

**Администрация Калтанского
городского округа**

**Муниципальное казенное
учреждение Управление
образования администрации
Калтанского городского округа**

Калинина ул., д. 44, г. Калтан
Кемеровская обл., 652740
тел./факс: 8 (384-72) 3-36-56
e-mail: muuo@mail.ru
<http://muuo.ucoz.ru>

Директору
МБОУ «ООШ № 29»
Осиповой Л. А.

Директору
МБОУ «СОШ № 30»
Лехтиной Л. П.

от 09.10.2020 № 4386

О направлении рекомендаций

Уважаемые руководители!

По результатам мониторинга системы работы со школами с низкими результатами обучения и школами, функционирующими в неблагоприятных социальных условиях, педагогический опыт работы учителя физики МБОУ «СОШ № 30» Павловой Юлии Евгеньевны, рекомендован к использованию в школьном курсе физики, во внеурочной деятельности для повышения образовательных результатов обучающихся.

Просим педагогический опыт работы довести до сведения учителей физики, педагогических работников, работающих по программам внеурочной деятельности соответствующей направленности, рекомендовать использовать в образовательной деятельности (приложение).

С уважением,
заместитель начальника управления



О. А. Азанова

**Муниципальное казенное учреждение Управление образования
администрации Калтанского городского округа
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 30
имени Н. Н. Колокольцова»**

STEAM - обучение на уроках физики и во внеурочное время

**Павлова Юлия Евгеньевна,
учитель физики и информатики
pavlova22@mail.ru**

Процесс обучения в школе должен быть ориентирован на развитие компетентностей. В будущем будут востребованы специалисты высокотехнологичных производств инженеры, будут появляться новые профессии, эти профессии будут связаны с технологией и высокотехнологичным производством на стыке с естественными науками. Специалисты должны будут обладать всесторонними навыками, подготовкой и знаниями из разных областей естественных наук, технологии, и инженерии.

Пять дисциплин: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика, объединены в единую схему STEAM-обучения. Данные дисциплины становятся самыми востребованными в современном мире. Именно поэтому сегодня STEAM-обучение развивается как один из основных трендов.

Существует множество инновационных технологий, методов, активизирующих познавательную и творческую деятельность учащихся. STEAM -обучение - это объединение наук, направленное на развитие новых технологий, на инновационное мышление.

STEAM-обучение - это современная образовательная система, которая позволяет создать условия для развития инженерного мышления у учащихся. Оно способствует формированию первоначальных технических навыков, приобщения учащихся к техническому творчеству.



Практическое применение Science – естественных наук на примере физического эксперимента

Science – естественные науки - это направление осуществляется, через выполнение экспериментальных заданий по физике и астрономии, которое позволяет ученикам получать практическую реализацию своих знаний.

Примеры заданий физических экспериментов представлены в сетевых проектах, созданных с помощью облачных сервисов Google:

проекты по физике - <https://proekt7klass.blogspot.ru>;

в мире кристаллов - <http://fizikakristall.blogspot.ru>;

физика и спорт - <http://fizikasport.blogspot.ru>.

Физический эксперимент использую, для повышения навыков формулировать гипотезы, проводить наблюдения, измерения, оценивания полученных результатов, представление данных исследования в виде таблицы и графика с учётом погрешности измерений. Для этого мною созданы физические эксперименты, которые направлены на решения стандартных и жизненных задач в различных сферах жизни.

Ребята выполняют физический эксперимент не только во время урока, но и дома, используя для этого подручные материалы. Выполняя домашний физический эксперимент, учатся использовать оборудование, которое найдут дома или сделают своими руками из подручных средств. Оформляют ребята домашний физический эксперимент в тетрадях или на листах А4 и затем в кабинете оформляются «Говорящие стены».

При изучении новой темы предлагаю использовать метод проблемного эксперимента, так как он обеспечивает развитие у мыслительных, исследовательских и экспериментальных умений, мотивирует на учебное исследование.

Применение направления дисциплины Technology – технологии на уроках физики и во внеурочное время

Technology –технологии, это направление осуществляется через применение компьютерных технологий. С помощью среды программирования Scratch учащиеся создают модели физических процессов и явлений. Используют ПК для создания 3D моделей, с помощью программ и приложений для трёхмерного моделирования Blender3D и Fusion 360 и в дальнейшем печатают их на 3D принтере.



Посещают виртуальную и дополненную реальность. Создают видеосюжеты опытов и экспериментов с помощью приложений монтируют их.

Web-квест "В мире кристаллов"

Цели:

Проблемный эксперимент

Посмотрите видеофильмы роста кристаллов:
"Красная кровяная соль", "Поваренная соль",
"Кристалл льда"



Страницы:

- 1. Введение
- 2. Кристаллы
- 3. Кристаллы
- 4. Труды "Кристаллы и жизнь"
- 5. Труды "Кристаллы и жизнь"
- 6. Труды "Кристаллы и жизнь"
- 7. Труды "Кристаллы и жизнь"

Физика и спорт

Ваше мнение

Web-квест "Физика и спорт"

Дорогие друзья! Предлагаю учащимся в тематике уроков "Физика и спорт".

Решая эти задания вы будете решать и задачу Web-квеста (или из списка заданий для самостоятельной работы).

Учебный (учебный) - это задание, которое связано с изучением предметной области, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета.

Цели задания и результаты работы по нему: ознакомление с тематикой; развитие умения познакомиться с информацией; умение работать с информацией; умение работать с информацией; умение работать с информацией.

Задание:

- 1) подобрать учебные задания, связанные с тематикой;
- 2) сформулировать формулировку информационного задания;
- 3) сформулировать учебные задания, связанные с тематикой;

Web-квест содержит "учебные задания".

Выборка учебных заданий связана с тематикой. По мере выполнения задания необходимо выбирать "Далее учебного задания". После выполнения проекта выбрать

Проекты и практические работы по физике

Строение и преломление света

Цели: научиться получать отраженные и преломленные лучи.


Приборы и натуральные объекты для проведения урока: зеркало, прозрачная пластина (плоский прозрачный).

Продукт проекта: рисунок и письменное объяснение.

Порядок выполнения:

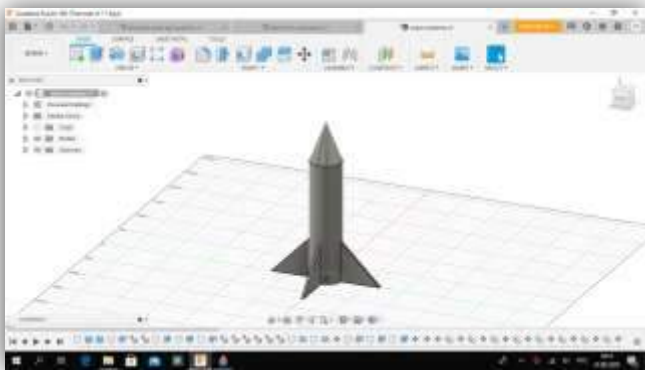
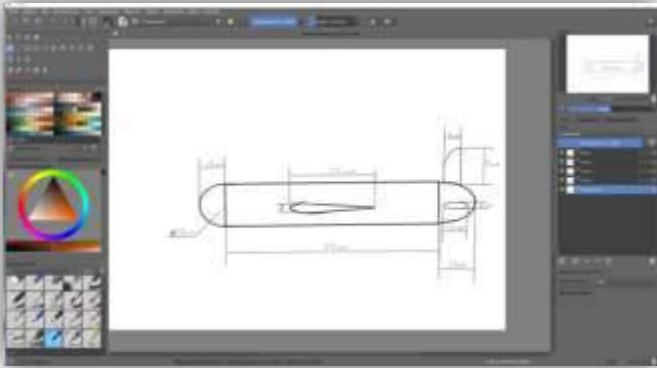
1. Нарисовать луч света на плоском зеркале (луч света можно излучить, используя, например, лампочку флюоресцентную и трубочку для коктейля для ч. прозрачного материала), преломиться на границе и отраженный луч (лучи лучи направить к источнику освещения).
2. Сделать фотографии опыта.

Дальше продолжить работу



В рамках курса внеурочной деятельности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D моделирование и программирование», ребята также проводят физические эксперименты, например по определению изображения в линзах при работе над кейсом «Проектируем идеальное VR-устройство».

При работе с кейсом «Механическое устройство», учащиеся с помощью набора LEGO Education «Технология и физика» рассматривают принципы действия простых механизмов, силы трения, равновесия, путем проведения экспериментов улучшают навыки в отработке измерений.



*Представление опыта работы направления
Engineering – инженерия при моделировании и
конструирование физических приборов*

Engineering – инженерия, конструирование. Работая, в этом направлении учащиеся создают модели и конструкции устройств и приспособлений (весы, простые механизмы, гидравлические устройства, систему водопровода, источники электроэнергии, и т.д.), с помощью которых можно практически решать задачи.

С помощью среды программирования Scratch учащиеся создают модели физических процессов и явлений. Используют ПК для создания 3D моделей, с помощью программ и приложений для трёхмерного моделирования. Посещают виртуальную и дополненную реальность. Создают видеосюжеты опытов и экспериментов с помощью приложений монтируют их. Выполняют виртуальные лабораторные работы.

Продемонстрировать физические процессы и провести опыты и эксперименты не всегда возможно, поэтому удобно использовать компьютерное моделирование. Для создания моделей физических процессов и явлений учащиеся используют среду программирования Scratch. Сейчас каждый должен уметь работать с информационными технологиями. Scratch – это новая среда программирования, в которой учащиеся создают собственные интерактивные анимационные истории.

Также эта среда позволяет сформировать навыки к программированию. С помощью данной среды программирования совместно с учащимся Копыловым Евгением был создан индивидуальный учебный проект «Моделирование физических процессов в среде программирования Scratch». Данная работа в 2020 г. была представлена на муниципальном этапе областного конкурса «ИТ-образование Кузбасса XXI века» в номинация «Педагог-мейкер» стала призёром.

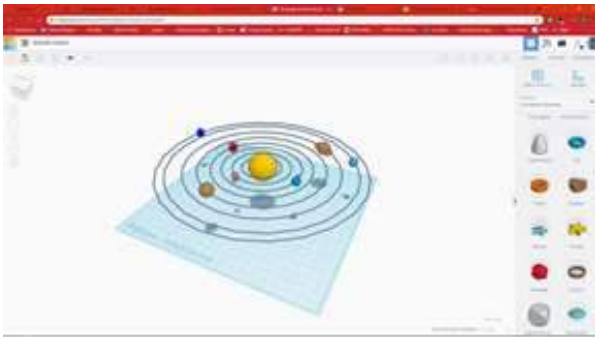
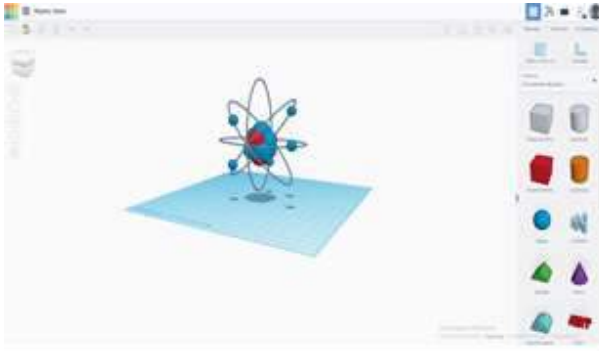
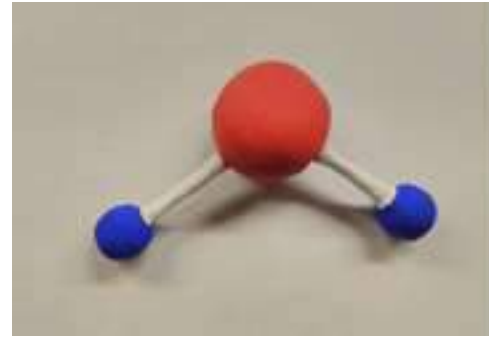
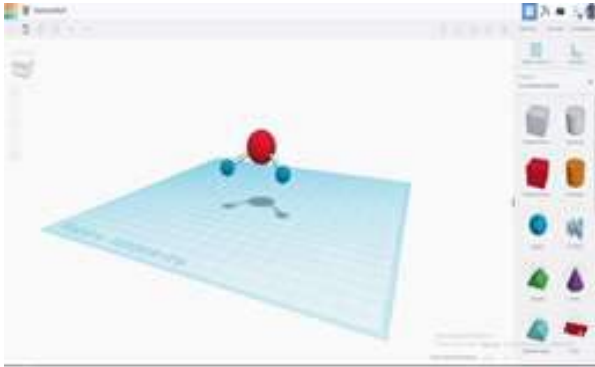
При проведении физического эксперимента, учащиеся для наглядности, лучшего понимания и дальнейшего просмотра создают видеосюжеты экспериментов. Для редактирования видеосюжетов используют программы, такие как powerdirector или sony vegas pro.

В течение изучения курса "Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D моделирование и программирование", ребята познакомились с технологиями виртуальной и дополненной реальности. С помощью VR устройства, учащиеся смогли побывать в виртуальных научных лабораториях, посетить солнечную систему, побывать на космической станции МКС.

В рамках данного курса внеурочной деятельности, ребята осваивали навыки работы трёхмерного проектирования и моделирования, с помощью программ трёхмерного моделирования Blender3D и Fusion 360 и в дальнейшем печатают их на 3D принтере.

С помощью данных программ ребята создали трёхмерные модели космических станций, солнечной системы, модель молекул, планетарную модель атома и т.д.





Представление опыта работы направления Engineering – инженерия при моделировании и конструирование физических приборов

Engineering – инженерия, конструирование. Работая, в этом направлении учащиеся создают модели и конструкции устройств и приспособлений (весы, простые механизмы, гидравлические устройства, систему водопровода, источники электроэнергии, и т.д.), с помощью которых можно практически решать задачи.

Для повышения навыков конструирования, моделирование, проведения исследования, планирование и выполнения практических заданий, оценивания полученных результатов, ребятам предлагается смоделировать и конструировать физические приборы и устройства. С помощью данных конструкций и приборов, можно объяснить физические явления и процессы, решить практические задания, более подробно рассмотреть, где данные конструкции применяются в жизни.

Создавая прототип устройства из подручных материалов, учащиеся его тестируют, дорабатывают конструкцию, определяют его основные характеристики и параметры, с помощью законов и формул.

Многие ребята 7, 8 и 10 классов при работе над индивидуальными итоговыми проектами по физике, создают своими руками прототип реального продукта. Так продуктами проектов, чаще всего является создание конструкции или прототипа устройства или установки, с помощью которого можно провести эксперименты, протестировать его работу, провести исследование.

Например, в рамках курса внеурочной деятельности "Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D моделирование и программирование" ребята создали конструкцию для собственной гарнитуры VR очков основным элементом, которого является линзы. Для конструирования VR очков ребята попробовали создать линзы самостоятельно из пластиковой бутылки, пластилина и воды. После создания конструкций VR очков, смогли протестировать и сравнить качество созданных ими линз.

В рамках курса внеурочной деятельности при работе над кейсом «Механическое устройство» учащиеся, с помощью набора LEGO Education «Технология и физика» осваивают процессы моделирования, проектирование объекта, осуществляют сборку механизмов, рассматривают устройства различных механизмов, их применения в жизнедеятельности человека, решают технические задачи на практике.

В рамках организации образовательных интенсивов в период летних каникул «Сберкампус» была руководителем образовательного трека: инженерные системы, учащиеся работали над кейсом: «Мой летательный аппарат». Ребята создали трёхмерные модели летательных аппаратов с помощью программ трёхмерного моделирования Fusion 360 и в дальнейшем печатали их на 3D принтере.

Практическое применение направления STEAM-обучения Art – искусства на уроках физики и во внеурочное время

Работая в этом направлении Art – искусства учащиеся создают и разрабатывают эскизы конструкций и моделей. Принимают участие в выставках и созданию рисунков о космосе.

Для более наглядного изучения физических явлений и процессов, учащимся предлагается изобразить явления, процессы, устройство физических приборов и их принцип работы графически. Работы учащихся оформляются на стендах в кабинете физики и создаются «Говорящие стены».

Также ребята создают лепбуки по изученным темам, для наглядной демонстрации и закрепления изученных материалов.

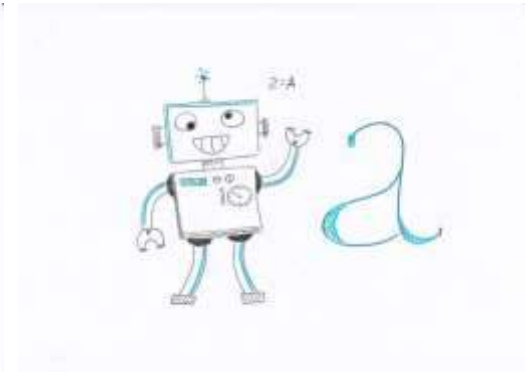
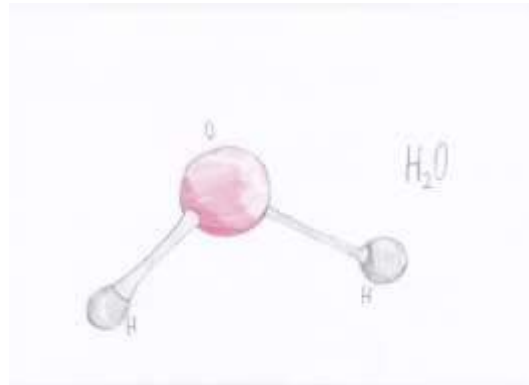


В виде лепбуков учащиеся 7,8,9 классов обобщили информацию об ученых физиках и их основных открытиях. По итогам предпрофильного курса «Физика и спецтехника МВД» также информация была обобщена в виде лепбуков.

Учащиеся принимают активное участие в межшкольном конкурсе «За страницами учебника физики», который способствует развитию творческих способностей учащихся. Для участия в конкурсе необходимо представить: 3 ребуса, выполненные в любой графической технике; кроссворд; презентацию.

В рамках месяца физики для учащихся проводятся внеклассные мероприятия, на которых рассматривается важность стыка гуманитарных и естественнонаучных дисциплин.

При создании конструкций устройств, учащиеся создают эскизы будущих прототипов конструкций с помощью программы Krita.



Применение Math - основ математики на уроках физики

STEAM-обучение по направлению Math – математика происходит при использовании основ математики для выполнения расчетов, вывода формул, решения исследовательских заданий.

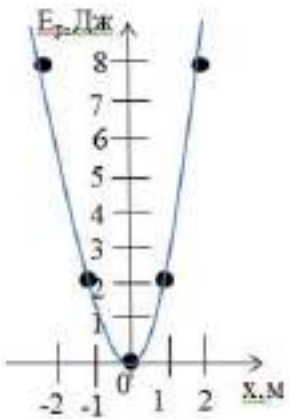
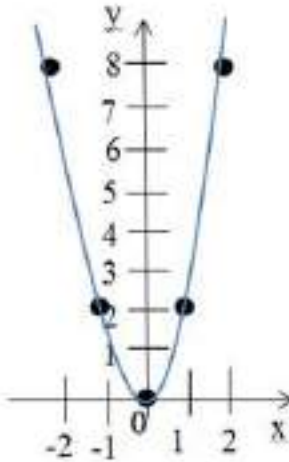
Начиная с 7 класса, ребята на уроках физики начинают изучать формулы и с их помощью решать задачи, у учащихся появляются трудности с выводом формул и расчетами. Учащимся на уроках физики предлагается использовать основы математики для выполнения расчетов, вывода формул, решения исследовательских заданий.

Например, для вывода физической величины из формулы, ребятам предложено вспомнить основные правила работы с дробями и решение примеров. Если, из формулы плотности необходимо выразить массу и объём. У ребят 7 класса это вызывает много сложностей, при приведении математических примеров с дробями, учащиеся легко справляются с данной задачей. Другой пример из формулы скорости прямолинейного равноускоренного движения надо выразить время, ребятам предлагается решить уравнения и сопоставить формулы.

На уроках физики учащиеся работают с графиками и должны уметь сопоставлять графики физических процессов и графики математических функций при изучении таких разделов физики: механика, законы сохранения, электродинамика, молекулярная физика.

При изучении раздела геометрическая оптика, учащиеся должны знать основные понятия геометрии.

Примеры сопоставления графика физического процесса и математической функции

<p>График - прямая</p>	<p>График - прямая</p>																								
<p>Потенциальная энергия упругодеформированного тела</p>	<p>Квадратичная функция</p>																								
$E_p = \frac{kx^2}{2}$	$y = kx^2$																								
<p>Пример</p>	<p>Пример</p>																								
$E_p = \frac{4x^2}{2}$	$y = 2x^2$																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>E_k</th> <th>v</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>-2</td> </tr> </tbody> </table>	E_k	v	0	0	2	1	2	-1	8	2	8	-2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>y</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>-2</td> </tr> </tbody> </table>	y	x	0	0	2	1	2	-1	8	2	8	-2
E_k	v																								
0	0																								
2	1																								
2	-1																								
8	2																								
8	-2																								
y	x																								
0	0																								
2	1																								
2	-1																								
8	2																								
8	-2																								
																									
<p>График - парабола</p>	<p>График - парабола</p>																								

При рассмотрении движения тел (частиц) и нахождения проекции их движения применяется угловая мера и тригонометрические функции. При решении задач надо знать основные значения угловых мер тригонометрических функций.

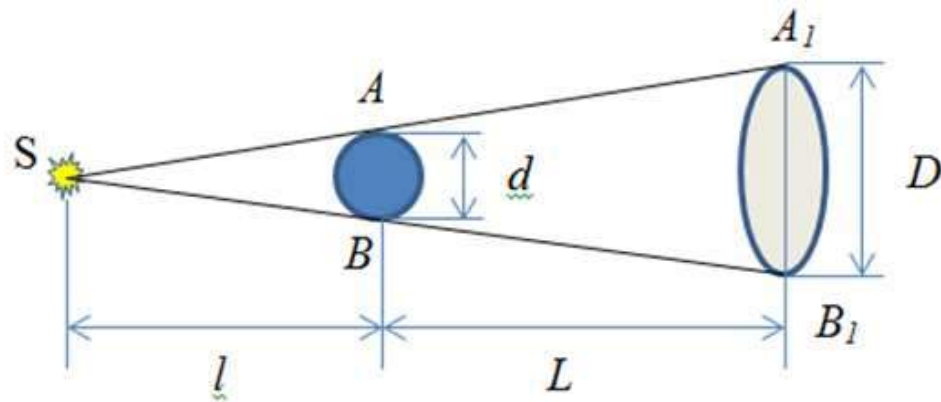
В 7 классе, изучая строение вещества, учащиеся узнают, что размер молекулы воды примерно $r=0,28 \text{ нм} = 0,28 \cdot 10^{-9} \text{ м}$. Изучая работу и мощность, узнают, что они имеют очень большие значения и чтобы не писать длинные числа, записывают числа со степенями или приставками. Для понимания данных чисел вспоминаем из раздела математики работу со степенями.

При проведении исследований, тестирования прототипа конструкции, учащиеся проводят вычисления, построение таблиц, графиков, диаграмм, используя программные приложения по работе с электронными таблицами.

Примеры применения основ математики для выражения формул на уроках физики

Величина	Формула	Математическое выражение
Плотность	$\rho = \frac{m}{V}$ Выразить массу $m = \rho \cdot V$	$10 = \frac{m}{2}$ Выразить m $m = 2 \cdot 10$
Скорость равноускоренного движения	$v = v_0 + a \cdot t$ Выразить время $t = \frac{v - v_0}{a}$	$20 = 5 + 3 \cdot t$ Найти t $t = \frac{20 - 5}{3}$
Период математического маятника	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Выразить длину нити $l = \frac{g \cdot T^2}{4 \cdot \pi^2}$	$10 = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{l}{9,8}}$ Выразить l $l = \frac{9,8 \cdot 10^2}{4 \cdot 3,14^2}$

Нахождение размера тени, используя признаки подобия треугольников



Из подобия треугольников $\triangle SAB$ и $\triangle SA_1B_1$, следует:

$$\frac{l}{l + L} = \frac{d}{D}$$

STEAM-обучение позволяет мне осуществлять работу с учащимися в урочной, внеурочной деятельности на уроках физики, а также при выполнении индивидуального итогового проекта. Сегодня для соответствия процесса обучения новым образовательным стандартам, возникла потребность и в том, чтобы любой преподаватель мог разработать и провести урок, используя современные образовательные технологии, грамотное использование которых содействует активизации познавательной деятельности, повышению качества образования, а применение STEAM-обучение позволяет сделать учебный процесс более насыщенным, интересным, ярким, деятельностным.

Данный опыт работы представлен на сайте <https://sites.google.com/view/pavlovafizika/home>.