

*Общеобразовательное учреждение
«ЛУГОВСКАЯ ШКОЛА»
ТАВРИЧЕСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ*

Принято
методическим объединением
учителей естественно-
математического цикла
Протокол № _____
от «___» _____ 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОУ «Луговская школа»
_____ Л.И. Бугаева
«___» _____ 2023г.

***Рабочая программа**
краткосрочных курсов внеурочной деятельности
«Физика вокруг нас»
в поддержку учебного предмета «Физика»
на 2023-2024 учебный год
для 7 класса
(13-14 лет)*

***Направление:** общеинтеллектуальное,
общекультурное,
социальное*

***Составитель:**
Гирина Ирина Валерьевна
учитель физики
I категория*

**с. Луговое
2023г.**

Рабочая программа краткосрочных курсов внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» в поддержку учебного предмета «Физика» составлена на основе материалов Всероссийской онлайн-конференции «Предметная неделя: традиции, новации, компетенции. День учителя физики», с использованием материалов выступления Кошкиной Анжелики Васильевны, соавтора УМК «Физика» редакции «БИНОМ. Лаборатория знаний» ГК «Просвещение».

Целью краткосрочных курсов внеурочной деятельности является обеспечение достижения обучающимися планируемых результатов за счет расширения информационной, предметной, культурной среды, в которой происходит образовательная деятельность, повышения гибкости ее организации за счет учета индивидуальных особенностей и потребностей ребенка, запросов семьи, культурных традиций, направленных на развитие личности.

Время реализации краткосрочных курсов 5 модулей: 34 часа

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

- ✓ формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- ✓ убежденность 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 общечеловеческой культуры;
- ✓ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

Метапредметные результаты

- ✓ умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- ✓ интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ✓ анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- ✓ использовать при выполнении учебных задач справочные материалы; делать выводы по результатам исследования;
- ✓ овладение учащимися социально-культурным опытом: систематическое чтение и восприятие чтения как средства познания

Предметные результаты

- ✓ анализировать свойства тел, явления и процессы, используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, закон Паскаля, закон Архимеда и др.; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- ✓ приводить примеры практического использования физических знаний о явлениях;
- ✓ решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины;
- ✓ развитие исследовательских умений учеников на примере лаборатории ученого.

2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности

Модуль «Введение. Физика вокруг нас» (6 часов)

Наблюдения и опыты. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений. Лабораторный опыт и эксперимент. Знакомство с измерительными приборами. Великие физики с древних времен до наших дней

Модуль «М.В. Ломоносов и тепловые явления» (7 часов)

Михаил Васильевич Ломоносов - русский ученый, мыслитель-материалист. Теория строения тел.

Три агрегатных состояния вещества. Тепловые явления. Нагревание веществ и тел различными способами. Закон сохранения вещества и энергии. (1748). Лаборатория ученого

Модуль «Блез Паскаль и Эванджелиста Торричелли» (6 часов)

Интересные факты из жизни Паскаля и Торричелли. Давление жидкости. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Лаборатория ученого

Модуль «Архимед Сиракузский» (9 часов)

Винт Архимеда. «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю». Принцип рычага. Центр тяжести. «Эврика, эврика!» («Нашел, нашел!»). Архимедова сила. Плавание тел.

Воздухоплавание. Лаборатория ученого

Модуль «Оптика в домашних опытах»

Явления отражения и преломления света в природе и быту. Законы отражения и преломления света. Плоское зеркало. Линзы. Физический смысл показателя преломления света. Явление полного внутреннего отражения.

Итоговый эксперимент. (1 час)

Итоговое занятие. (1 час)

Формы организации внеурочной деятельности:

- ✓ поисковые и научные исследования;
- ✓ общественно полезные практики;
- ✓ ключевые ситуации;
- ✓ диспуты;
- ✓ лаборатории.

Виды активной деятельности учащихся:

- ✓ сбор и обработка информации (с использованием ресурсов школьной, сельской и центральной районной библиотек);
- ✓ работа в парах сменного состава;
- ✓ исследование;
- ✓ эксперимент;
- ✓ представление приобретенного опыта (перед воспитанниками детского сада, обучающимися школы).

3. Тематическое планирование

№п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	факт
	Модуль «Введение. Физика вокруг нас»	6	-	-
1.	Наблюдения и опыты	1	01.09	
2.	Физические величины. Измерение физических величин.	1	08.09	
3.	Точность и погрешность измерений.	1	15.09	
4.	Лабораторный опыт и эксперимент	1	22.09	
5.	Знакомство с измерительными приборами	1	29.09	
6.	Великие физики с древних времен до наших дней	1	06.10	
	Модуль «М.В. Ломоносов и тепловые явления»	7	-	-
7.	Михаил Васильевич Ломоносов - русский ученый, мыслитель-материалист.	1	13.10	
8.	Теория строения тел.	1	20.10	
9.	Три агрегатных состояния вещества.	1	27.10	
10.	Тепловые явления.	1	10.11	
11.	Нагревание веществ и тел различными способами.	1	17.11	
12.	Закон сохранения вещества и энергии. (1748)	1	24.11	
13.	Лаборатория ученого	1	01.12	
	Модуль «Блез Паскаль и Эванджелиста Торричелли»	6	-	-
14.	Интересные факты из жизни Паскаля и Торричелли	1	08.12	
15.	Давление жидкости	1	15.12	
16.	Сообщающиеся сосуды	1	22.12	
17.	Атмосферное давление	1	29.12	
18.	Закон Паскаля	1	12.01	
19.	Лаборатория ученого	1	19.01	
	Модуль «Архимед Сиракузский»	9	-	-
20.	Винт Архимеда	1	26.01	
21.	«Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю»	1	02.02	
22.	Принцип рычага	1	09.02	
23.	Центр тяжести	1	16.02	
24.	«Эврика, эврика!» («Нашел, нашел!»)	1	23.02	
25.	Архимедова сила	1	01.03	
26.	Плавание тел	1	08.03	
27.	Воздухоплавание	1	15.03	
28.	Лаборатория ученого	1	22.03	
	Модуль «Оптика в домашних опытах»	5	-	-
29.	Явление отражения света в природе и быту. Закон отражения света. Плоское зеркало.	1	05.04	
30.	Явление преломления света в природе и быту. Закон преломления света. Линзы.	1	12.04	
31.	Физический смысл показателя преломления света.	1	19.04	
32.	Явление полного внутреннего отражения	1	26.04	
33.	Демонстрация простейших опытов для подготовительной группы детского сада	1	03.05	
34.	Итоговый эксперимент. Итоговое занятие	1	10.05, 17.05	

Посмотрим на учебник физики через прозрачную воду



Мотивация

Всегда ли чистая вода прозрачна



Поменяем угол зрения

Целеполагание

Вода превратилась в зеркало



Почему?



Преломление

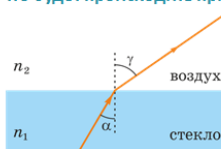
Актуализация
Целеполагание

В опытах, описанных в начале предыдущего пункта этого параграфа, мы заметили, что если угол падения не равен нулю, то при переходе из стекла в воздух, то есть из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, угол преломления больше угла падения (рис. 16.8, б).

До какого значения можно увеличивать угол падения?



Что будет происходить при увеличении угла падения?



Сделаем расчёт для стекла
 $n_1 = 1,5; n_2 = 1$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin \gamma = \sin \alpha \frac{n_1}{n_2}$$

α	$\sin \alpha$	$\sin \gamma$	γ
30°	0,5	0,75	$48,6^\circ$

Что будет происходить при увеличении угла падения?



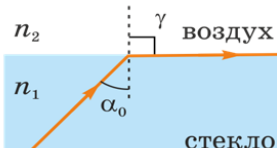
Сделаем расчёт для стекла
 $n_1 = 1,5; n_2 = 1$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin \gamma = \sin \alpha \frac{n_1}{n_2}$$

α	$\sin \alpha$	$\sin \gamma$	γ
30°	0,5	0,75	$48,6^\circ$
40°	0,643	0,964	$74,6^\circ$
45°	0,71	1,06	???

Что будет происходить при увеличении угла падения?

1. При каком значении синуса угла падения угол преломления является максимально возможным, то есть равным 90° ? Обозначьте этот угол падения α_0 и выразите значение синуса этого угла через показатель преломления стекла n_c .

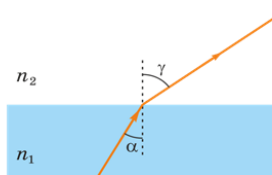


$$\sin \alpha_0 = 0,67 \Rightarrow \alpha_0 = 41,8^\circ$$

Возникает вопрос: что же будет наблюдаться, если угол падения луча будет больше, чем α_0 ? Ведь угол преломления не может быть больше 90° !

Что будет происходить при увеличении угла падения?

Поиск решения проблемы



Что будет происходить при увеличении угла падения?



Сделаем расчёт для стекла
 $n_1 = 1,5; n_2 = 1$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin \gamma = \sin \alpha \frac{n_1}{n_2}$$

α	$\sin \alpha$	$\sin \gamma$	γ
30°	0,5	0,75	$48,6^\circ$
40°	0,643	0,964	$74,6^\circ$

Что будет происходить при увеличении угла падения?



Сделаем расчёт для стекла
 $n_1 = 1,5; n_2 = 1$

$$\text{Если } \sin \alpha \frac{n_1}{n_2} > 1, \text{ то } \sin \gamma > 1$$

Для угла преломления γ нет решения, удовлетворяющего закону преломления

31. При каком значении синуса угла падения угол преломления является максимально возможным, то есть равным 90° ? Обозначьте этот угол падения α_0 и выразите значение синуса этого угла через показатель преломления стекла n_c .

Поставим опыт

Опыт показывает, что если угол падения луча на границу «стекло — воздух» больше угла α_0 , для которого $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n_c}$, то луч полностью отражается от этой границы — как от зеркала (рис. 16.11)!

Это явление называют полным внутренним отражением, а угол α_0 называют предельным углом полного отражения.

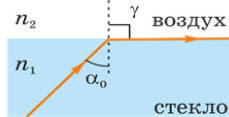


Предельный угол полного отражения

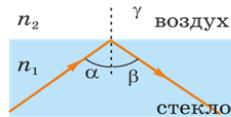
$$\alpha_0 = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$$

Что будет происходить при увеличении угла падения?

Возникает вопрос: что же будет наблюдаться, если угол падения луча будет *больше*, чем α_0 ? Ведь угол преломления не может быть больше 90° !



$\alpha \leq \alpha_0$
Преломлённый
луч есть



$\alpha > \alpha_0$
Есть только
отражённый луч

13

Явление полного внутреннего отражения

2. Чему равен предельный угол полного отражения для луча, падающего из воды на границу раздела «вода — воздух»?
3. На рисунках 16.12, а, б схематически изображён ход двух лучей, падающих на боковую грань прозрачных призм, в основании которых — равнобедренный прямоугольный треугольник.

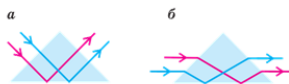


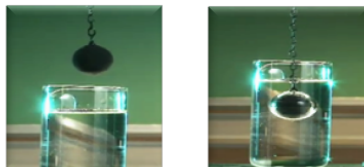
Рис. 16.12

- а) В каком случае (случаях) имеет место полное внутреннее отражение света от одной из граней призмы?
- б) Чему равно минимальное значение показателя преломления вещества, из которого сделана первая призма?

15

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.

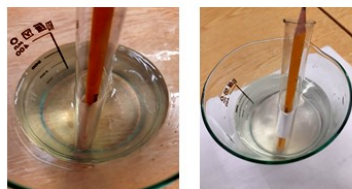
Информация к размышлению:
шарик плотно покрыли сажей (закоптели на свечке) и погрузили в воду. Сажа плохо смывается водой.



Почему шарик блестит?

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.

Объяснение: при угле наклона больше предельного пробирка кажется посеребренной, т.е. наблюдается явление полного внутреннего отражения. Когда в пробирку наливаем воду, оптическая плотность сред становится одинаковой и мы наблюдаем свет, отражённый от поверхности карандаша.



Опишите и объясните Ваши наблюдения.

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.



Информация к размышлению:
предельный угол полного
отражения для воды 49°

Почему капля росы светится «изнутри»? Изобразите примерный ход луча в капле.

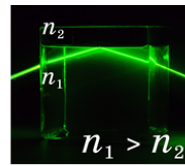


Явление полного внутреннего отражения

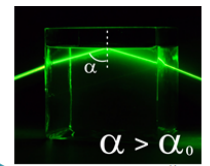
Условия наблюдения



При переходе из оптически более плотной в менее плотную среду



Угол падения луча больше предельного



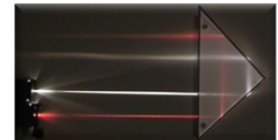
Полное внутреннее отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.

Применение
полученных
знаний

Информация к размышлению: предельный угол
полного отражения для стекла 42°



Поворотная призма



Оборачивающая призма

Как «работают» такие призмы?

16

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.

Информация к размышлению: предельный угол
полного отражения для воды 49°

Оборудование



1. Опустите в пробирку карандаш и затем поставьте пробирку в сосуд с водой.
2. Часть пробирки заполните водой.
3. Рассмотрите пробирку под разными углами.

Опишите и объясните Ваши наблюдения.

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.

Информация к размышлению:
металлическую пластину плотно покрыли сажей (закоптели на свечке) и погрузили в воду. Сажа плохо смывается водой.



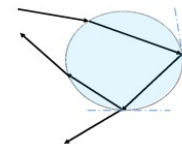
Информация к размышлению:
предельный угол полного
отражения для воды 49°

Почему при определённом угле наблюдения пластина блестит как зеркало?

Полное внутренне отражение вокруг нас. Объясните происходящие явления.



Информация к размышлению:
предельный угол полного
отражения для воды 49°



Почему капля росы светится «изнутри»? Изобразите примерный ход луча в капле.



Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.

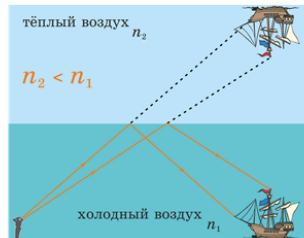


Информация к размышлению:
предельный угол
полного отражения для
воды 49°

Почему пузырьки воздуха в стакане с водой блестят?

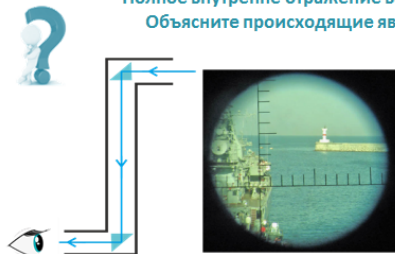
Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.

Информация к размышлению:
один из видов верхних миражей
возникает при резком изменении
показателя преломления воздуха



Объясните возникновение верхнего миража

Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.



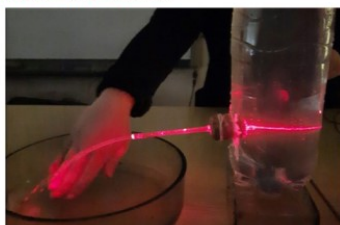
Почему в современных перископах вместо зеркал
используют поворотные призмы?

Ответ:
а) Призмы отражают
почти 100% света, тогда
как самые лучшие зеркала
- менее 100%.
Изображение получается
более ярким.
в) Оптические свойства
призм остаются
неизменными, а
металлические зеркала
тускнеют с течением
времени из-за окисления
металла.

Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.



Информация к размышлению: в
пластиковой бутылке, заполненной
водой сделано отверстие, в которое
вставлена стеклянная трубка.
Напротив этого отверстия
устанавливается лазер.



Почему изгибается световой луч?

Явление полного внутреннего отражения

Волоконная оптика

Благодаря полному внутреннему отражению луч света может
идти внутри стеклянной нити, следуя за её изгибами (рис. 16.13).

Это замечательное явление используют в *волоконной оптике* для передачи
световых сигналов по стеклянным нитям
толщиной в волос — *световодам*. Оптиче-
ские волокна, состоящие из таких нитей,
широко используют для связи через Ин-
тернет. Волоконная оптика применяется
также в медицине: с её помощью можно
осветить внутренние органы, а также рас-
смотреть их на экране монитора.

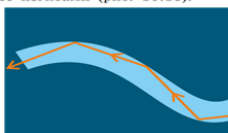


Рис. 16.13



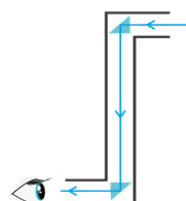
Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.

Информация к размышлению: предельный
угол полного отражения для воды 49°



Что изображено на фото? Объясните наблюдаемое явление.
Используя стакан с водой и карандаш пронаблюдайте это явление

Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.

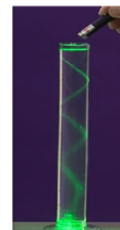
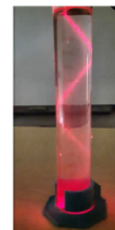


Информация к
размышлению: зеркало
самого высокого
качества
(посеребрянное)
поглощает часть
световой энергии.

Почему в современных перископах вместо зеркал
используют поворотные призмы?

Полное внутренне отражение вокруг нас.
Объясните происходящие явления.

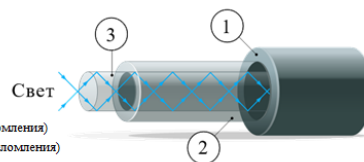
Информация к размышлению:
предельный угол полного
отражения для воды 49°



Почему изгибается световой луч?



Световод



- 1 — защитная оболочка
- 2 — оболочка (с меньшим показателем преломления)
- 3 — сердцевина (с большим показателем преломления)

Энергия, переносимая
волной и
передаваемый объем
информации
пропорциональны ν^4

Частота световых
волн в 10^5 — 10^6 раз
больше частоты
радиоволн

С помощью световых
волн можно
передать большой
объем информации

Задание ЕГЭ. 1 часть.

Точечный источник света находится в сосуде с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, образованное лучами света, выходящими из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Погрешность измерения глубины и радиуса пятна составила 1 см. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведенных в таблице.

Глубина погружения, см	10	20	30	40	50	60	70
Радиус пятна, см	12	24	36	48	60	72	84

1. Показатель преломления жидкости меньше 1,5.
2. Образование пятна на поверхности обусловлено дисперсией света в жидкости.
3. Конечные размеры пятна на поверхности обусловлены явлением полного внутреннего отражения.
4. Граница пятна движется с ускорением.
5. Предельный угол полного отражения меньше 45° .

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЮЧЕВОЙ СИТУАЦИИ

1. Какие закономерности справедливы для данной ситуации?
2. Как записать их в виде уравнений (или неравенств)?
3. Какие задачи можно поставить, используя эти уравнения (неравенства)?
4. Может ли произойти в данной ситуации качественное изменение (отрыв тела от поверхности, остановка, разрыв троса, заклинивание, конденсация пара и т.п.)?
5. Как можно видоизменить данную ситуацию, расширив область исследования?

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

54. На поверхности озера плавает куб с длиной ребра 10 см (рис. 16.15). Небо полностью покрыто облаками. Плотность куба $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$.



Рис. 16.15

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

54. На поверхности озера плавает куб с длиной ребра 10 см (рис. 16.15). Небо полностью покрыто облаками. Плотность куба $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$.



Рис. 16.15

Какая информация скрыта в следующих фразах:

Плавает куб

Небо полностью покрыто облаками

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

54. На поверхности озера плавает куб с длиной ребра 10 см (рис. 16.15). Небо полностью покрыто облаками. Плотность куба $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$.



Рис. 16.15

Какая информация скрыта в следующих фразах:

Плавает куб

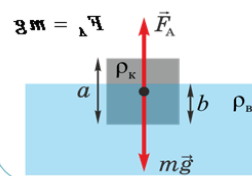
- Выполняется условие плавания тел, сила тяжести равна силе Архимеда

Небо полностью покрыто облаками

- Источником света является всё небо и лучи света падают на поверхность воды под всевозможными углами, в том числе и под углами, очень близкими к 90°

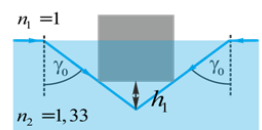
Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

Условия плавания



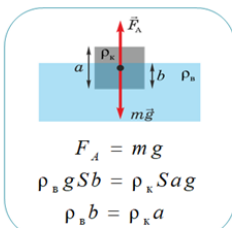
Закономерности

Закон преломления



Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

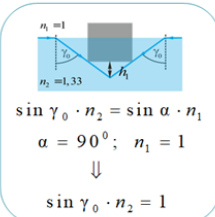
Запись в виде уравнений



$$F_A = mg$$

$$\rho_b g S b = \rho_k S a g$$

$$\rho_b b = \rho_k a$$



$$\sin \gamma_0 \cdot n_2 = \sin \alpha \cdot n_1$$

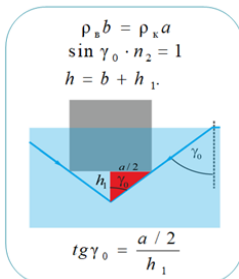
$$\alpha = 90^\circ; \quad n_1 = 1$$

$$\Downarrow$$

$$\sin \gamma_0 \cdot n_2 = 1$$

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

Используя систему уравнений найдём искомую величину



$$\rho_b b = \rho_k a$$

$$\sin \gamma_0 \cdot n_2 = 1$$

$$h = b + h_1$$

$$\tan \gamma_0 = \frac{a/2}{h_1}$$

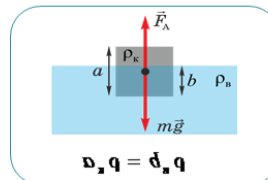
$$h_1 = \frac{a}{2 \tan \gamma_0}$$

$$b = \frac{\rho_k}{\rho_b} a$$

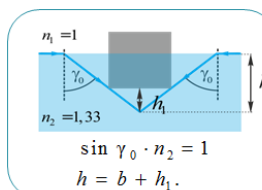
$$h = b + h_1 = \frac{\rho_k}{\rho_b} a + \frac{a}{2 \tan \gamma_0}$$

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

Какие задачи можно поставить, используя эти уравнения?



$$\rho_b b = \rho_k a$$

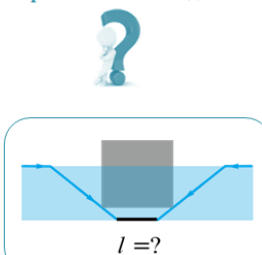
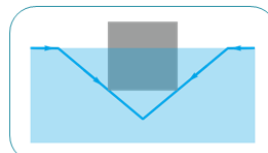


$$\sin \gamma_0 \cdot n_2 = 1$$

$$h = b + h_1$$

Исследование ключевой ситуации «Тень от куба»

Как можно видоизменить данную ситуацию, расширив область исследования



$$l = ?$$