

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

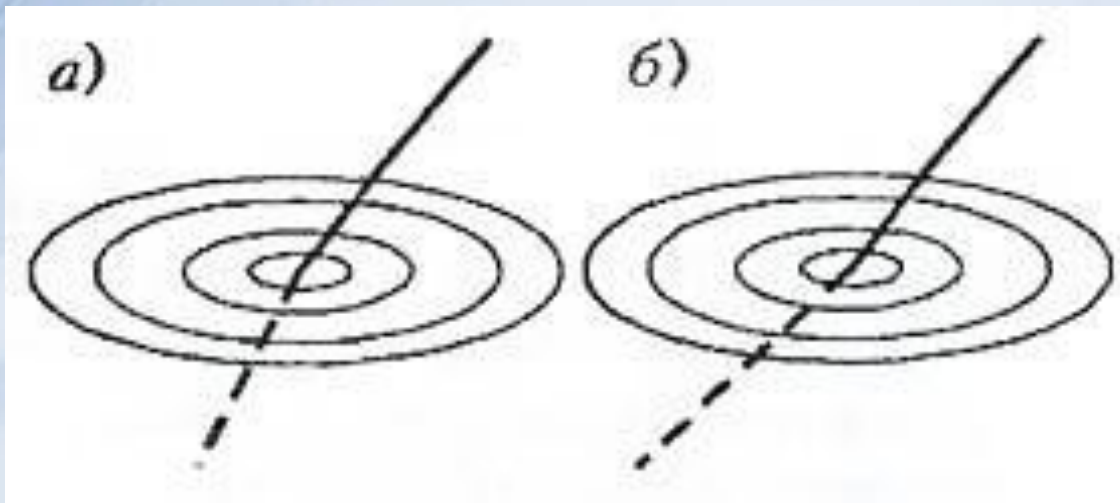
- Какие явления наблюдаются на границе раздела двух прозрачных сред?
- Сформулируйте закон отражения света.
- Сформулируйте закон преломления света.
- Каков физический смысл абсолютного показателя преломления среды?
- Задание 1
- Задание 2



Задание 1

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).

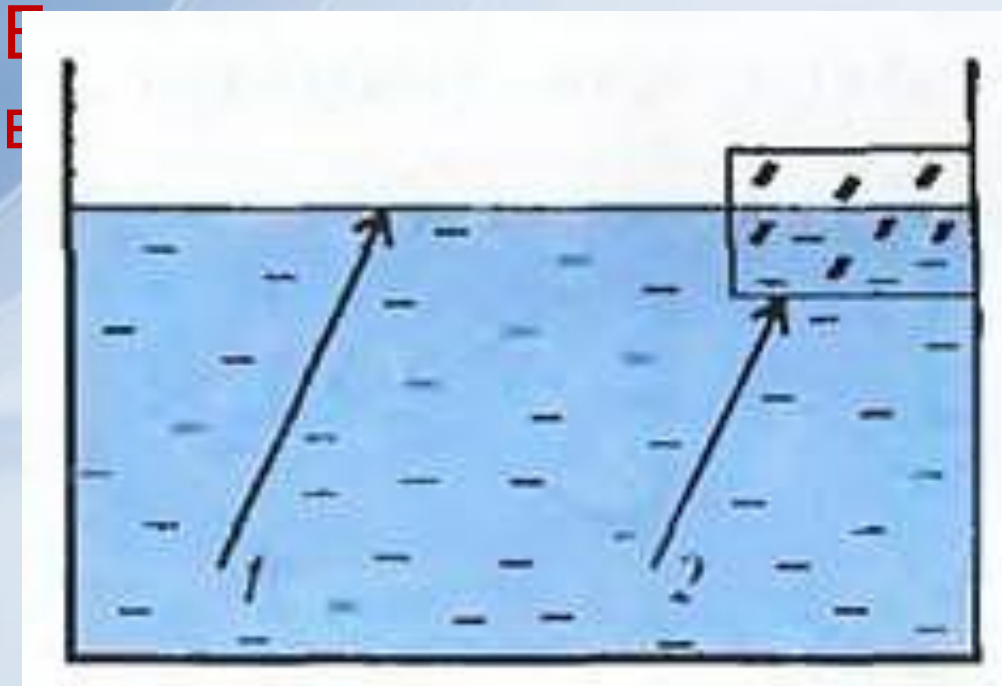
Какой из художников ошибся?



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:

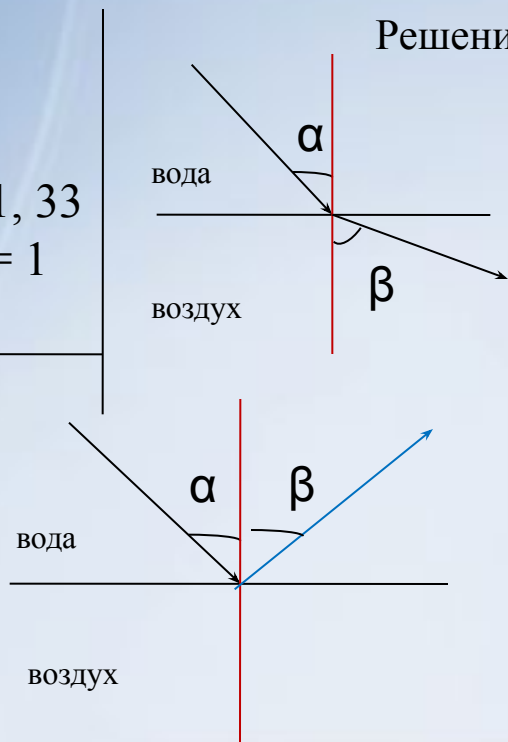
$$\alpha = 60^\circ$$

$$n_{\text{воды}} = 1,33$$

$$n_{\text{воздуха}} = 1$$

$\beta = ?$

Решение



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

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

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

$$\sin \beta = \frac{1,33 * 0,866}{1}$$

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

**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

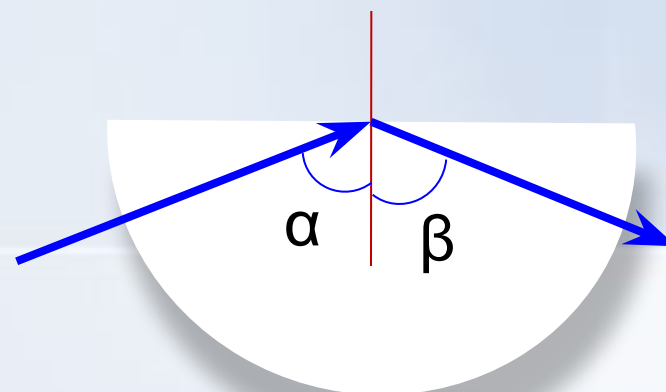
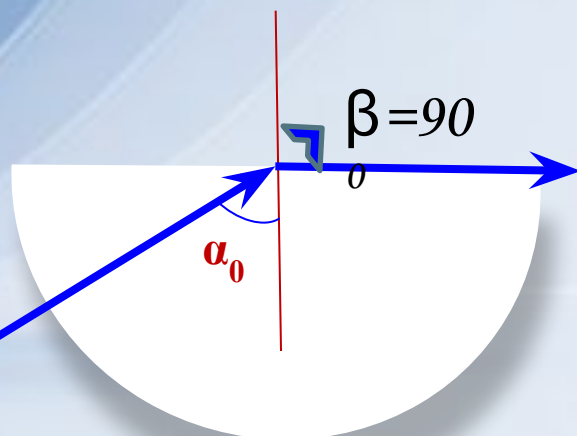
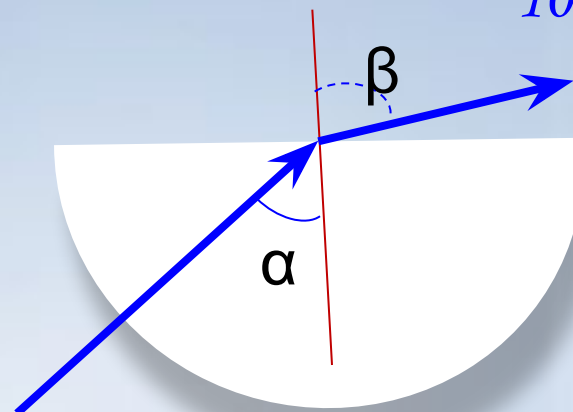
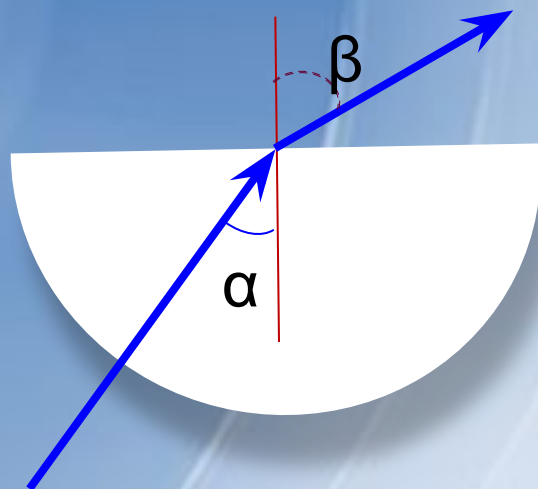
В 1908 выяснил вопрос о
природе полного внутреннего



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

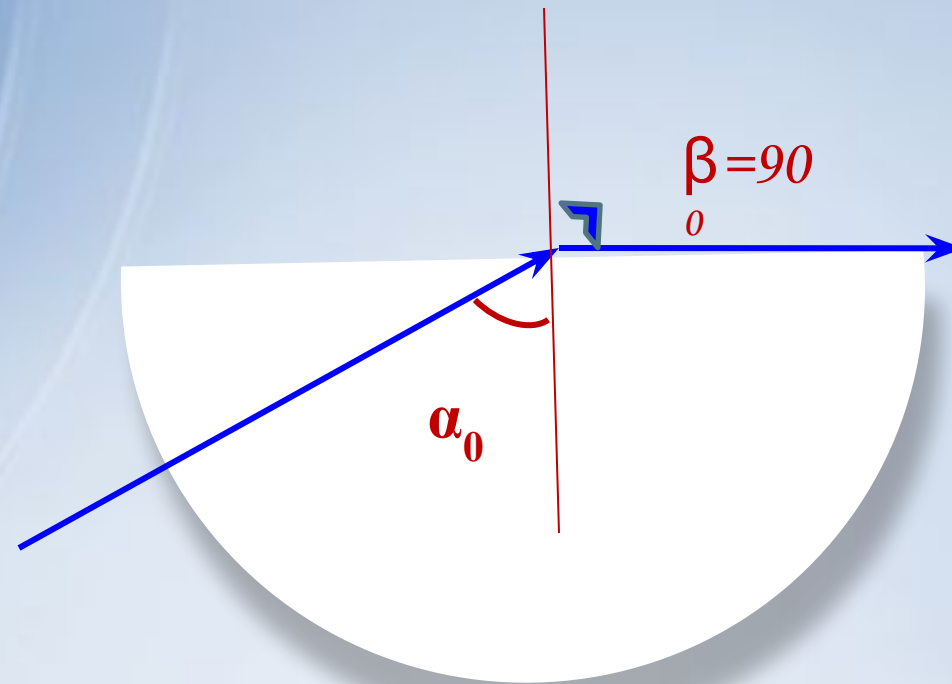


α_0 – предельный угол полного отражения

[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

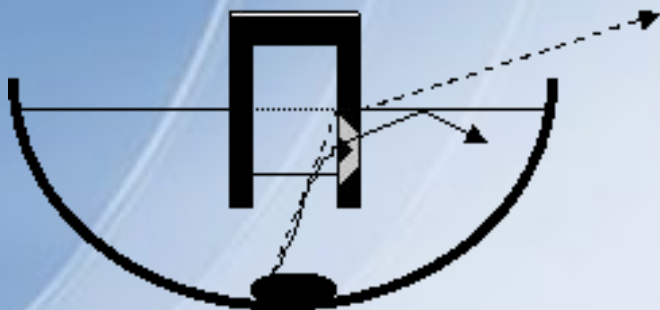
Слайд
13

<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

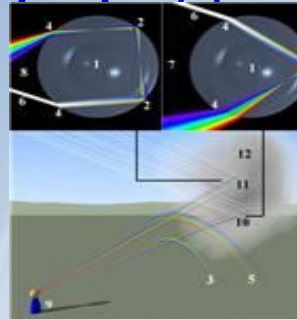


Полное внутреннее отражение света в природе

Слайд
15



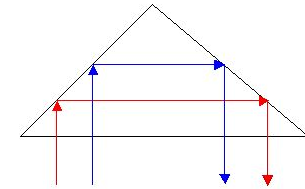
Взгляд из
воды
на
повер



Радуг
а



Миражи: Фата-
моргана

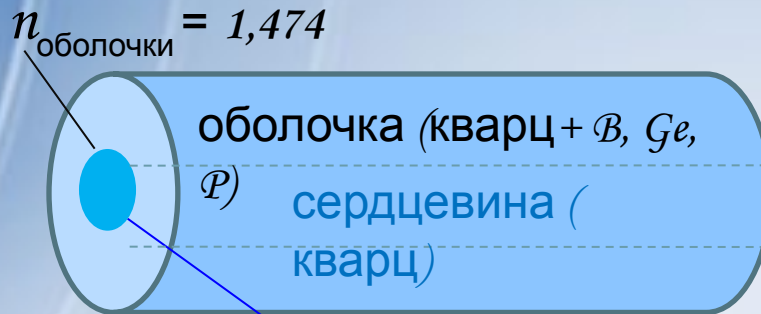


«Игра
камней»



СВЕТОВОДЫ

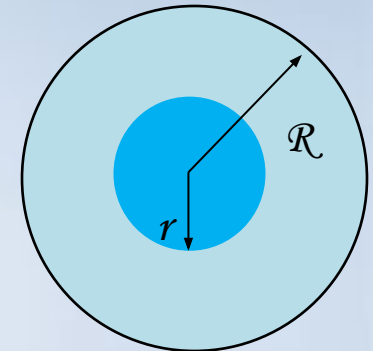
Слайд
16



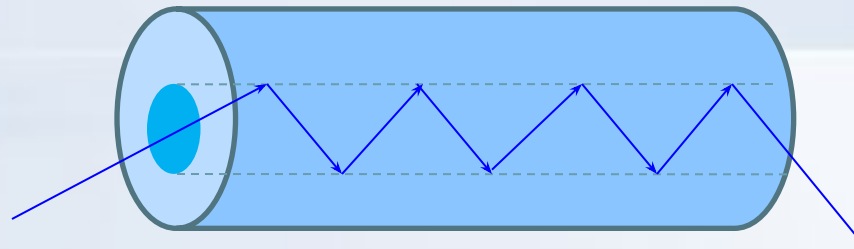
$$n_{\text{сердцевины}} = 1,479$$

$$n_{\text{сердцевины}} > n_{\text{оболочки}}$$

$n_{\text{оболочки}}$



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





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.



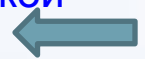
информации



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

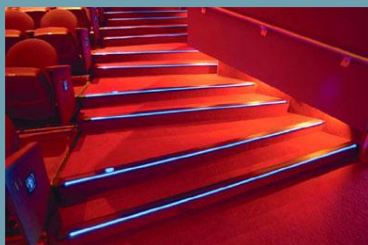
Слайд
20



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 оптоволокон. 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

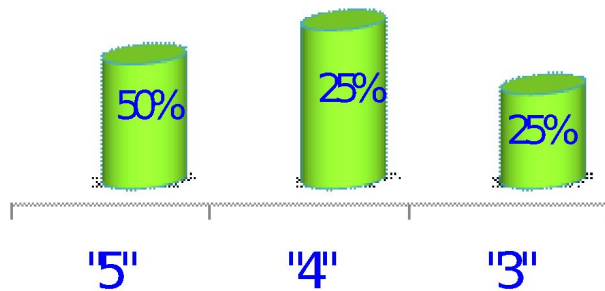
1. § 62, упр. 8(9);
2. Познакомиться с презентацией «Полное отражение света» на сайте <http://dnevnik.ru/>
3. Используя интерактивную модель сайта http://www.rusedu.ru/detail_6171.html, определить предельный угол полного отражения для сред:
 - рубин – стекло;
 - алмаз – стекло;
 - спирт – воздух.



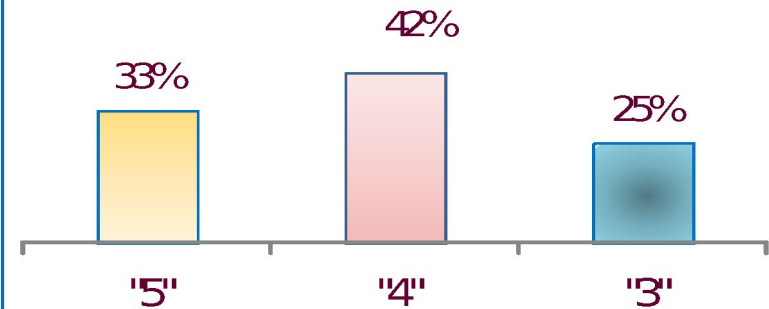
Итоги урока

Слайд
27

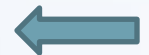
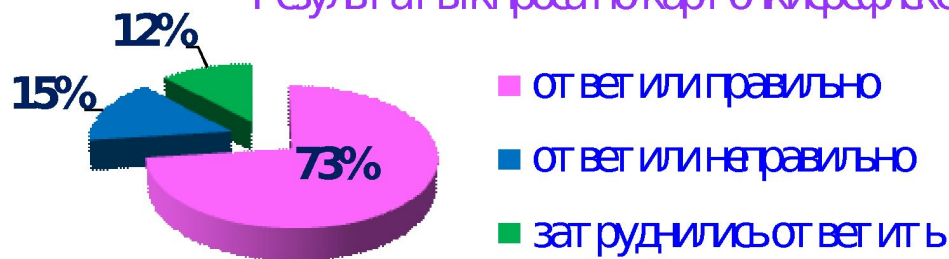
Результаты выполнения
экспериментальных заданий



Результаты тестирования



Результаты курса по картонкирефлексии



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 Зимина «Династия» в номинации
«Лучший наставник молодых ученых» 2008

