



### Методические рекомендации по теме

«Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень»

#### Цель:

- объяснение операции «возведение в степень» на языке Python, их применение для решения задач.

#### Задачи:

- расширение кругозора обучающихся в области информатики и программирования;
- знакомство с математической операцией «возведение в степень» на языке Python;
- решение математических задач с использованием операции «возведение в степень» на языке Python;
- ранняя профориентация школьников, профессиональная деятельность программиста;
- развитие интеллектуальных способностей, логического и критического мышления.

#### Планируемые результаты

*Личностные:* обучающиеся получают навыки активной коммуникации в группе, осознанной ориентировки в мире ИТ профессий, постановки собственных образовательных задач и владение первичными навыками деятельностного анализа и критической оценки получаемой информации.

*Предметные:* обучающиеся получают представления: о программировании возведения чисел в степень на языке Python; об округлении чисел в языке программирования Python; о прикладном использовании математических операций «сложение», «вычитание», «умножение»; о понятии «модуль числа» в программировании.

*Метапредметные:* обучающиеся получают возможность владение обще предметными понятиями «степень», «округление»; владение информационно-логическими умениями; умениями самостоятельно планировать пути

достижения целей; умениями принятия решений и осуществления осознанного выбора; повысят уровень ИКТ-компетентности.

### **Материалы к занятию**

Приложение 1: Сценарный план ролика.

Приложение 2: Домашнее задание и практика.

Приложение 3: Краткие организационно-методические рекомендации по организации работы на занятии.

### **Ход проведения урока**

#### **1. Организационный момент**

##### **Мотивация на учебную деятельность.**

Приветствие учащихся, сообщение темы и целей занятия (мы узнаем, как можно использовать математическую операцию «возведение в степень» в языке Python для решения реальных прикладных задач; нам предстоит познакомиться с округлением чисел в программировании и выполнить несколько проектов, чтобы понять как операция «возведение в степень» может применяться программистами для создания программных продуктов; еще мы познакомимся с понятием «округление».

##### **Проблемная дискуссия** по вопросам:

- Зачем в повседневной жизни человека нужна операция «возведение в степень»?
- В каких областях знаний в формулах можно встретить «возведение в степень»?
- Можете ли вы привести примеры программ, помогающих человеку в быту и профессиональной деятельности, где было бы востребована операция «возведение в степень»?

**Итоги дискуссии** (обобщаются преподавателем и фиксируются ответы учеников на доске, чтобы вернуться к ним и оценить правильность предположений учеников на этапе рефлексии):

- возведение в степень востребована во множестве областей знания, где используются математические вычисления (строительство, инженерное дело, программирование, архитектура, машиностроение).

Преподаватель называет ученикам тему и цели урока.

## 2. Вводный блок.

### Тема.

Преподаватель при необходимости останавливая трансляцию, комментируя дополнительно тему занятия)

*\*см. сцены 1 – 2 (здесь и далее приводится Таблица «Содержание видеоролика». Приложение 1)*

## 3. Блок повторения.

### Блиц-опрос.

Преподаватель предлагает ученикам ответить на **5 вопросов** по предыдущей теме; задания выполняются в сопровождении видеоролика с использованием таймера; ученики выполняют задания, голосуют, обсуждают результаты. Процедура голосования определяется инструкцией **в сцене 3**; учитель должен убедиться, что всем понятна процедура голосования. *Преподаватель может поставить ролик на паузу и обсудить результаты голосования; объяснить правильный ответ руководствуясь материалами предыдущего занятия*

*\*см. сцены 3 – 7*

## 4. Теоретический блок.

### Операция «возведение в степень».

Продолжение демонстрации ролика с дальнейшим обсуждением вопросов:

- Какие способы программирования возведения числа в степень есть в Python?
- Имеет ли значение какой способ возведения в степень применять в коде в различных ситуациях?

*При необходимости преподаватель может поставить ролик на паузу и дать дополнительные пояснения по материалу; если ответы на вопросы вызывают у учеников затруднения, преподаватель может вывести нужную сцену ролика на экран для помощи ученикам.*

*\*см. сцены 8 – 10*

## **5. Блок заданий.**

**Проекты: «Площадь круга», «Объем шара», «Гипотенуза прямоугольного треугольника».**

К началу демонстрации блока заданий ученики должны занять рабочие места и запустить Python (терминал IDLE) на своих компьютерах.

**«Площадь круга»:** включает *практическое задание 1* с таймером; после завершения работы таймера демонстрируется разбор задания. Задание представляет собой этапы создания простейшего математического проекта с использованием операции «возведение в степень».

**После выполнения задания** ученики получают работающий продукт – программу для определения площади круга получают работающий продукт – программу для определения соседних чисел (предыдущего и последующего) для числа, введенного с клавиатуры.

**«Объем шара»:** включает *практическое задание 2* с таймером; после завершения работы таймера демонстрируется разбор задания. Задание представляет собой этапы создания простого математического проекта с использованием операции «возведение в степень».

**После выполнения** задания ученики получают работающий продукт – программу для вычисления объема шара.

**«Гипотенуза прямоугольного треугольника»:** включает *практическое задание 3* с таймером; после завершения работы таймера демонстрируется разбор задания. Задание представляет собой этапы создания простейшего математического проекта с использованием операции «возведение в степень».

**После выполнения** задания ученики получают работающий продукт – программу для нахождения гипотенузы прямоугольного треугольника, если известны его катеты.

Блок заданий включает теоретические вставки «Функция округления», «Квадратный корень из числа».

*На сцене разбора задания преподаватель ставит ролик на паузу и вместе с учениками проводит разбор задания.*

*\*см. сцены 11 – 20*

#### **6. Рефлексия. Сообщение домашнего задания.**

Завершаем демонстрацией ролика и кратким обобщением материалов занятия. Преподаватель возвращается к зафиксированным в ходе дискуссии в начале урока предположениям учеников и обсуждает насколько их предположения были правильными, делаются выводы.

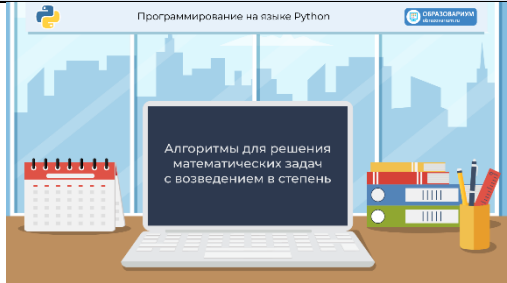
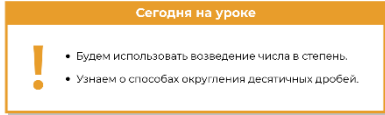
Преподаватель дает ученикам домашнее задание к следующему занятию (*Приложение 2*).

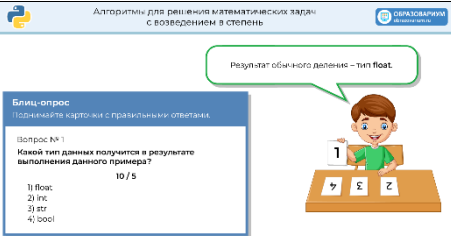
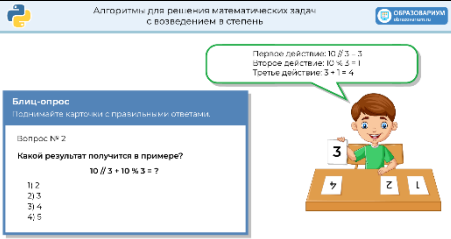
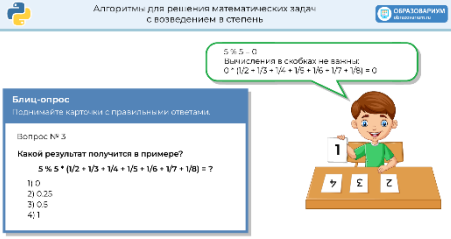
*\*см. сцену 21*

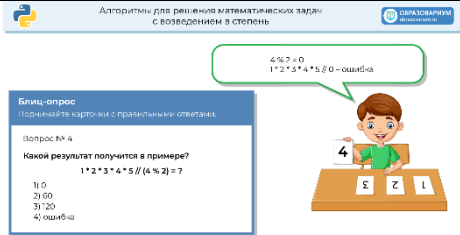
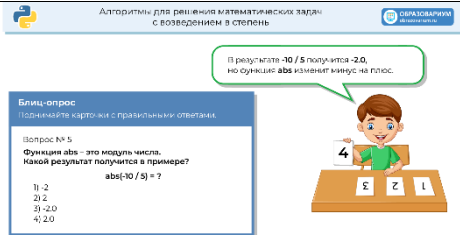
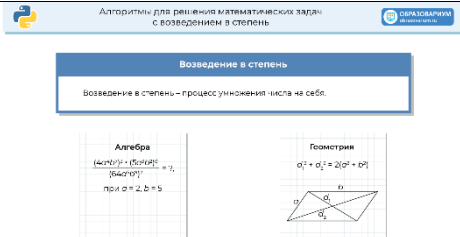
## Сценарный план видеоролика

В таблице «Содержание видеоролика» представлен дикторский текст из видеоролика, примеры заданий и задач, которые будут демонстрироваться на экране. Учитель при подготовке к уроку может ознакомиться с содержанием видеоролика в текстовом формате, при необходимости распечатать фрагменты текста или примеры заданий и задач для использования в работе с учениками. Распечатанные тексты и задания из таблицы также можно применять в качестве раздаточного материала как на уроке, так и для домашних заданий.

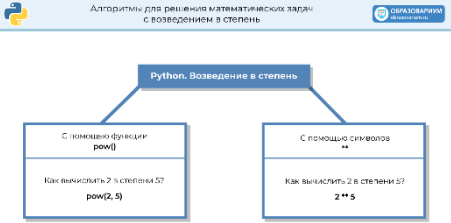

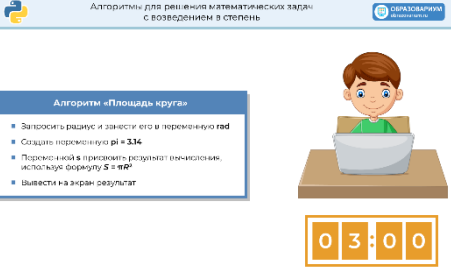
Таблица. Содержание видеоролика

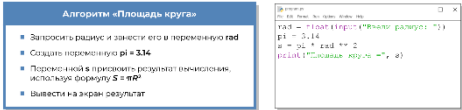
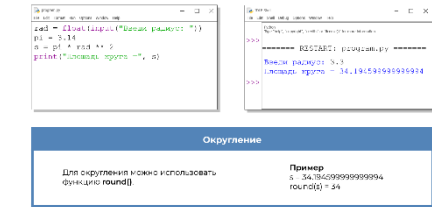
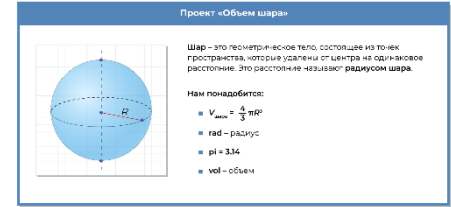
Название блока	Содержание блока и комментарии	Фрагменты из видеоролика	№ сцен
Вводный блок. Мы узнаем	<p>Обозначаем ученикам тему и цели урока.</p> <p>Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень.</p>	 <p>Сцена 1</p>	1 2
	<p>На занятии будем использовать возведение числа в степень и узнаем о способах округления десятичных дробей.</p>	 <p>Сцена 2</p>	





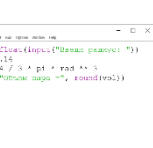




<p>Блок повторения.</p> <p><b>Блиц-опрос</b></p>	<p><i>Повторение материала предыдущего урока; на столе имеются пронумерованные карточки; после каждого вопроса выбираем ту, номер которой, совпадает с правильным ответом.</i></p> <p><b>Первый вопрос.</b> Какой тип данных получится в результате выполнения данного примера? <math>10 / 5</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) float</li> <li>2) int</li> <li>3) str</li> <li>4) bool</li> </ol> <p><i>ОТВЕТ № 1: Результат обычного деления – тип float.</i></p>	 <p>Сцена 3</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>
	<p><b>Второй вопрос.</b> Какой результат получится в примере? <math>10 // 3 + 10 \% 3 = ?</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 3</li> <li>3) 4</li> <li>4) 5</li> </ol> <p><i>ОТВЕТ № 3: Первое действие: <math>10 // 3 = 3</math>; Второе действие: <math>10 \% 3 = 1</math>; Третье действие: <math>3 + 1 = 4</math>.</i></p>	 <p>Сцена 4</p>	
	<p><b>Третий вопрос.</b> Какой результат получится в примере? <math>5 \% 5 * (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8) = ?</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2) 0.25</li> <li>3) 0.5</li> <li>4) 1</li> </ol> <p><i>ОТВЕТ № 1: <math>5 \% 5 = 0</math></i>  <i>Вычисления в скобках не важны: <math>0 * (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8) = 0</math></i></p>	 <p>Сцена 5</p>	

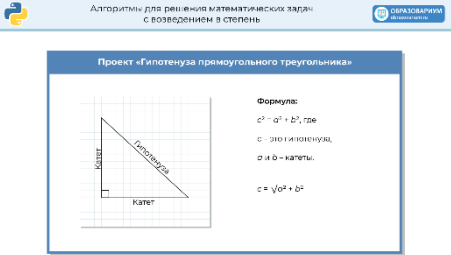
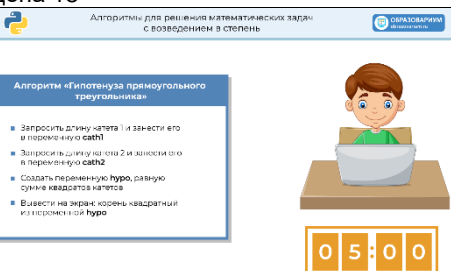
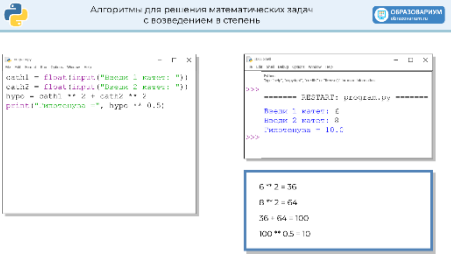
	<p><b>Четвертый вопрос.</b> Какой результат получится в примере?  <math>1*2*3*4*5 \text{ // } (4\%2) = ?</math></p> <p>1) 0  2) 60  3) 120  4) ошибка</p> <p><i>ОТВЕТ № 4: <math>4 \% 2 = 0</math>; <math>1*2*3*4*5 \text{ // } 0</math> – ошибка</i></p>	 <p>Сцена 6</p>	
	<p><b>Пятый вопрос.</b> Функция abs – это модуль числа. Какой результат получится в примере? <b>abs</b> (-10 / 5) = ?</p> <p>1) -2  2) 2  3) -2.0  4) 2.0</p> <p><i>ОТВЕТ № 4: В результате -10 / 5 получится -2.0, но функция <b>abs</b> изменит минус на плюс.</i></p>	 <p>Сцена 7</p>	
<p>Теоретический блок.</p> <p><b>Возведение в степень.</b></p>	<p><i>При необходимости преподаватель может поставить ролик на паузу и дать дополнительные пояснения по материалу</i></p> <p>Процесс умножения числа на себя называется возведением в степень.</p> <p>В алгебре это используют для сокращения и упрощения сложных выражений, в решении уравнений и неравенств.</p> <p>В геометрии возведение в степень применяется в различных вычислениях длин, площадей и объемов фигур.</p>	 <p>Сцена 8</p>	<p>8 9 10</p>



	<p>Существует два способа выполнить эту операцию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с помощью специальной функции <b>pow</b>;</li> <li>- <b>без всякой функции</b>, используя дважды символ умножения: для этого указывается основание степени, потом двойной символ умножения, а затем – показатель степени.</li> </ul> <p>Оба способа равноправны</p>	 <p>Сцена 9</p>	
	<p>Создадим программу, вычисляющую площадь круга.</p> <p><b>Радиус круга (R)</b> отрезок, соединяющий центр окружности с любой точкой, лежащей на окружности</p> <p><b>Число ПИ (π)</b> математическая константа, округленное значение которой равно 3.14</p> <p><b>Формула площади круга</b> <math>S = \pi R^2</math>  <math>s = \text{pi} * \text{rad}^2</math></p>	 <p>Сцена 10</p>	
<p>Блок заданий.</p> <p><b>Практические задания:</b></p> <p>Задание 1</p>	<p><i>После окончания дикторского текста запускается таймер на 3 мин.</i></p> <p><b>Задание 1. Алгоритм «Площадь круга»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Запросить радиус и занести его в переменную <b>rad</b></li> <li>– Создать переменную <b>pi</b> = 3.14</li> <li>– Переменной <b>s</b> присвоить результат вычисления, используя формулу <math>S = \pi R^2</math></li> <li>– Вывести на экран результат.</li> </ul>	 <p>Сцена 11</p>	<p>11 12</p>

	<p><b>Разбор задания 1.</b></p> <p>Код вашей программы может выглядеть так:</p> <pre>rad = float(input("Введи радиус: ")) pi = 3.14 s = pi * rad ** 2 print("Площадь круга =", s)</pre> <p><i>После окончания времени провести разбор решения, анализируя код.</i></p>	 <p>Сцена 12</p>	
<p>Теоретический блок 2.</p> <p><b>Функция округления</b></p>	<p><i>При необходимости преподаватель может поставить ролик на паузу и дать дополнительные пояснения по материалу</i></p> <p>Ввод дробных значений приводит к ответу с большим количеством знаков после точки, что выглядит очень неудобочитаемым. В том случае, если не нужна такая точность вычисления используют функцию округления - <b>round()</b></p> <p><b>Пример:</b></p> <pre>s = 34.194599999999994 round(s) = 34</pre>	 <p>Сцена 13</p>	<p>13 14</p>
	<p><i>Обсудите следующую задачу.</i></p> <p>Рассмотрим для примера программу для нахождения объема шара.</p> <p><b>Проект «Объем шара».</b></p> <p><b>Шар</b> — это геометрическое тело, состоящее из точек пространства, которые удалены от центра на одинаковое расстояние (радиус шара).</p> <p>Нам понадобится: <math>V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3</math></p> <p><b>rad</b> – радиус; <b>pi</b> = 3.14; <b>vol</b> – объем</p>	 <p>Сцена 14</p>	

<p>Блок заданий. <b>Практические задания:</b> Задание 2</p>	<p><i>После окончания дикторского текста запускается таймер на 3 мин.</i></p> <p><b>Задание 2. Алгоритм «Объем шара»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Запросить радиус и занести его в переменную <b>rad</b>.</li> <li>– Создать переменную <b>pi</b> = 3.14.</li> <li>– Переменной <b>vol</b> присвоить результат вычисления, используя формулу</li> <li>– Вывести на экран результат, округленный до целого числа.</li> </ul>	<div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div>  <div>03:00</div> </div> </div> <div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div> <div> <p>Алгоритм «Объем шара»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Запросить радиус и занести его в переменную <b>rad</b></li> <li>■ Создать переменную <b>pi</b> = 3.14</li> <li>■ Переменной <b>vol</b> присвоить результат вычисления, используя формулу <math>V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3</math></li> <li>■ Вывести на экран результат, округленный до целого числа</li> </ul> </div> </div> </div> <p>Сцена 15</p>	<p>15 16</p>
	<p><b>Разбор задания 2.</b></p> <p>Код вашей программы может выглядеть так:</p> <pre>rad = float(input("Введи радиус: ")) pi = 3.14 vol = 4 / 3 * pi * rad ** 3 print("Объем шара =", round(vol))</pre> <p><i>После окончания времени проведите разбор решения, анализируя код.</i></p>	<div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div>  </div> </div> <div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div> <div> <p>Алгоритм «Объем шара»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Запросить радиус и занести его в переменную <b>rad</b></li> <li>■ Создать переменную <b>pi</b> = 3.14</li> <li>■ Переменной <b>vol</b> присвоить результат вычисления, используя формулу <math>V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3</math></li> <li>■ Вывести на экран результат, округленный до целого числа</li> </ul> </div> <div> <pre>rad = float(input("Введи радиус: ")) pi = 3.14 vol = 4 / 3 * pi * rad ** 3 print("Объем шара =", round(vol))</pre> </div> </div> </div> <p>Сцена 16</p>	
<p>Теоретический блок 3.</p> <p><b>Квадратный корень из числа</b></p>	<p><i>При необходимости преподаватель может поставить ролик на паузу и дать дополнительные пояснения по материалу</i></p> <p>Для формул, где используется квадратный корень из числа, есть специальная функция для его вычисления, но можно обойтись и без нее.</p> <p>Достаточно вспомнить, что число в степени ноль целых 5 десятых — это и есть квадратный корень числа.</p> <p><b>= 9 ** 0.5 или = pow(9, 0.5)</b></p>	<div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div>  </div> </div> <div> <div>  Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень </div> <div> <div> <p>Квадратный корень из числа</p> <p>Корень квадратный из числа – это число, в степени 0.5.</p> <p><math>\sqrt{9} = 9^{0.5}</math> или <math>\sqrt{9} = \text{pow}(9, 0.5)</math></p> </div> </div> </div> <p>Сцена 17</p>	<p>17 18</p>

	<p>Рассмотрим классическую задачу нахождения гипотенузы в прямоугольном треугольнике по известным катетам.</p> <p><b>Проект «Гипотенуза прямоугольного треугольника»</b></p> <p>Формула: <math>c^2 = a^2 + b^2</math>, где <math>c</math> – это гипотенуза, а и <math>b</math> – катеты.</p> $c = \sqrt{a^2 + b^2}$		
<p>Блок заданий.</p> <p><b>Практические задания:</b></p> <p>Задание 3</p>	<p><i>После окончания дикторского текста запускается таймер на 2 мин.</i></p> <p><b>Задание 3. Алгоритм «Гипотенуза прямоугольного треугольника»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Запросить длину катета 1 и занести его в переменную <b>cath1</b>.</li> <li>– Запросить длину катета 2 и занести его в переменную <b>cath2</b>.</li> <li>– Создать переменную <b>hypo</b>, равную сумме квадратов катетов.</li> <li>– Вывести на экран: корень квадратный из переменной <b>hypo</b>.</li> </ul>	<p>Сцена 18</p> 	19 20
	<p><b>Разбор задания 3.</b></p> <p>Код вашей программы может выглядеть так:</p> <pre>cath1 = float(input("Введи 1 катет: ")) cath2 = float(input("Введи 2 катет: ")) hypo = cath1 ** 2 + cath2 ** 2 print("Гипотенуза =", hypo ** 0.5)</pre> <p><i>После окончания времени проведите разбор решения, анализируя код.</i></p>	<p>Сцена 19</p> 	Сцена 20

Блок завершения занятия. <b>Рефлексия.</b> <b>Сообщение домашнего задания</b>	<p><i>Завершаем демонстрацией ролика и кратким обобщением материалов занятия.</i></p> <p><b>Подведем итоги. Мы узнали:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как в Python возводить числа в степень, извлекать квадратный корень;</li> <li>- как округлять результат, при помощи функции <b>round()</b>.</li> </ul> <p><i>Преподаватель дает ученикам домашнее задание к следующему занятию (Приложение 2).</i></p>	<div data-bbox="1512 231 1960 486"> <p>Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень</p> <p><b>Мы узнали</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Как в Python возводить числа в степень и извлекать квадратный корень.</li> <li>Как округлять результат при помощи функции round().</li> </ul> <p><b>Домашнее задание</b></p> <p><b>ДЗ</b> Найдите в учебнике или интернете формулы, в которых используется возведение в степень или извлечение корня.</p> </div> <p>Сцена 21</p>	21
---	--	---	----

## Приложение 2

### Домашнее задание

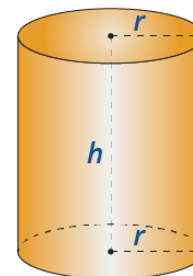
Найти в учебнике по любому предмету или в сети Интернет формулы, в которых используется возведение в степень или извлечение корня.

### Практика

Проект «Цилиндр».

Запросите радиус и высоту цилиндра. Вычислите общую площадь поверхности цилиндра и его объем. Выведите результаты на экран.

Площадь поверхности цилиндра	$S = 2\pi rh + 2\pi r^2$
Объем цилиндра	$V = \pi r^2 h$



Проект «Номер дня».

Запросите год, номер месяца и число. Вычислите какой по счету это будет день от рождества Христова.

При подсчете принимается (в среднем):

один год = 365.25 дней,

один месяц = 30.43.

### Приложение 3

#### Краткие организационно-методические рекомендации по организации работы на занятии

«Алгоритмы для решения математических задач с возведением в степень».

**В начале занятия** можно вспомнить материал последнего урока: спросить какими символами изображаются известные нам операции (3 вида деления, умножение, сложение и вычитание). Также можно спросить, что ребята помнят про модуль числа, какой функцией это обозначается в Python (функция **abs**), и привести несколько примеров ее работы.

Поскольку в качестве домашнего задания было предложено придумать задачу на деление – соберите выполненные работы. Пока ребята будут выполнять практические задания можно их проверить и огласить в конце урока наиболее интересные варианты.

**Перед просмотром блока** повторения из ролика необходимо раздать дидактический материал для выполнения заданий из блока повторение (по 4 пронумерованных карточки)

Во время голосований карточками можно останавливать ролик и вести учет правильных ответов. По окончании блока – отметить тех, у кого наилучший результат.

Далее карточки необходимо собрать.

**Перед теоретическим блоком** необходимо поинтересоваться, что ребята знают о возведении в степень. Предложить им решить несколько простых примеров и, если потребуется, указать на ошибки в вычислениях.

*Во время теоретического блока* рекомендуется отдельно написать на доске или ее аналоге правило применения функции **pow**.

*Перед блоком заданий* необходимо проследить, чтобы у всех был открыт компьютерный терминал для практической работы. Каждый из трех проектов должен быть написан отдельно. Обращайте внимание на название переменных – в описаниях проектов уже предложены наиболее оптимальные имена.

*В момент работы над проектами* необходимо на доске или ее аналоге отдельно написать формулу для вычисления. После каждого блока заданий, созданные проекты необходимо протестировать несколько раз с разными вводными данными. Поясняющую информацию нужно вводить непосредственно в функции **input**.

После разбора второго задания можно остановить ролик и предложить решить несколько примеров на округление чисел. Задания можно написать на доске. Далее поинтересоваться, что ребята знают об извлечении корня. Если надо – заострить их внимание, что это операция обратная возведению в степень. В качестве подготовки предложите ребятам извлечь квадратный корень из чисел: 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100.

Использование в проекте № 3 функции **round** для выведения округленного ответа – по желанию.