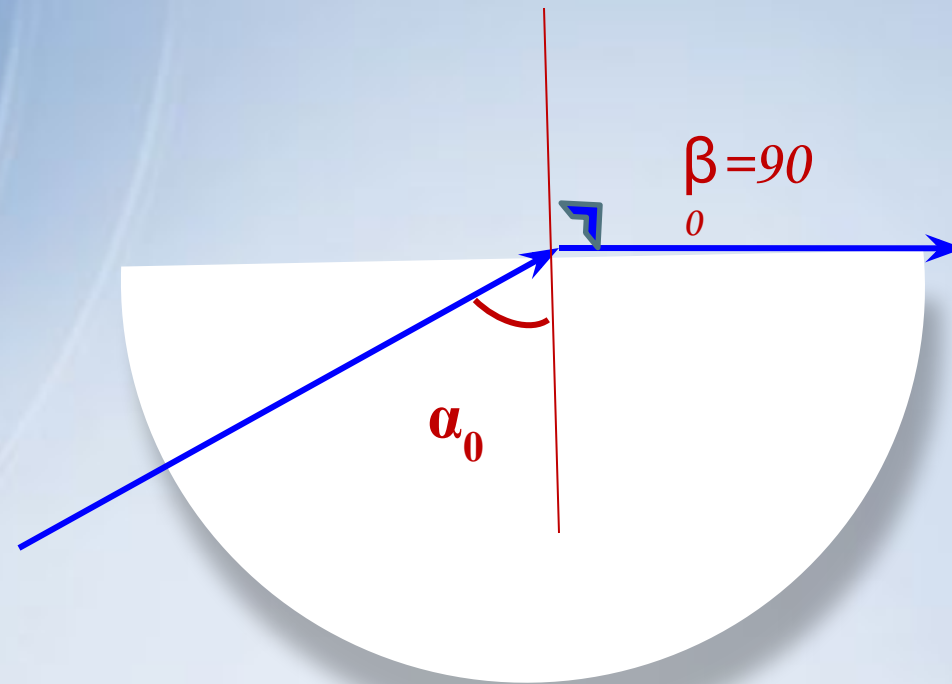


α_0 – предельный угол полного отражения

[Рассмотрим более подробно.](#)

Полное внутреннее отражение





α_0 – предельный угол полного отражения

- вычисление α_0
- таблица значений α_0



Предельный угол полного отражения света

Слайд
12

$$n_{\text{воды}} \sin \alpha_0 = n_{\text{воздуха}} \sin \beta$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{n_{\text{воздуха}} \sin \beta}{n_{\text{воды}}}$$

$$\beta = 90^\circ$$
$$\sin 90^\circ = 1$$

$n_{\text{воздуха}}$ — абсолютный показатель преломления воздуха, равный 1;

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{1}{n_{\text{воды}}}$$

$n_{\text{воды}}$ — абсолютный показатель преломления воды, равный 1,33

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{1}{1,33} = \arcsin 0,75,$$

что соответствует углу α_0 , равному 49°



Таблица значений предельных углов полного внутреннего отражения

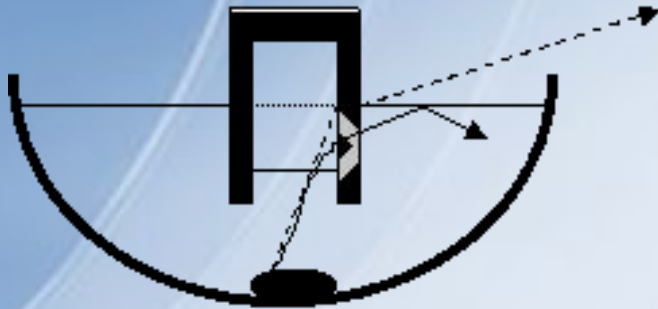
Слайд
13

<i>Вещество</i>	<i>Абсолютный показатель преломления, n</i>	<i>Предельный угол, α_0</i>
<i>Вода</i>	<i>1,33</i>	<i>49°</i>
<i>Алмаз</i>	<i>2,44</i>	<i>24°</i>
<i>Спирт</i>	<i>1,34</i>	<i>47°</i>
<i>Стекло различных сортов</i>	<i>1,5 - 2</i>	<i>30°- 42°</i>
<i>Лед</i>	<i>1,31</i>	<i>50°</i>



Домашний эксперимент

- Опыт с монетой



- Опыт с карандашом

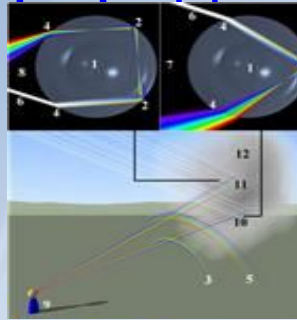


Полное внутреннее отражение света в природе

Слайд
15



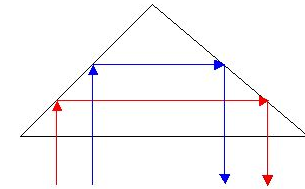
Взгляд из
воды
на
повер



Радуг
а



Миражи: Фата-
моргана

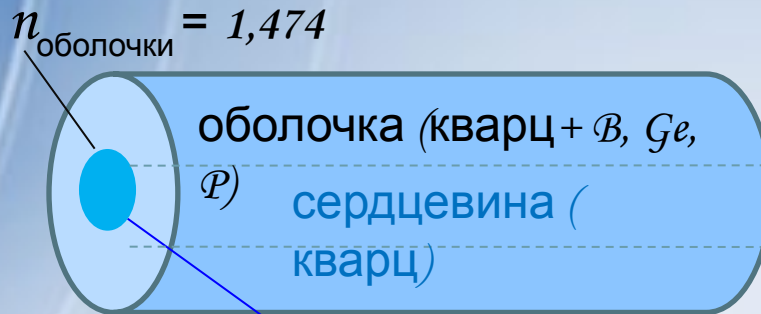


«Игра
камней»

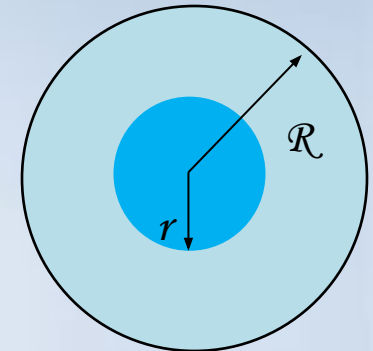


СВЕТОВОДЫ

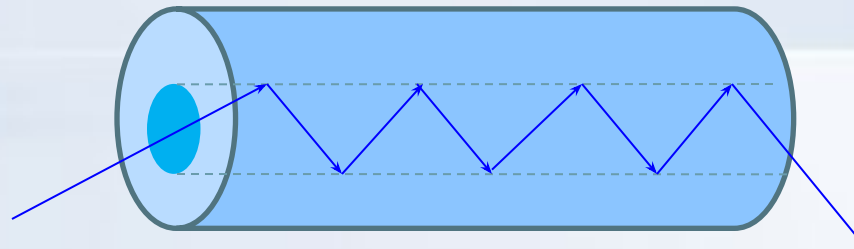
Слайд
16

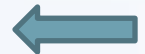


$$n_{\text{сердцевины}} = 1,479$$
$$n_{\text{сердцевины}} > n_{\text{оболочки}}$$



$$R \approx 5-10 r$$
$$\approx 10 - 100 \text{ мкм}$$





Волоконная оптика в медицине Слайд 18



Жгуты из волокон используются в медицине для исследования внутренних органов. Два световода можно закинуть в любое малодоступное место организма. С помощью одного световода освещают нужный объект, посредством другого передают его изображение в фотокамеру или глаз. Например, опуская световоды в желудок, медикам удаётся получить прекрасное изображение интересующей их области, несмотря на то, что световоды приходится перекручивать и изгибать самым причудливым образом. Оптическое волокно также используется для формирования изображения. Пучок света, передаваемый оптическим волокном, иногда используется совместно с линзами — например, в эндоскопе, который используется для просмотра объектов через маленькое отверстие.



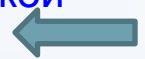
информации



Оптическое волокно считается одной из самых совершенных физических сред для передачи информации, а также самой перспективной средой для передачи больших объемов информации (в основном потоковой) на большие расстояния. Оптоволокно обладает отличными физическими характеристиками, очень высокой устойчивостью к электромагнитным и радиочастотным помехам..

Оптический Интернет?!

Его название происходит от способа транспортировки информации в глобальной сети Интернет. Вместо обычных медных проводников используются нити оптоволоконного кабеля, который состоит из специальных кварцевых волокон, во многом схожих с обычным стеклом. Вместо обычных радиоволн в волокнах распространяется световое излучение, что позволяет достигать колоссальных скоростей передачи информации. Технология получила широкое распространение благодаря высокой масштабируемости. Масштабируемость в контексте - это слабая зависимость скорости передачи информации от самого транспорта



Волоконно-оптический датчик

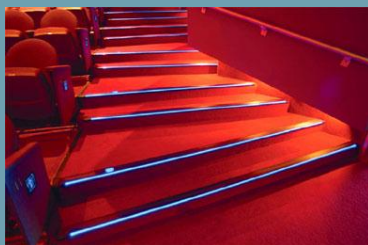
Слайд
20



Оптическое волокно может быть использовано как датчик для измерения напряжения, температуры, давления и других параметров. Малый размер и фактическое отсутствие необходимости в электрической энергии, даёт волоконно-оптическим датчикам преимущество перед традиционными электрическими в определённых областях.

Оптическое волокно используется в гидрофонах в сейсмических или гидролокационных приборах. Созданы системы с гидрофонами, в которых на волоконный кабель приходится более *100* датчиков. Системы с гидрофоночным датчиком используются в нефтедобывающей промышленности, а также флотом некоторых стран.





Диапазон областей применения оптоволоконного освещения настолько широк, что перечислить их все практически невозможно.

Оптические волокна широко используются для освещения.

В некоторых зданиях оптические волокна используются для обозначения маршрута с крыши в какую-нибудь часть здания.

Оптические волокна как подсветка бассейнов.

Волоконно-оптическое освещение также используется в декоративных целях, включая коммерческую рекламу, искусство и



Свето-водо-музыкальные шоу. Союз воды, динамического света и музыки формирует совершенно неповторимый образ. При этом создается эффект подсветки водяной струи изнутри, без видимых светильников и прожекторов.



На улице Рамбла в Барселоне есть миниатюрный фонтанчик с питьевой водой, который включается при нажатии кнопки. Когда вы включаете фонтан, происходит маленькое чудо - струя воды становится цветной, вы можете пить воду, окрашенную светом. Эта крохотная инсталляция производит сильное впечатление, вполне сравнимое с находящимися неподалеку знаменитыми поющими фонтанами. Вообще, в городской архитектуре мы привыкли к гигантским проектам, к мощным прожекторам заливающего света. Оптоволокно и светодиоды позволяют развивать несколько иной язык, для которого характерна некоторая камерность, приватность и интимность. Подобно питьевому фонтанчику, объектами оптоволоконной подсветки могут стать любые малые архитектурные формы, особенно если они содержат светопрозрачные элементы - скажем, бронзовые скульптуры со вставками из цветного стекла. Важно только задуматься о возможности подсветки заранее, на этапе проектирования изделия.





Перспективная фара фирмы *Valeo* на основе светодиодов.



Уникальный роботизированный комплекс на основе волоконных лазеров мощностью 0,4 кВт, 2 кВт 5кВт, способный производить 3-х мерную резку, сварку и закалку разнообразных деталей сложного профиля.



Волоконно-оптический датчик механической деформации продольного растяжения/сжатия



Микроскоп на основе волоконной оптики





Это очень существенный аспект применения оптоволоконна. Для музеев исключительно важно поддержание постоянных температуры и влажности, и применение галогенных ламп может быть нежелательным из-за большого количества выделяемого тепла. В этом случае оптоволоконная подсветка может быть лучшим решением, позволяющим полностью исключить нежелательное тепловое воздействие.

Динамическое освещение панорамы. За определенный интервал, отведенный для рассказа экскурсовода, освещение панорамы меняется от ночного - лунная дорожка, звезды, горящий свет в окна домов, к утреннему, с разгоранием красных прожекторов, далее к полуденному, с плавным нарастанием яркости прожекторов белого цвета (дневной солнечный свет) и, наконец, к



Домашнее задание

Слайд
25

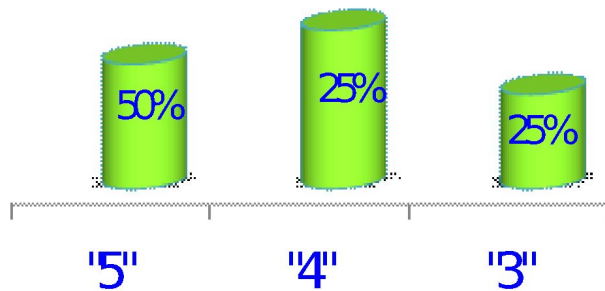
1. § 62, упр. 8(9);
2. Познакомиться с презентацией «Полное отражение света» на сайте <http://dnevnik.ru/>
3. Используя интерактивную модель сайта http://www.rusedu.ru/detail_6171.html, определить предельный угол полного отражения для сред:
 - рубин – стекло;
 - алмаз – стекло;
 - спирт – воздух.



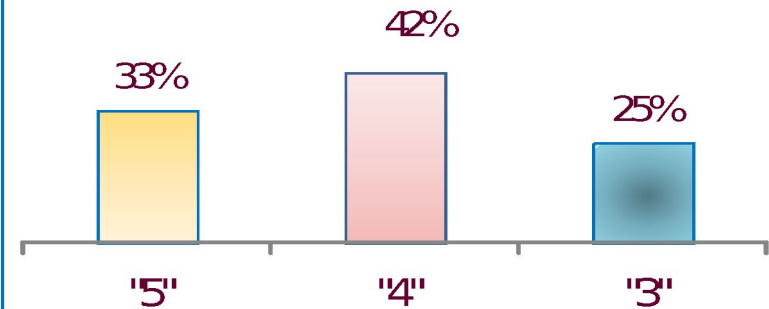
Итоги урока

Слайд
27

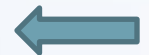
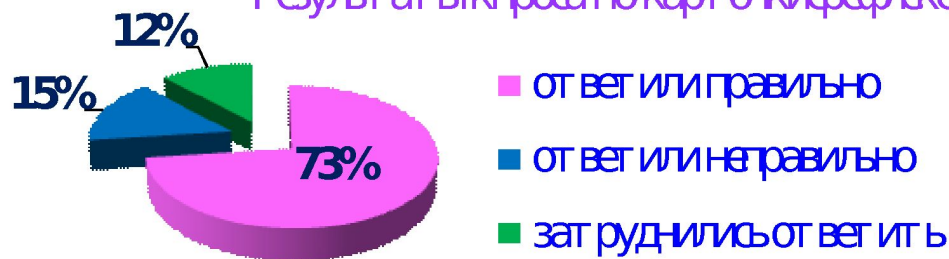
Результаты выполнения
экспериментальных заданий



Результаты тестирования



Результаты кроса по карт-очки рефлексии



Об авторе



Арсентьева
Галина Николаевна
Учитель физики высшей квалификационной
категории

Победитель Всероссийского конкурса
«Мой лучший урок»
Фонда Менделеева 2010

Победитель Всероссийского конкурса
учителей физики и математики
Фонда Зимины «Династия» в номинации
«Лучший наставник молодых ученых» 2008

