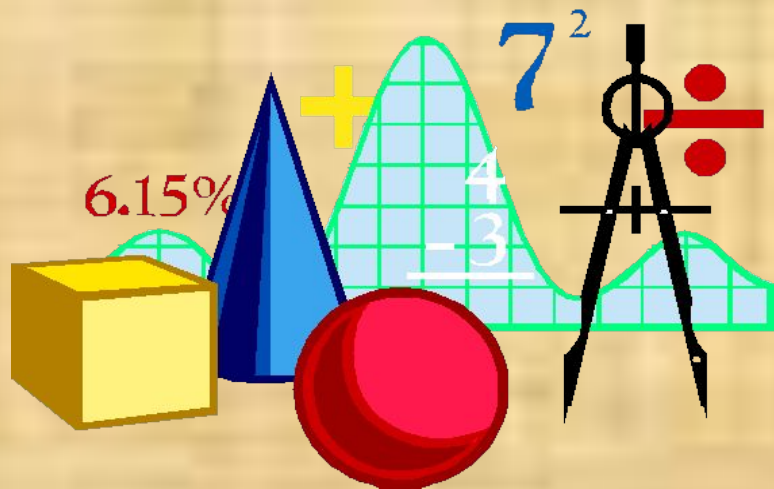


муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
Танайковская основная общеобразовательная школа



Конкурсная работа методических материалов.

Тема:

## «Прикладное применение математических знаний»

Название мероприятия: проект урока

## «Прогрессии вокруг нас».



*Подготовил: учитель  
1 категории Первушкина М.В.*

# Проблема:

«Где используется прогрессия в жизни?»

## Цель учебного проекта:

найти примеры практического использования прогрессии в различных сферах деятельности человека.



# КРОССВОРД

1. Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.

2. Укажите разность последовательности:  $5; 5; 5; \dots$

3. Способ задания последовательности.

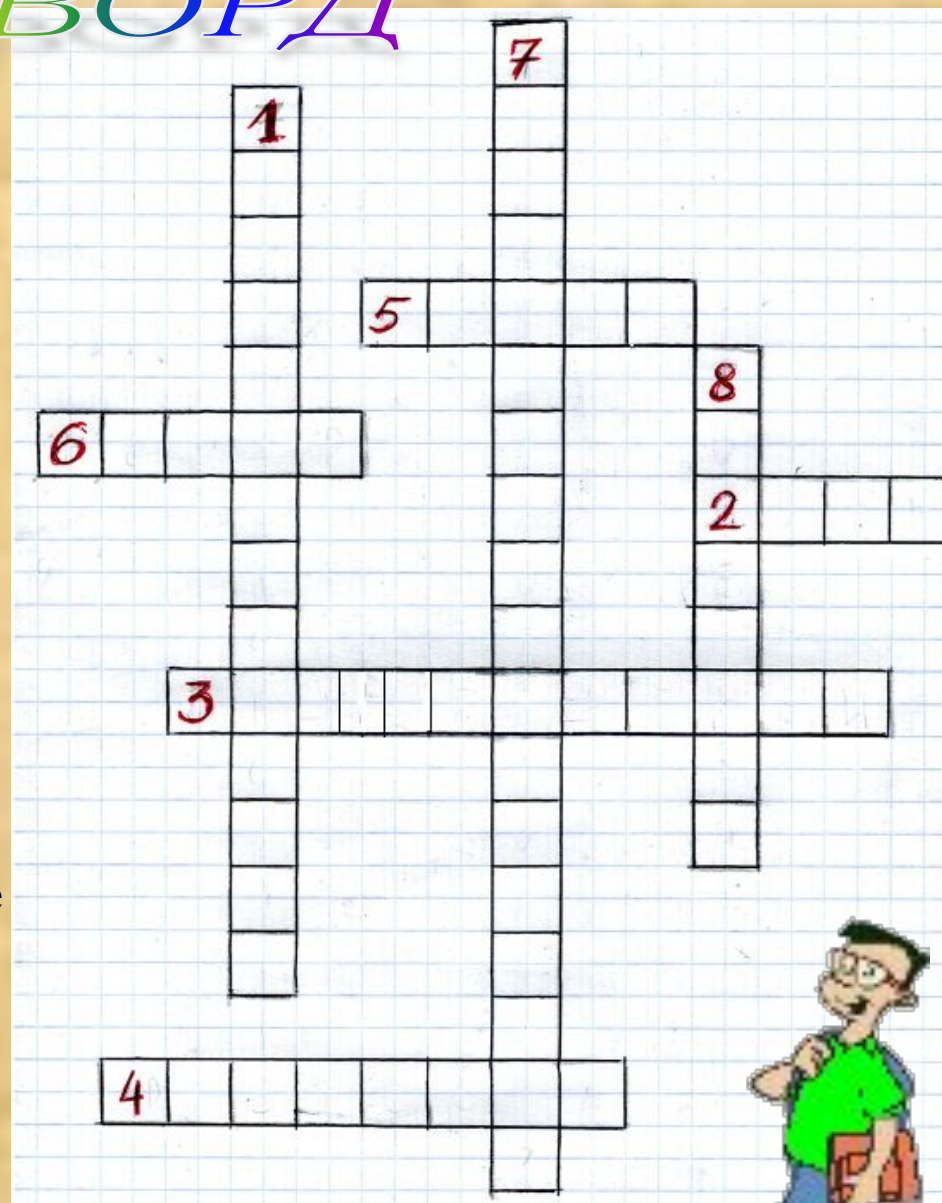
4. Разница между последующим и предыдущим членами прогрессии.

5. Элементы, из которых состоит последовательность.

6. Натуральное число, обозначающее место члена в последовательности.

7. Функция, заданная на множестве натуральных чисел.

8. Последовательность, содержащая ограниченное число членов.



# Формулы



## Арифметическая прогрессия

$$1. a_n = a_1 + d(n-1);$$

$$2. a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2};$$

$$3. d = a_{n+1} - a_n;$$

$$4. S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n;$$

$$5. S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n.$$

$$1. b_n = b_1 q^{(n-1)};$$

$$2. b_n = \sqrt{b_{n-1} \cdot b_{n+1}};$$

$$3. q = \frac{b_{n+1}}{b_n};$$

$$4. S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1};$$

$$5. S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, q \neq 1;$$

$$6. S_n = \frac{b_1}{1 - q}, |q| < 1;$$

# Прогрессия в древности

Первые теоретические сведения, связанные с прогрессиями, дошли до нас в документах Древней Греции.

В Древнем Египте в V в до н.э. греки знали прогрессии и их суммы:

$$1+2+3+\dots+n = 2+4+6+\dots+2n = n \cdot (n+1).$$

Некоторые формулы, относящиеся к прогрессиям, были известны китайским и индийским ученым (V в.)



Архимед

В трудах АРХИМЕДА (ок. 287-212 гг. до н.э.) излагаются первые сведения о прогрессиях.

Пифагор (IV в. до н. э.) и его ученики рассматривали последовательности, связанные с геометрическими фигурами.

Вопросами последовательности занимался Леонардо Пизанский (Фибоначчи). Наиболее известной из сформулированных Фибоначчи задач является "задача о размножении кроликов", которая привела к открытию числовой последовательности 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., именуемой впоследствии "рядом Фибоначчи".



Леонардо Пизанский  
(Фибоначчи)



## Задача - легенда

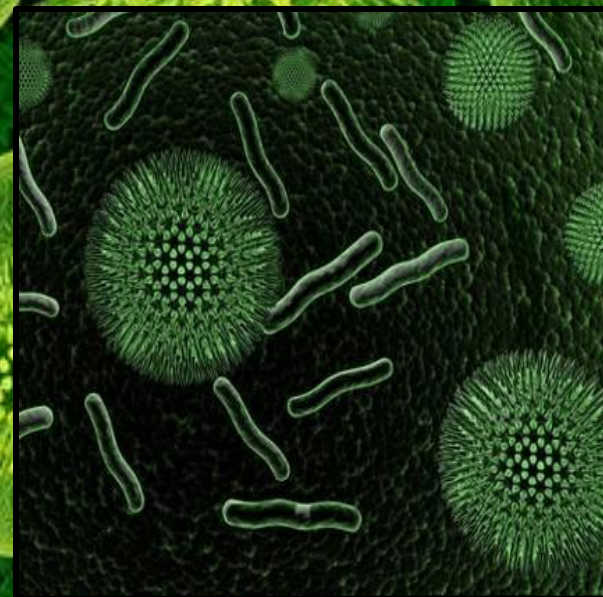
**Шахматная игра была придумана в Индии, и когда индусский царь Шерам познакомился с нею, он был восхищен её остроумием и разнообразием возможных в ней положений. Узнав, что она изобретена одним из его подданных, царь приказал его позвать, чтобы лично наградить за удачную выдумку.**

**Индусский царь рассмеялся услышав, какую награду попросил у него изобретатель шахмат: за первую клетку шахматной доски – одно зерно, за вторую – два, за третью – четыре, за четвертую – восемь и так до 64-го поля. Здесь явная геометрическая прогрессия с первым членом, равным 1, и знаменателем, равным 2.**

# Прогрессии в природе...

## бактерии...

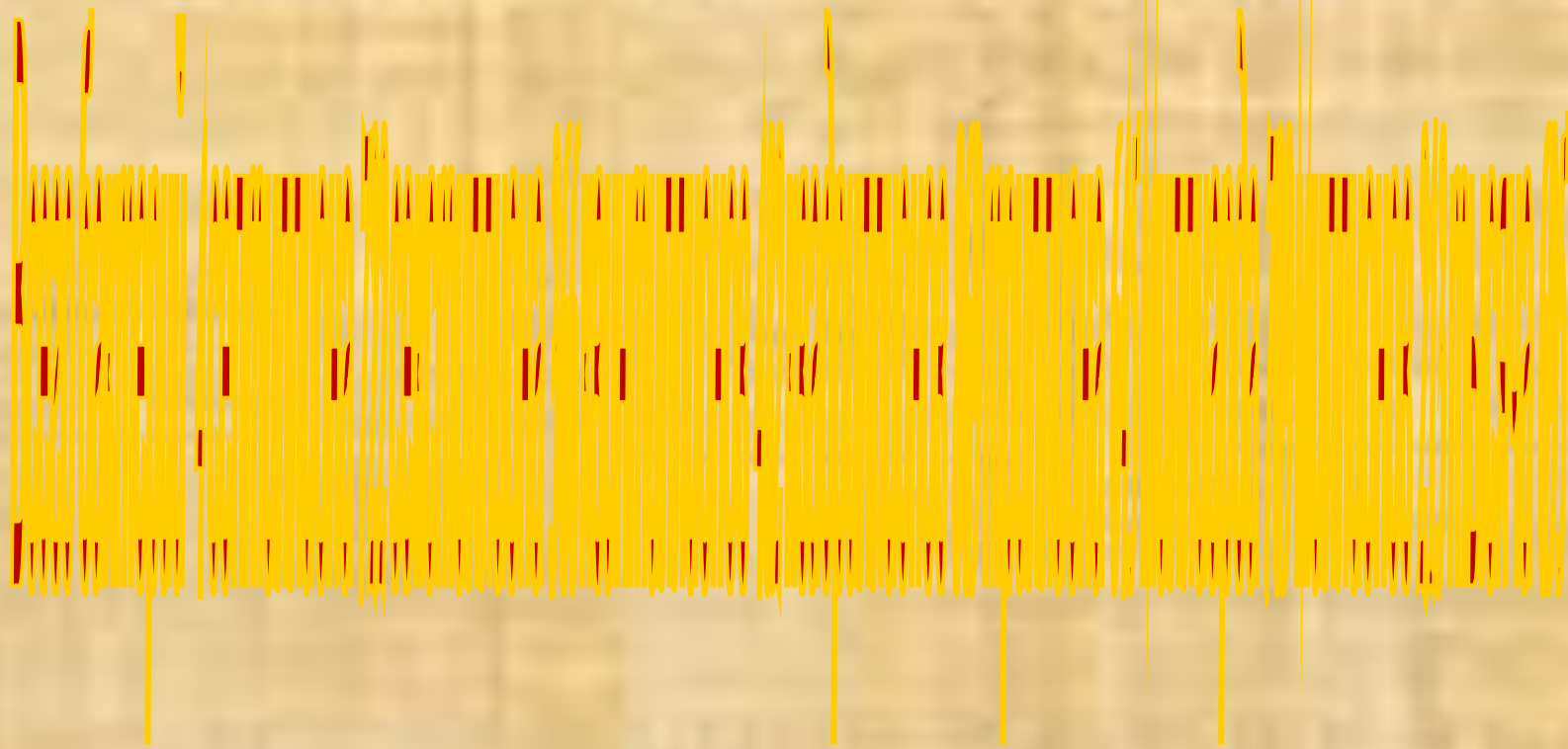
Способность к размножению у бактерий настолько велика, что если бы они не гибли от разных причин, а беспрерывно размножались, то за трое суток общая масса потомства одной только бактерии могла бы составить 7500 тонн. Таким громадным количеством бактерий можно было бы заполнить около 375 железнодорожных вагонов.





Задача №524. [Алгебра. 9 класс, в 2ч. Ч.2. Учебник для общеобразовательных учреждений/ Мордкович А.Г., П.В. Семенов, -М.: Мнемозина, 2010, -224с.(108) ]

- Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т.д. Найдите число бактерий, образующихся из одной бактерии к концу суток.
- Решение. В сутках 1440 минут, каждые двадцать минут появляется новое поколение - за сутки 72 поколения. По формуле суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии, у которой  $b_1=1$ ,  $q=2$ ,  $n=72$ , находим, что
$$S_{72} = 2^{72} - 1 = 4\ 722\ 366\ 482\ 869\ 645\ 213\ 696 - 1 = 4\ 722\ 366\ 482\ 869\ 645\ 213\ 695.$$



# Интенсивность размножения бактерий используют...



в пищевой промышленности  
(для приготовления напитков,  
кисломолочных продуктов,  
при квашении,  
солении и др.)

в фармацевтической промышленности  
(для создания лекарств, вакцин)



в сельском хозяйстве  
(для приготовления силоса, корма  
для животных и др.)

в коммунальном хозяйстве и природоохранных мероприятиях  
(для очистки сточных вод, ликвидации нефтяных пятен)





## ОДУВАНЧИК...

- Одно растение одуванчика занимает на земле площадь 1 кв. метр и даёт в год около 100 летучих семян.



- а) Сколько кв. км площади покроет всё потомство одной особи одуванчика размножается беспрепятственно по геометрической прогрессии?

[1012 км<sup>2</sup>]

- б) Хватит ли этим растениям на 11-й год места на поверхности суши земного шара?

[нет,  $S_{\text{суши}} = 148 \text{ млн км}^2$ ]

# Прогрессии и банковские расчеты

- Рассмотрим конкретный пример.

Пусть вклад составлял 10 000 р., банк дает 10% годовых, срок хранения вклада - 5 лет. Если вы выбрали стратегию простых процентов, то к концу срока хранения вы получите в итоге сумму,

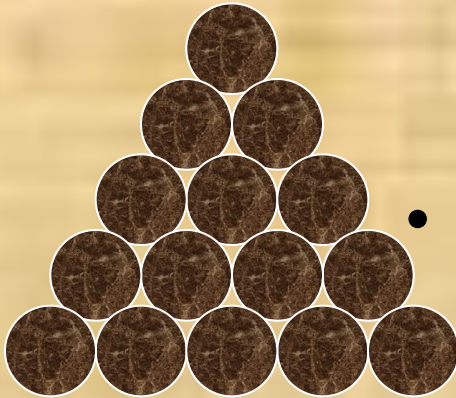
равную  $10\,000 \cdot (1 + \frac{5 \cdot 10}{100})$ , т. е. 15 000 р. Если же вы выбрали стратегию сложных процентов, то к концу срока хранения вы получите в итоге сумму, равную  $10\,000 \cdot (1 + \frac{10}{100})^5$ , т. е. 16 105,1 р.

Как говорится в одном рекламном слогане, почувствуйте разницу.

# Как сосчитать количество бревен?

Представьте, что вы – учетчик на стройке. Привезли большое количество бревен строевого леса. Нужно быстро определить, сколько бревен привезли, чтобы закрыть наряд шоферу.

- **Задача.** При хранении бревен строевого леса их укладывают как показано на рисунке. Сколько брёвен находится в одной кладке, если в ее основании положено 12 бревен?



- **Решение.** Составим математическую модель задачи: 1, 2, 3, 4, ..., 12. Это арифметическая прогрессия,  $a_1=1$ ,  $d=1$ ,  $a_n=12$ . Надо найти  $n$ .

$$a_n = a_1 + d(n-1); 12 = 1 + 1(n-1); n = 12.$$

$$S_n = (a_1 + a_n) \cdot n : 2; S_n = (1 + 12) \cdot 12 : 2; S_n = 78.$$

В одной кладке находится 78 бревен.

Ответ: 78 бревен.

# Прогрессия в медицине

## Задача №469.

[Алгебра. 9 класс, в 2ч. Ч.2. Учебник для общеобразовательных учреждений/  
Мордкович А.Г., П.В. Семенов, -М.: Мнемозина, 2010, -224с.(с.100)

- Больной принимает лекарство по следующей схеме: в первый день он принимает 5 капель, а в каждый следующий день — на 5 капель больше, чем в предыдущий. Приняв 40 капель, он 3 дня пьет по 40 капель лекарства, а потом ежедневно уменьшает прием на 5 капель, доведя его до 5 капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить больному, если в каждом содержится 20 мл лекарства (что составляет 250 капель)?



- **Решение.** Составим математическую модель задачи:

5, 10, 15, ..., 40, 40, 40, 35, 30, ..., 5

возрастающая  
арифметическая  
прогрессия

$$a_1=5, d=5$$

$$a_n = a_1 + d(n-1),$$

$$40 = 5 + 5(n-1),$$

$$n = 8,$$

$$S_n = ((a_1 + a_n)n)/2, \quad S_8 = (5 + 40) \cdot 8 : 2 = 180.$$

убывающая  
арифметическая  
прогрессия

$$c_1=5, d=-5$$

180 капель больной принимал по схеме в первый период и столько же по второй период. Всего он принял  $180 + 40 + 180 = 400$  (капель), всего больной выпьет  $400 : 250 = 1,6$  (пузырька). Значит, надо купить 2 пузырька лекарства.



# Прогрессия в физике

## Задача № 614.

[Алгебра. 9 класс,; Учебник для общеобразовательных учреждений/  
Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Суворова С.Б. . -М.: Просвещение, 2009,  
-271с.(с.152)

- При свободном падении тело прошло в первую секунду 5м, а в каждую следующую на 10м больше. Найдите глубину шахты, если свободно падающее тело достигло его дна через 5 с. после начала падения.
- **Решение.** Составим математическую модель задачи:  $a_1=5$ ,  $d=10$ .  $a_5=a_1+4d$ ;  $a_5=45$ .  
 $S_5=(a_1+a_5) \cdot n : 2$ ;  $S_5=(5+45) \cdot 5 : 2 = 125$ ;  
глубина шахты 125м.

Ответ: 125м.



# Прогрессия в спорте

## Задача № 468

[Алгебра. 9 класс, в 2ч. Ч.2. Учебник для общеобразовательных учреждений / Мордкович А.Г., П.В. Семенов, -М.: Мнемозина, 2010, -224с.(с.100)]

- В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 25 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах — одно штрафное очко, за каждый последующий — на 0,5 очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 7 штрафных очков?
- **Решение.** Составим математическую модель задачи. Система штрафных очков составляет арифметическую прогрессию, первый член которой равен 1, а разность — 0,5. Сумма первых  $n$  членов ( количество промахов) равно 7. Найдем число промахов -  $n$ .

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n.$$

$$7 = \frac{2 \cdot 1 + 0,5(n-1)}{2} \cdot n;$$

$$14 = (2 + 0,5n - 0,5)n;$$

$$14 = 1,5n + 0,5n^2;$$

$$n^2 + 3n - 28 = 0;$$

$$n = -7, n = 4;$$

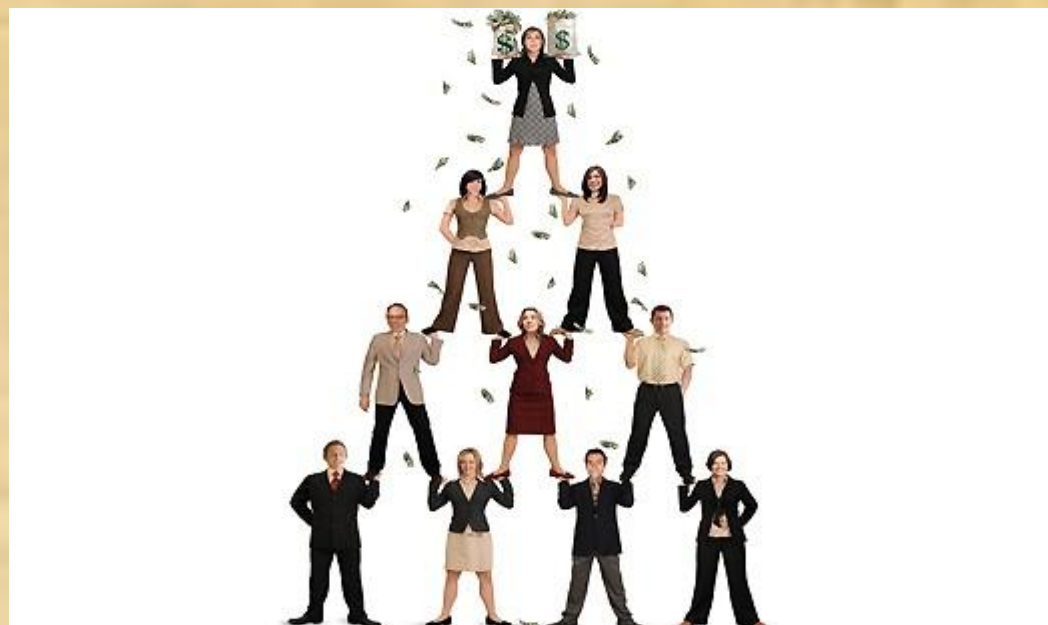
$$n \geq 0$$

Число промахов - 4.

В цель стрелок  
попал 21 раз.

# Прогрессия в экономике

Сетевой маркетинг развивается по законам геометрической прогрессии. Если Вы не стоите на вершине пирамиды, то не стоит претендовать на заоблачные заработки...





# Прогрессия в литературе

Даже в литературе мы встречаемся с математическими понятиями! Так, вспомним строки из "Евгения Онегина".

*...Не мог он ямба от хорея,  
Как мы не бились отличить...*

**Ямб** - это стихотворный размер с ударением на четных слогах 2; 4; 6; 8...  
Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью прогрессии 2.

**Хорей** - это стихотворный размер с ударением на нечетных слогах стиха.  
Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию 1; 3; 5; 7...пгн

Примеры: \_\_\_\_\_

**Ямб:**

*«Мой дядя самых честных правил...»*

Прогрессия: 2; 4; 6; 8...

**Хорей:**

*«Я пропал, как зверь в загоне»*

Прогрессия: 1; 3 ;5; 7...

*«бУря мгЛОю нЕбо крОет»*

прогрессия 1; 3; 5;7.

А.С. Пушкин.

*Б. Л. Пастернак*



Спасибо.

