**Любимова Виктория Викторовна,**

**методист, преподаватель**

**ИМЦ Колпинского района Санкт-Петербурга**

[**viklubimova@mail.ru**](mailto:viklubimova@mail.ru)

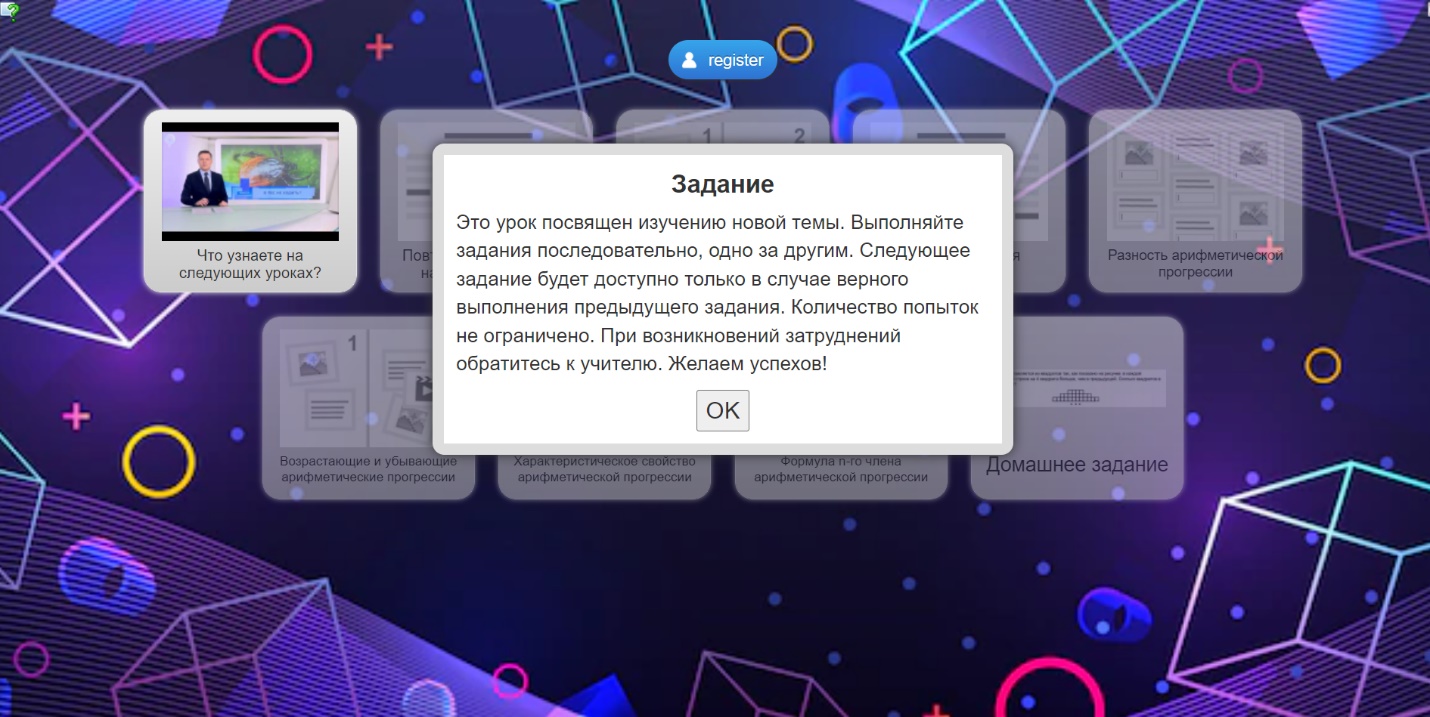
**Работа на конкурс «Дистанционный урок»**

***Пояснительная записка***

Конкурсная работа представляет собой **разработку электронного урока алгебры  
 в 9 классе по теме «Арифметическая прогрессия»** для обучающихся, имеющих ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), часто пропускающих очные занятия по причине болезни или нахождения в лечебном учреждении. Поэтому в сценарии урока учитывается отсутствие возможности получения учеником сиюминутной обратной связи от учителя (используется автоматическая проверка), задания в основном рассчитаны   
на средний уровень, но есть и дополнительные задания чуть более высокого уровня сложности.

Так как дети с ОВЗ нередко обладают неустойчивым вниманием и низкой мотивацией, то в качестве платформы для создания электронного урока был выбран онлайн-сервис интерактивных дидактических игр [LearningApps](https://learningapps.org/), в котором есть возможность объединять несколько упражнений в единый урок для последовательного их изучения ребенком, ссылка на урок: <https://learningapps.org/22347397> (для ученика в полноэкранном режиме: <https://learningapps.org/view22347397> ) Преимущества выбора этого сервиса:

* элемент геймификации (разнообразие типов упражнений) повышает мотивацию обучающегося;
* правильность выполнения упражнений проверяется автоматически, количество попыток не имеет значения (ребенок не испытывает страх допустить ошибку);
* обучающийся может приступить к выполнению заданий без регистрации, введя свое имя или псевдоним, заранее известный учителю (соблюдается защита персональных данных обучающихся);
* учитель может видеть в статистической таблице, выполнил ли ребенок упражнение.



*Рис. 1. Общий вид стартовой страницы электронного урока в LearningApps*

При проектировании этапов этого дистанционного урока учитываются требования ФГОС основного общего образования: активная деятельность обучающегося на всех этапах урока (деятельностный подход), создание условий для развития универсальных учебных действий, а именно:

* личностных (обращение к личному опыту ребенка путем приведения примера сообщений СМИ, использования практико-ориентированной задачи, формирование здорового образа жизни),
* познавательных (умение ставить цель и формулировать проблему, создавать алгоритмы деятельности, проводить классификацию, искать закономерности и делать выводы, выбирать нужные приемы деятельности при решении задач),
* регулятивные (ставить новые учебные задачи, прилагать силу воли для преодоления затруднений, так как переход к следующему заданию возможен только при верном выполнении предыдущего, количество попыток не ограничено).

***Тип урока:*** урок освоения нового, включает в себя такие активные формы работы, как исследование, выдвижение гипотез, практикум (решение задач), содержит практико-ориентированные задания. Это первый урок в теме «Арифметическая прогрессия».

***Цель урока:* з**накомство с понятием арифметической прогрессии, вывод ее свойств   
и формулы *n*-го члена, применение к решению задач.

***Задачи урока***

* образовательные: создать условия для формулирования определения арифметической прогрессии, ее свойств; создать условия для вывода формулы *n*-го члена арифметической прогрессии, применить для решения задач; познакомить   
  с прогрессиями в других науках;
* развивающие: способствовать развитию умений подмечать закономерности, классифицировать объекты, делать логические выводы; формировать умение строить и интерпретировать математическую модель некоторой реальной ситуации;
* воспитательные: создать условия для формирования мотивации к здоровому образу жизни, воспитывать настойчивость в решении задач.

***Предполагаемые результаты***

В результате изучения темы ученик получит возможность приобрести следующие

*знания:*

* что называется арифметической прогрессией,
* характеристическое свойство арифметической прогрессии,
* формула *n*-го члена арифметической прогрессии,

*умения:*

* отличать арифметическую прогрессию от других числовых последовательностей,
* различать возрастающую и убывающую арифметические прогрессии,
* использовать свойство арифметической прогрессии для решения задач,
* использовать формулу *n*-го члена арифметической прогрессии для решения задач,

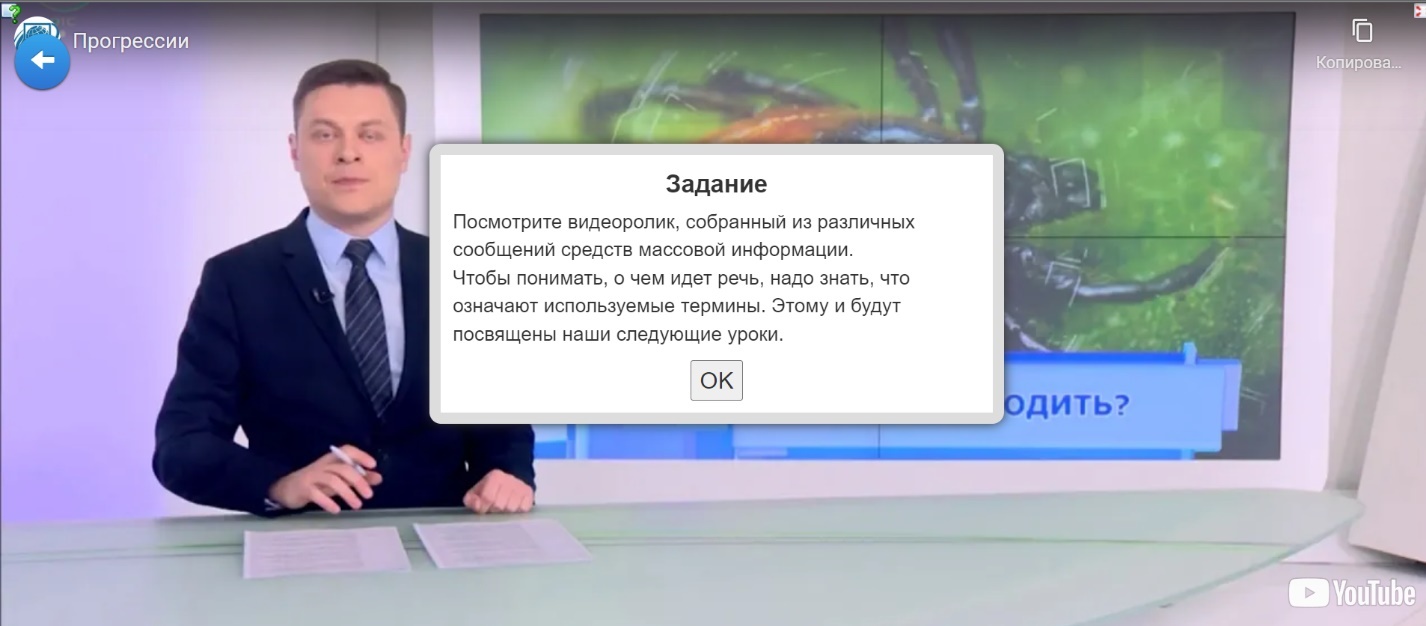
*навыки:*

* поиска закономерностей, классификации,
* вычисления по формуле,
* выбор нужного способа для решения задачи.

**Описание содержания урока**

*1) Этап целеполагания. Задание «Что узнаете на следующих уроках?»* (<https://learningapps.org/display?v=p66rdy99k20>)

Создание проблемной ситуации осуществляется при помощи обращения к жизненному опыту обучающегося: урок начинается с просмотра видеоролика <https://youtu.be/ARntHLRYdV4> , составленного из отрывков сообщений средств массовой информации (видео из свободных источников), в которых упоминаются слова «растет   
в арифметической прогрессии» или «в геометрической прогрессии». Чтобы понимать, что имеется в виду в указанных сообщениях средств массовой информации, необходимо изучить соответствующие понятия. Поэтому перед учеником ставится цель: узнать, что называется арифметической прогрессией, изучить ее свойства и научиться применять их для решения задач. В основе мотивации лежит обращение к жизненному опыту обучающегося, далее в ходе урока также предлагаются задачи, основанные на практических ситуациях.

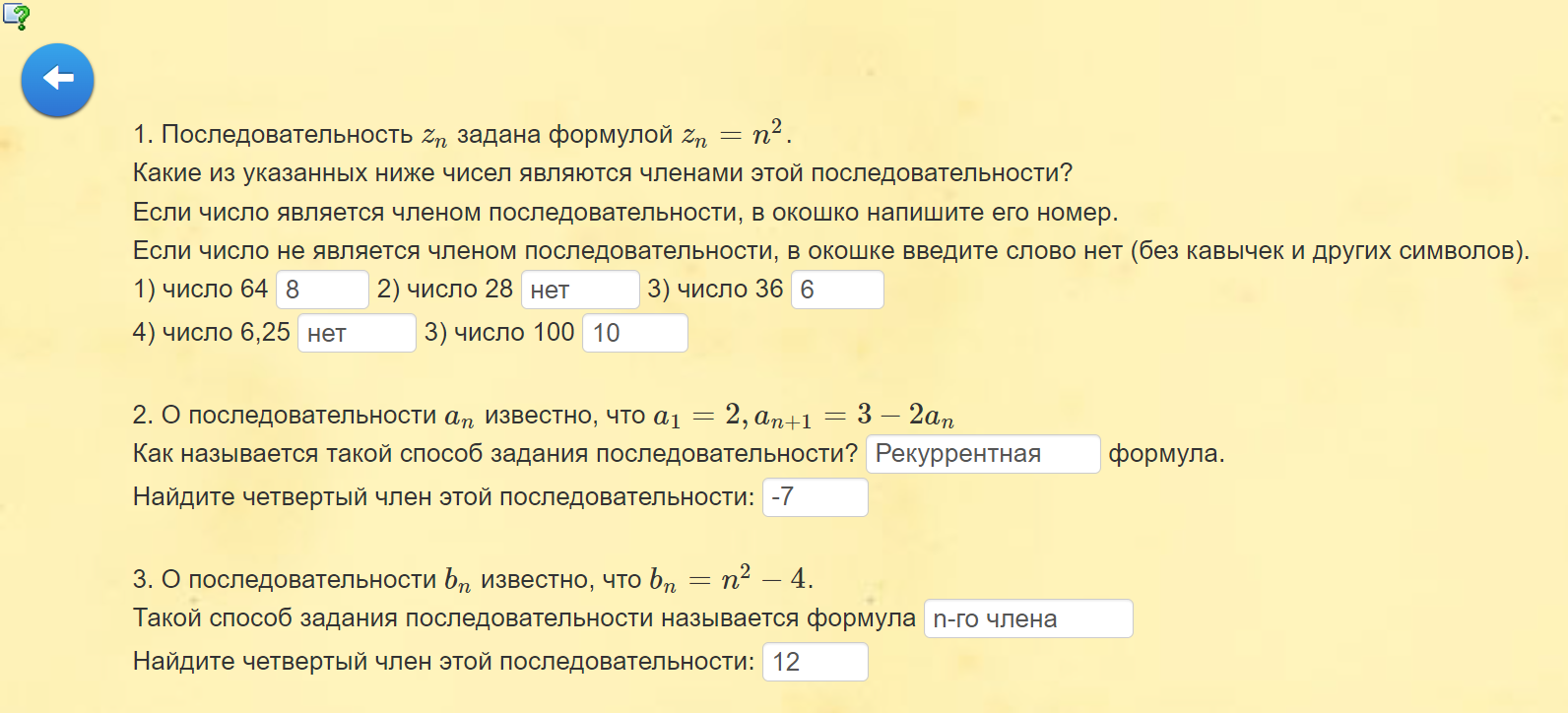


*Рис.2. Просмотр видеоролика*

Заметим, что если не просмотреть видеоролик полностью, перейти ко второму заданию ученик не сможет.

2) *Этап актуализации знаний. Задание «Повторение изученного на прошлом уроке»* (<https://learningapps.org/display?v=pb00v8jdj20>)

Так как при освоении темы «Арифметическая прогрессия» используются ранее изученные понятия из предыдущей темы «Числовые последовательности» (способы задания последовательности формулой *n*-го члена или рекуррентной формулой; нахождение члена последовательности с заданным номером и нахождение номера заданного члена последовательности), то на этом этапе предлагаются задания с автоматической проверкой, когда ученик сразу видит, верно ли он выполнил задание: это необходимо для того, чтобы не оставалось непонятных моментов при переходе к следующей теме. Количество попыток не ограничено.



*Рис. 3. Повторение предыдущей темы «Числовые последовательности»*

*3) Этап усвоения новых знаний. Задание «Частные случаи последовательностей»*

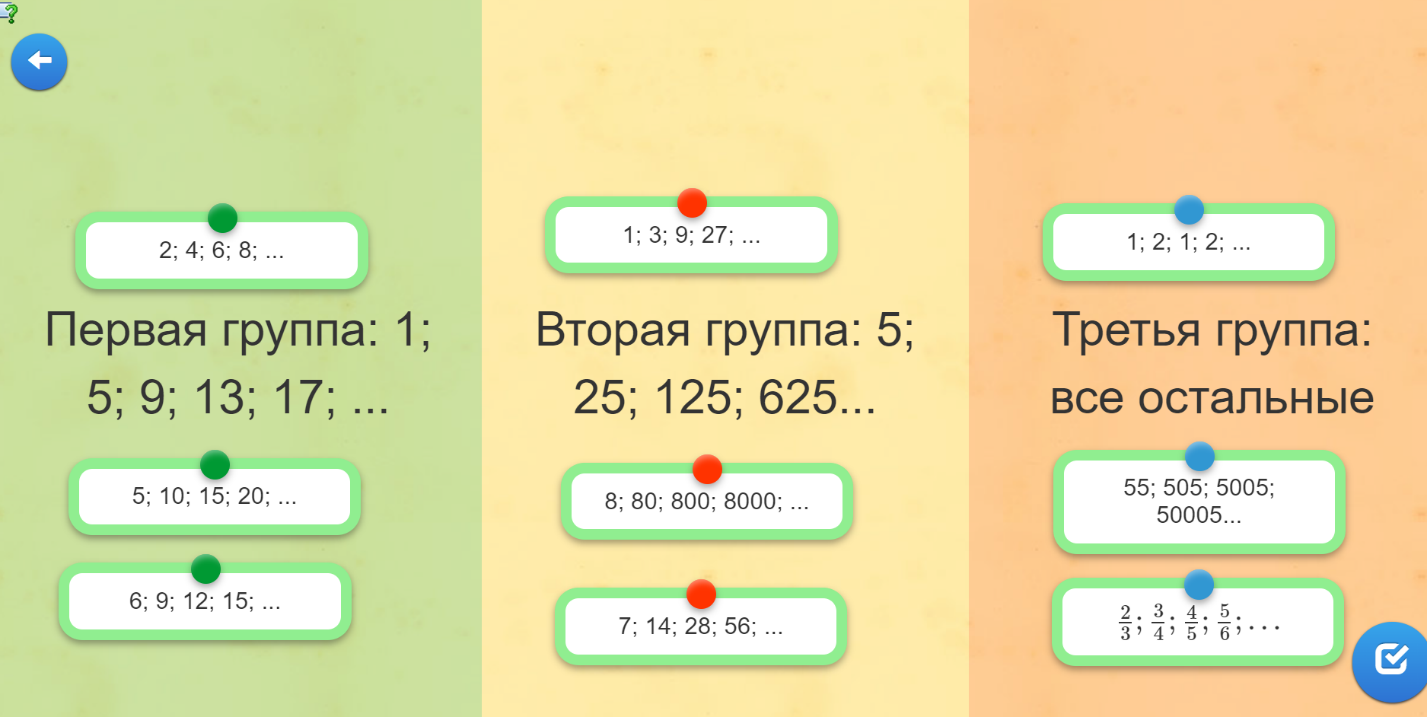
(<https://learningapps.org/display?v=puha0fqyj20>)

Этап усвоения новых знаний построен в логике деятельностного подхода, когда ученик самостоятельно приходит к выводу нужных математических фактов, выполняя предложенные задания.

Этот этап *состоит из трех частей* (разделенных заданиями для первичной проверки понимания понятий разности арифметической прогрессии, возрастающей и убывающей прогрессии, см. пункты 5 и 6):

*первая часть* – подведение ученика к самостоятельной формулировке понятия «Арифметическая прогрессия», для этого используются

а) *задание «Частные случаи последовательностей»,* которое посвящено поиску закономерности в предложенных числовых последовательностях и их классификации (с заданиями на поиск закономерности ученик уже встречался в теме «Числовые последовательности»): ученик распределяет предложенные последовательности на три группы (правильность выполнения также проверяется автоматически, что помогает избежать ошибки при самостоятельной работе) – арифметические прогрессии, геометрические прогрессии и прочие последовательности;



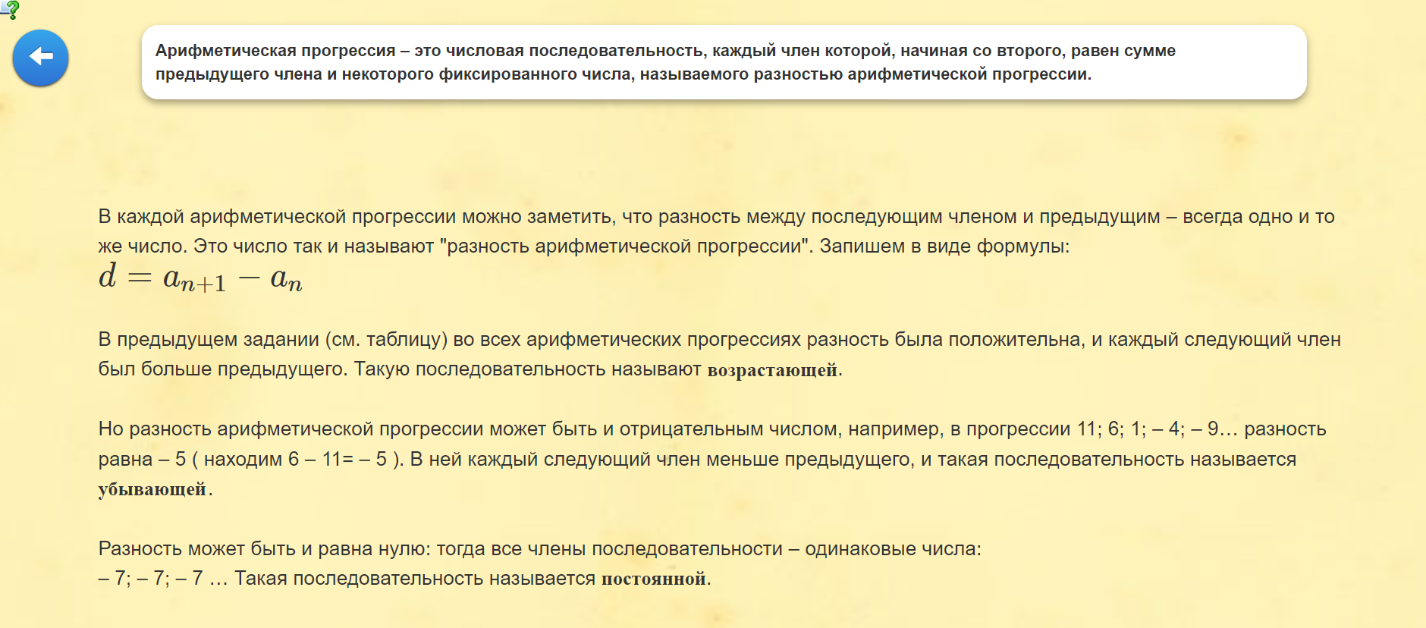
*Рис. 4. Задание на классификацию числовых последовательностей и поиск закономерностей*

б) второе задание появляется в окне обратной связи после выполнения этого задания и предлагает ученику сделать вывод, по какому принципу выделены группы, проверить себя ученик может, перейдя по ссылке к файлу (см. приложение 1), для желающих есть задание повышенной трудности – задать последовательности формулой (самопроверка так же по файлу, открывающемуся по ссылке);

*4) Задание «Арифметическая прогрессия»*

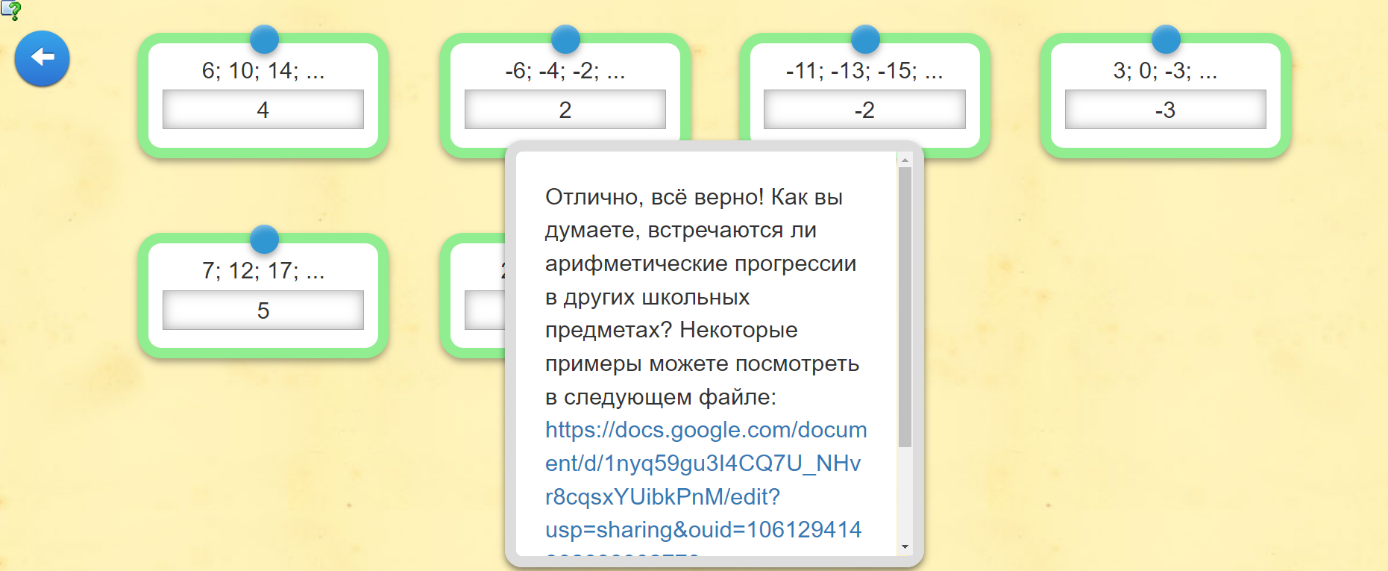
(<https://learningapps.org/display?v=pd2617fxa20>)

Ученик узнает определение арифметической прогрессии, что называется возрастающей и убывающей арифметической прогрессией, постоянной прогрессией.



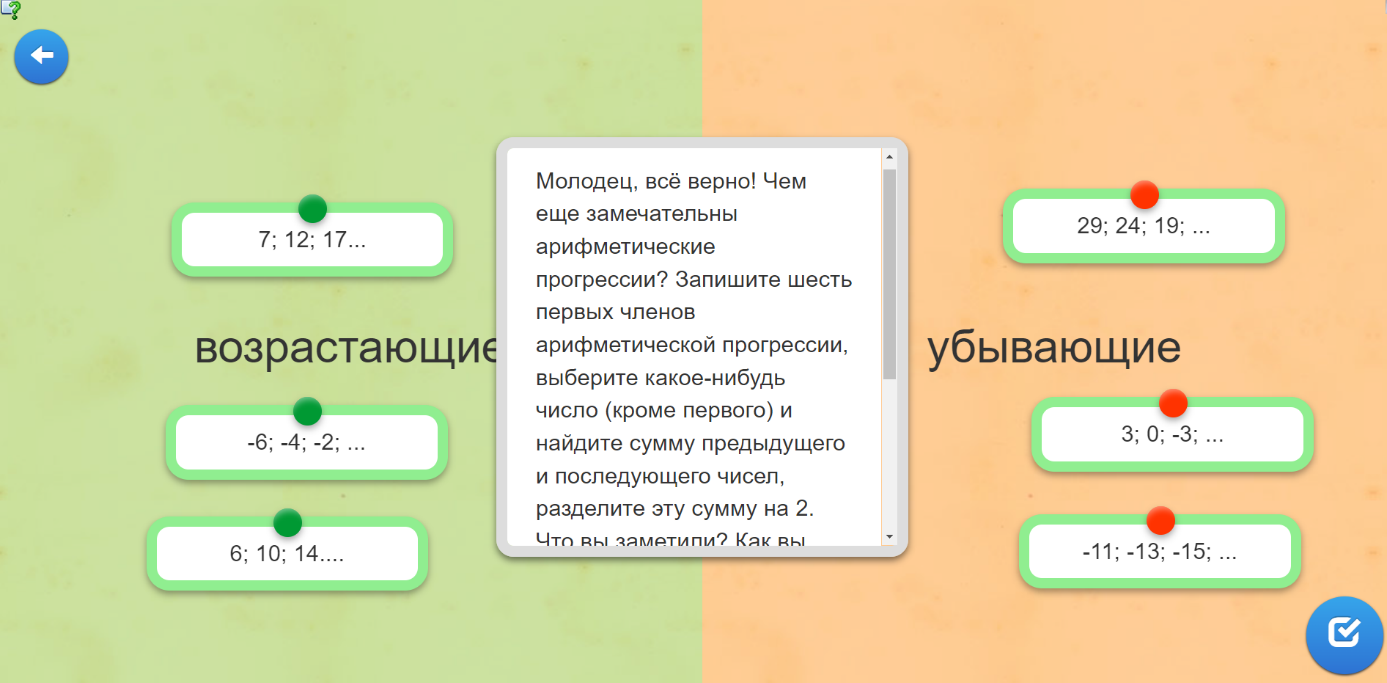
*Рис. 5. Изучение нового понятия «Арифметическая прогрессия»*

*5) Задание «Разность арифметической прогрессии»* (<https://learningapps.org/display?v=pn2peo1i220>)

**

*Рис.6. Задание «Разность арифметической прогрессии»*

В окне обратной связи, появляющемся после выполнения этого задания, предлагается перейти к файлу с некоторыми примерами арифметических прогрессий в биологии, физике, химии (приложение 2).

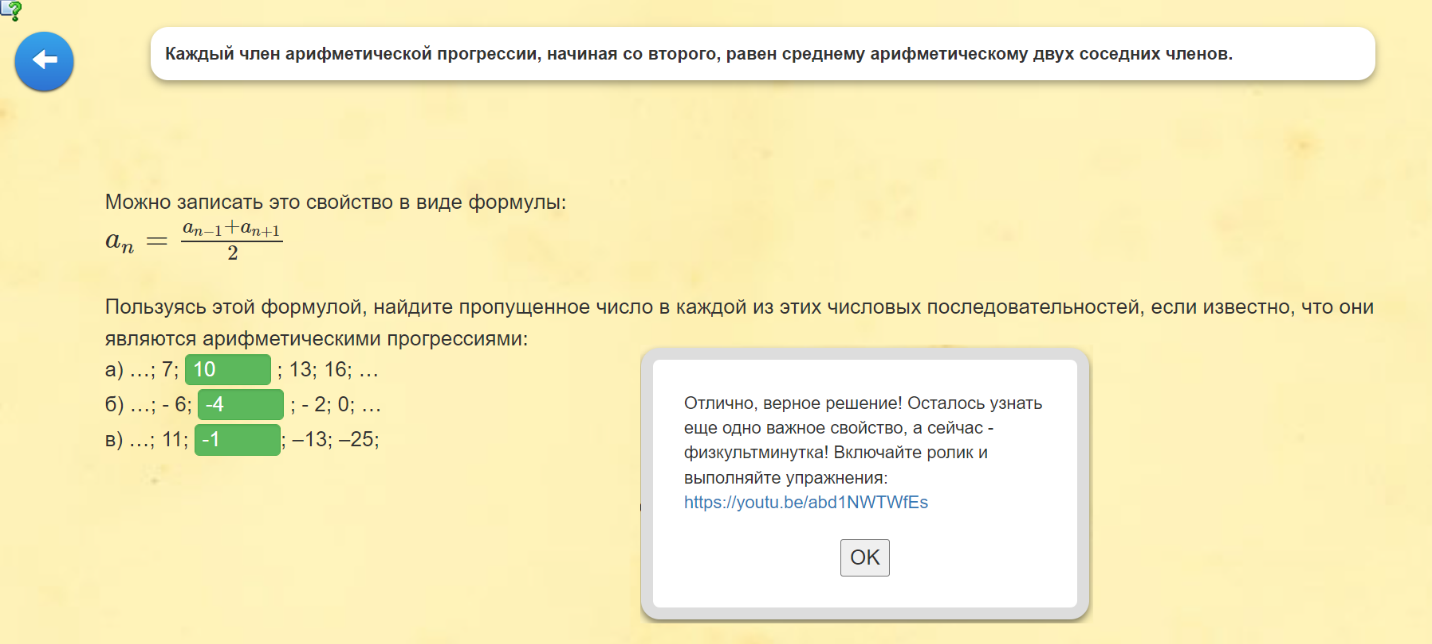
*6) Задание «Возрастающие и убывающие арифметические прогрессии»* (<https://learningapps.org/display?v=pxgv5xova20>)  


*Рис.7. Задание «Возрастающие и убывающие арифметические прогрессии»*

В окне обратной связи после верного выполнения этого задания появляется вопрос для мини-исследования: «Чем еще замечательны арифметические прогрессии? Запишите шесть первых членов арифметической прогрессии, выберите какое-нибудь число (кроме первого) и найдите сумму предыдущего и последующего чисел, разделите эту сумму на 2. Что вы заметили? Как вы думаете, почему арифметическая прогрессия так называется? Проверить себя сможете, перейдя к следующему заданию».

Таким образом, *вторая часть* этапа усвоения новых знаний (после блока первичной проверки в заданиях «Разность арифметической прогрессии» и «Возрастающие и убывающие арифметические прогрессии») – подведение ученика к формулированию характеристического свойства арифметической прогрессии через задание найти полусумму предыдущего и последующего членов прогрессии. Предполагается, что вывод ученик сделает самостоятельно, сможет проверить себя в следующем задании.

*7) Задание «Характеристическое свойство арифметической прогрессии»* (<https://learningapps.org/display?v=pnj4h4d9j22>)

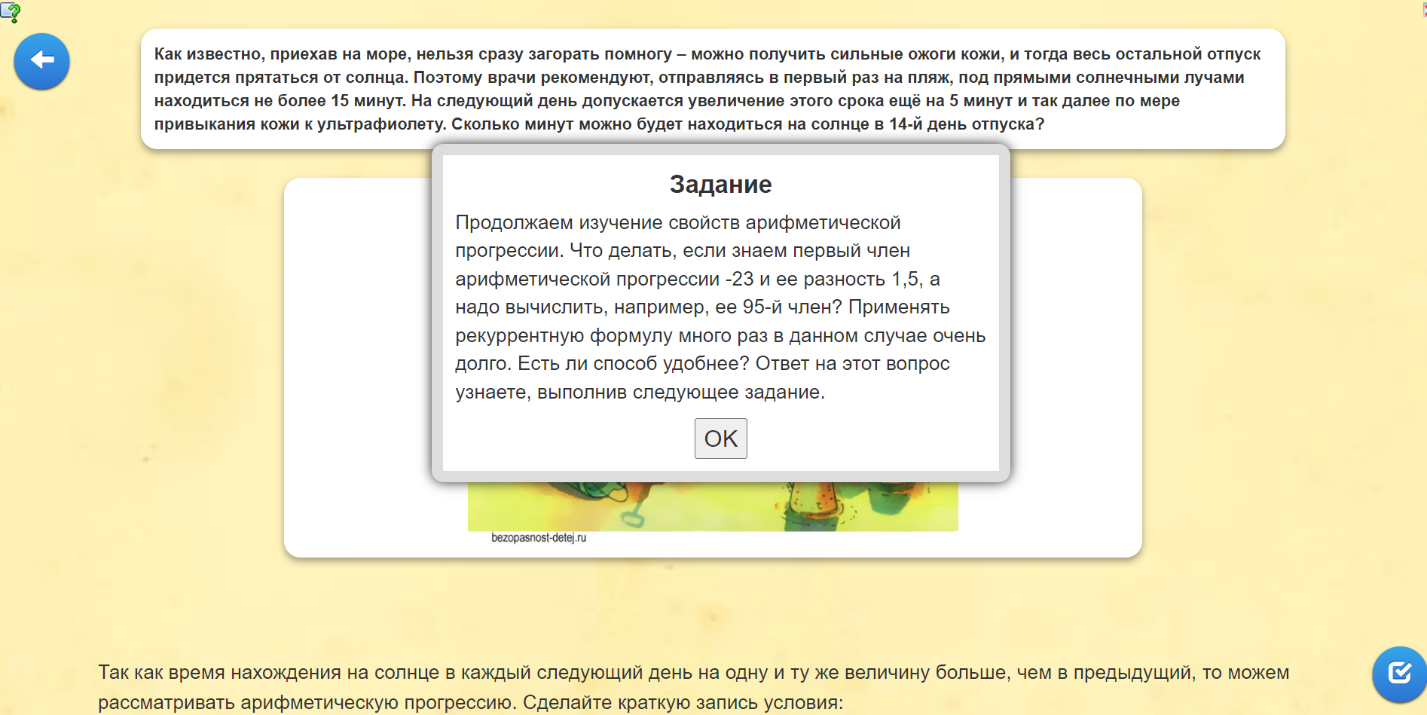


*Рис.8. Задание «Характеристическое свойство арифметической прогрессии»*

В окне обратной связи после выполнения этого задания предлагается сделать перерыв на физические упражнения, выполняемые весте с героем видеоролика.

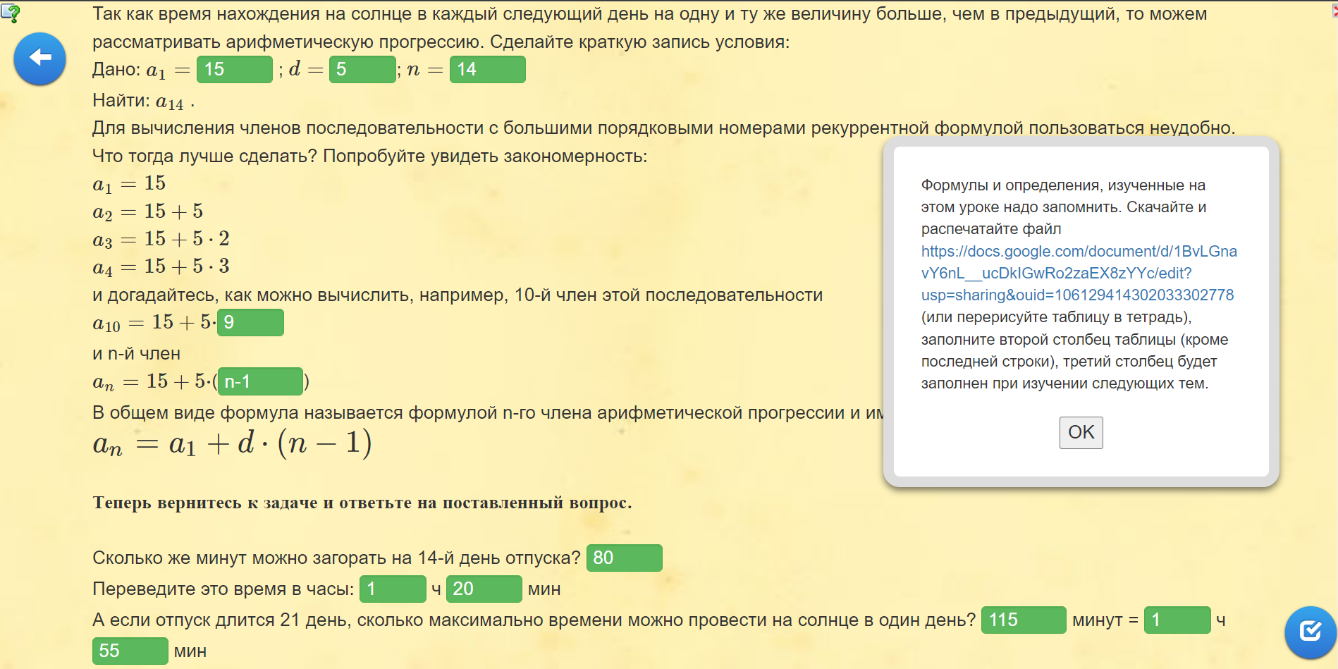
*Третья часть* этапа усвоения новых знаний посвящена выводу формулы *n*-го члена арифметической прогрессии, что происходит сначала через постановку проблемного вопроса, а затем для вывода формулы предлагается решить практико-ориентированную задачу о допустимом времени пребывания на солнце (формирование здорового образа жизни).

*8) Задание «Формула n-го члена арифметической прогрессии»* (<https://learningapps.org/display?v=pw142qiek22>)



*Рис.9. Задание «Формула n-го члена арифметической прогрессии»*

Перед учеником ставится проблема: если при большом значении *n* неудобно применять рекуррентную формулу, то надо получить формулу *n*-го члена. Как это сделать? Ученику предлагается установить закономерность и выдвинуть гипотезу о том, как конструируется формула *n*-го члена арифметической прогрессии. Затем с помощью инструмента «Заполни пропуски» ученик проверяет правильность ответа на вопрос исходной сюжетной задачи.

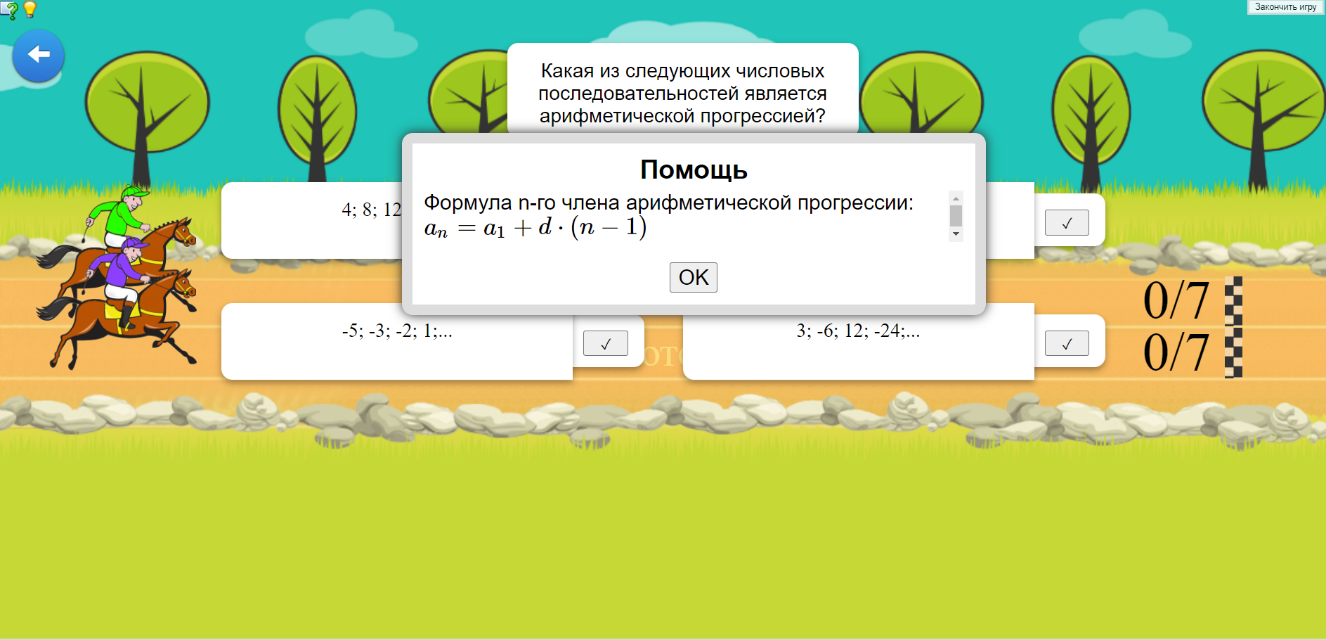


*Рис.10. Задание «Формула n-го члена арифметической прогрессии». Решение задачи.*

В форме обратной связи как итог урока предлагается скачать и распечатать файл, заполнить второй столбец таблицы (третий столбец будет заполнен после изучения темы «Геометрическая прогрессия»), см. приложение 3.

*9) Первичное закрепление. «Домашнее задание».* <https://learningapps.org/14888209>

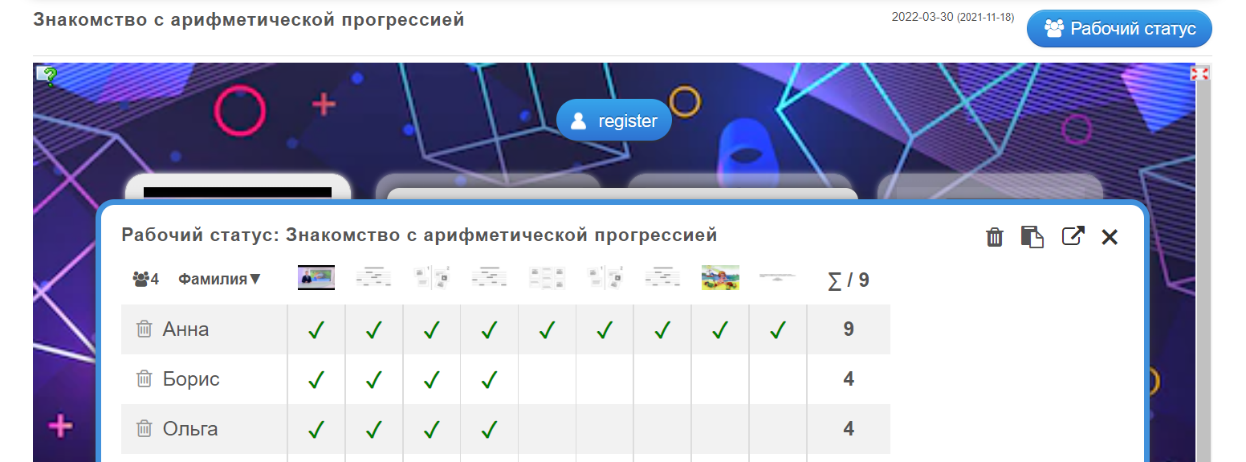
Изученные формулы применяются при решении задач, которые также предлагаются   
в виде интерактивного упражнения. Для создания игры выбран шаблон «Скачки», так как он создает у ученика иллюзию соревнования (элемент соревнования способствует повышению мотивации). Нажав на пиктограмму «Помощь» («лампочка»), ученик увидит формулу *n*-го члена арифметической прогрессии (которую пока еще может не помнить).



*Рис.11. «Домашнее задание»*

Тест состоит из 7 вопросов, последний из которых несколько повышенного уровня сложности. Так как урок рассчитан на ученика среднего уровня, то задания высокого уровня сложности не включаются.

**Получение статистики учителем**

К сожалению, в этом сервисе учитель может увидеть лишь факт, приступил ли ученик к выполнению задания, или нет, а количество допущенных ошибок узнать невозможно.

*Рис. 12. Получение статистики прохождений урока*

Выбранные задания

- создают мотивацию изучения темы (просмотр видеоролика, практико-ориентированные задания),

- побуждают ученика к активной мыслительной деятельности (задание на классификацию числовых последовательностей и поиск закономерностей; вывод формулы и т.п.);

- демонстрируют важность изучаемой темы (задача о времени пребывания на солнце, примеры использования прогрессий с других областях науки и жизни);

- дают ученику возможность получить быструю обратную связь о качестве усвоения темы (задания с автоматической проверкой);

- формируют базовые навыки (задачи для первичного закрепления).

**Использованные источники:**

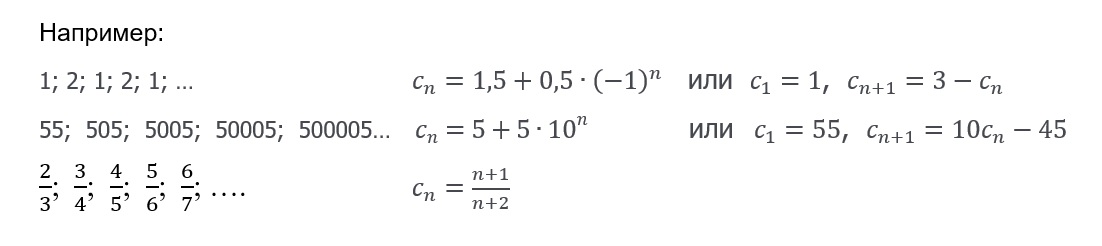
1. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Г. В. Дорофеев,   
   С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. – М.: Просвещение, 2016.
2. Алгебра: 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Ю. Н. Макарычев,   
   Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2014.
3. Алгебра: 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк,   
   В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014.
4. Источники видео для мотивационного видеоролика:

* Стоимость топлива растет в арифметической прогрессии: <https://youtu.be/JBixJejs5p0>
* Жизнь на диализе: число пациентов растет в арифметической прогрессии: <https://youtu.be/l6bmYDKLQ8M>
* Количество клещей в Новосибирской области растёт в геометрической прогрессии: <https://youtu.be/lwiXWjPHMNs>

1. Картинки: <https://yandex.ru/images>
2. Открытый банк задач ОГЭ: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: <https://math-oge.sdamgia.ru/>

***Приложение 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Первая группа | Вторая группа | Третья группа |
| 1; 5; 9; 13; 17; **21**; …  6; 9; 12; 15; **18**; …  5; 10; 15; 20; **25**…  2; 4; 6; 8; **10**… | 5; 25; 125; 625; **3125**; …  1; 3; 9; 27; **81**….  8; 80; 800; 8000; **80000**…  7; 14; 28; 56; **112**… | 1; 2; 1; 2; 1; **2**…  55; 505; 5005; **50005**…  2/3; 3/4; 4/5; 5/6; 𝟔/𝟕; …. |
| каждый следующий член последовательности, начиная со второго, получается прибавлением к предыдущему одного и того же числа | каждый следующий член последовательности, начиная со второго, получается умножением предыдущего на одно и то же число | для всех последовательностей этой группы правила разные: числа чередуются; увеличивается количество цифр; составляются дроби |
| 𝑎𝑛+1=𝑎𝑛+𝑑 | 𝑏𝑛+1=𝑏𝑛∙𝑞 | \* *дополнительное задание для тех, кому интересно*: задать рекуррентной или формулой *n*-го члена все последовательности этой группы, проверьте себя здесь (см. ниже) |
| Числовая последовательность из первой группы называется **арифметической прогрессией** | Числовая последовательность из второй группы называется **геометрической прогрессией** |  |
| (от латинского слова progression – «движение вперед»). | | |

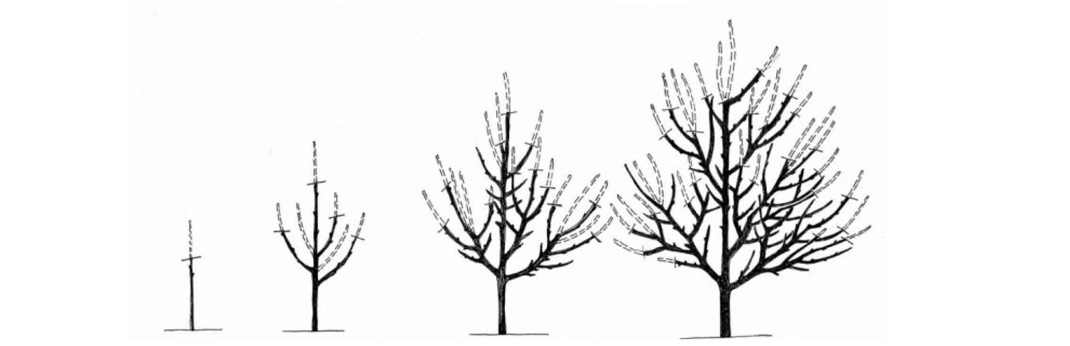


***Приложение 2***

**Прогрессии можно обнаружить не только в математике!**

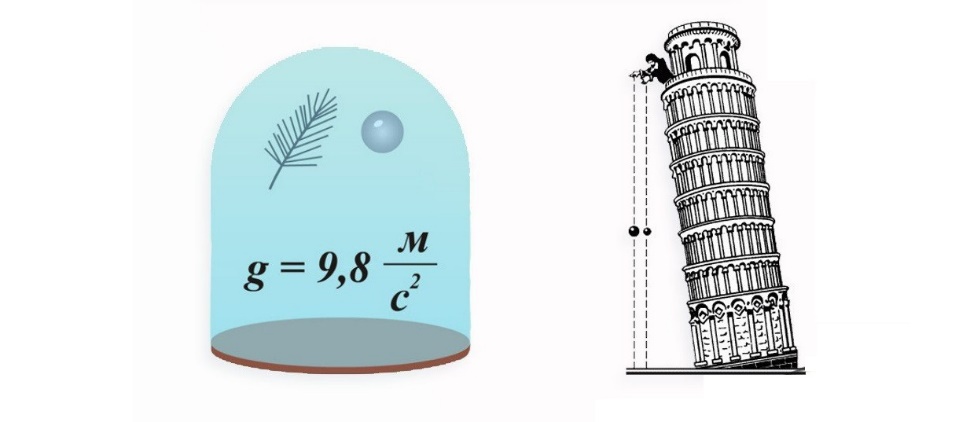
*В биологии:*

Высота саженца 60 см, первые полгода она увеличивается ежемесячно в среднем на 4 см.

**

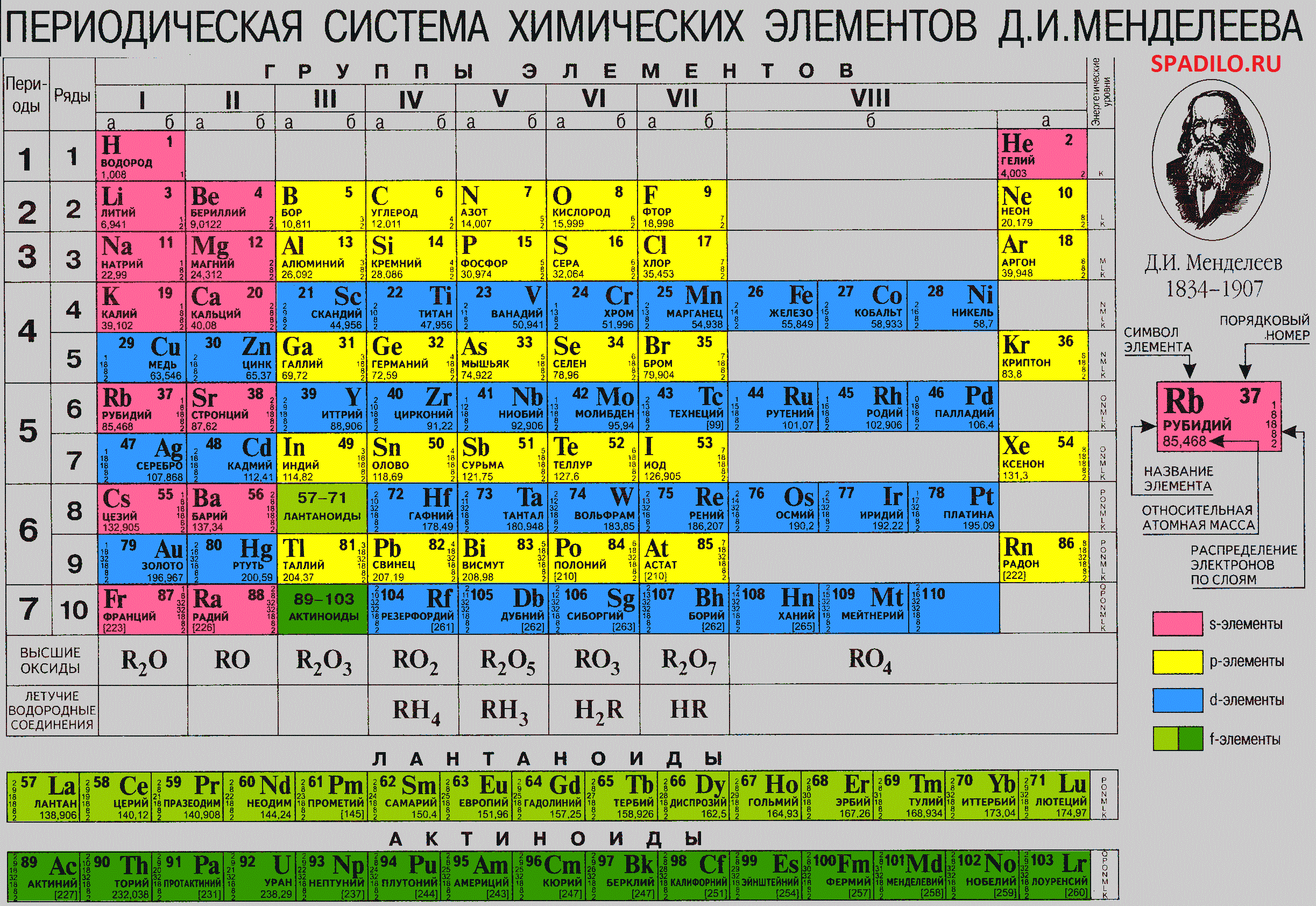
*В физике:*

брошенное с некоторой высоты тело в первую секунду падает на 5 метров, а в каждую следующую на 9,8 метров больше, чем в предыдущую.



*В химии:*

заряды ядер атомов элементов, расположенных в таблице Менделеева друг за другом, отличаются на +1. Заряд ядра атома водорода (№1) равен +1.



*Попробуйте придумать свои примеры (например, из уроков физкультуры, ОБЖ и т.п.)*

***Приложение 3***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Арифметическая прогрессия | Геометрическая прогрессия |
| Определение  (словами) |  |  |
| Рекуррентная формула |  |  |
| Разность (для а.п.)  Знаменатель (для г.п.) |  |  |
| Характеристическое свойство |  |  |
| Формула n-го члена |  |  |
| Формула суммы первых n членов прогрессии |  |  |