

# Легенда о шахматах

- Шахматы - одна из самых древних игр. Она существует уже многие века, и не удивительно, что с нею связаны различные предания, правдивость которых за давностью времени, невозможно проверить.



# Одну из подобных легенд я хочу вам рассказать

Чтобы понять легенду,  
не нужно вовсе  
уметь играть в  
шахматы:  
достаточно знать,  
что игра происходит  
на доске,  
разграфленной на 64  
клетки (попеременно  
черные и белые).



Шахматная игра была придумана в Индии







**Богат индусский царь  
Шерам, роскошны его  
сады и дворцы**



Однажды царь Шерам познакомился с игрой в шахматы и был восхищен ее остроумием и разнообразием возможных в ней положений







Изобретателя игры звали Сета. Это был скромно одетый ученый, получавший средства к жизни от своих учеников.

**Узнав, что шахматы изобретены одним из его подданных, царь Шерам приказал его позвать, чтобы лично наградить за удачную выдумку.**

- Я желаю достойно вознаградить тебя, Сета, за прекрасную игру, которую ты придумал.
- Я достаточно богат, чтобы исполнить самое смелое твое пожелание. Назови награду, которая тебя удовлетворит, я ты получишь ее.
- Не робей. Выскажи свое желание. Я не пожалею ничего, чтобы исполнить его.
- Велика доброта твоя, повелитель, - ответил Сета.
- Но дай срок обдумать ответ. Завтра, по зрелом размышлении, я сообщу тебе мою просьбу.





## На другой день ...

Когда на другой день Сета снова явился к ступеням трона, он удивил царя беспримерной скромностью своей просьбы.

-Повелитель, сказал Сета, - прикажи выдать мне за первую клетку шахматной доски одно пшеничное зерно.

-Простое пшеничное зерно?—изумился царь.

-Да, повелитель. За вторую клетку прикажи выдать 2 зерна, за третью 4, за четвертую - 8, за пятую- 16, за шестую- 32...

-Довольно, - с раздражением прервал его царь.

-Ты получишь свои зерна за все 64 клетки доски, согласно твоему желанию: за каждую вдвое больше против предыдущей. Но знай, просьба твоя недостойна моей щедрости.

Проя такую ничтожную плату, ты непочтительно пренебрегаешь моей милостью.

Поистине, как учитель, ты мог бы показать лучший пример уважения к доброте твоего государя.

Ступай. Слуги мои вынесут тебе твой мешок с пшеницей.







$$2^{64} - 1$$

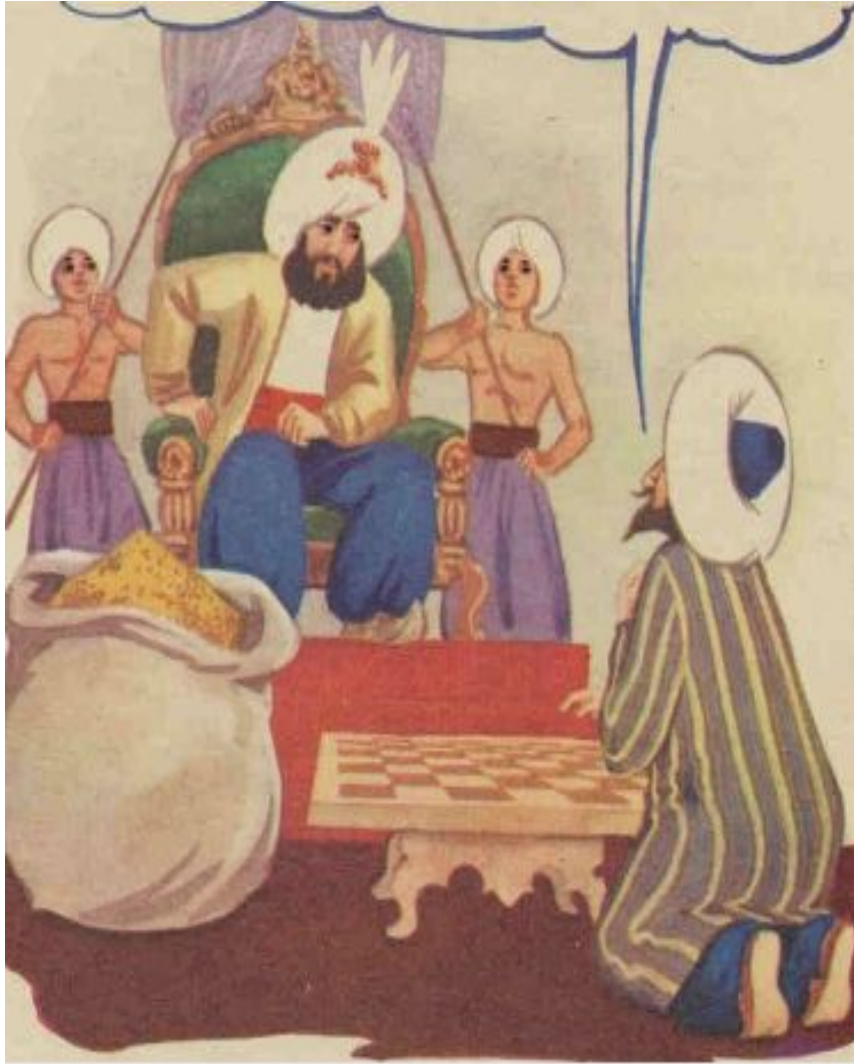




$$S_{64} = 18,5 \cdot 10^{18}$$



# Утром царю доложили, что старшина придворных математиков просит выслушать важное донесение.



- Прежде, чем скажешь о своем деле, - объявил Шерам, - я желаю услышать, выдана ли, наконец, Сете та ничтожная награда, которую он себе назначил.
- Ради этого я и осмелился явиться перед тобой в столь ранний час, - ответил старик. - Мы добросовестно исчислили все количество зерен, которое желает получить Сета. Число это так велико...
- Как бы велико оно не было, - надменно перебил царь, житницы мои не оскудеют. Награда обещана, и она должна быть выдана...
- Не в твоей власти, повелитель, исполнять подобные желания. Во всех амбарах твоих нет такого количества зерен, что потребовал Сета. Нет его и в житницах твоего царства. Не найдется такого количества зерен и на всем пространстве Земли. И если желаешь непременно выдать обещанную награду, то прикажи превратить земные пространства в пахотные земли, прикажи осушить моря и океаны, прикажи растопить льды и снега, покрывающие далекие северные пустыни. Пусть все их пространство сплошь будет засеяно пшеницей. И все то, что родится на этих полях, прикажи отдать Сете. Тогда он получит свою



## **С изумлением внимал царь словам старца.**

-Назови же мне это чудовищное  
число, - сказан Шерам в  
раздумье..

Старейшина придворных  
математиков ответил:

**-18 квинтиллионов 446  
квадриллионов 744 триллиона  
073 биллиона 709 миллионов  
551 тысяча 615 зерен.**



# Такова легенда ...





**Решение задачи,  
которую изобретатель шахмат  
задал придворным математикам**

Число зерен, о которых идет речь, является суммой 64 членов геометрической прогрессии, первый член которой равен 1, а знаменатель равен 2.

$$S = 2^{64} - 1$$

Обозначим эту сумму буквой S.

$$S=1+2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^{62}+2^{63}$$

$$1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256; 512; 1024; \dots$$

Подсчет сводится к перемножению 64 двоек -  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2$  и из этого произведения отнять 1, т.к. на первой клетке всего 1 зерно.

Обозначим эту сумму буквой S.

$$S=1+2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^{62}+2^{63}$$

Умножим обе части этого равенства на  $g = 2$ , получим:

$$2S=2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^{63}+2^{64}$$

Вычтем из второго равенства первое и проведем упрощение:

$$2S - S = (2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^{63}+2^{64}) - (1+2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^{62}+2^{63})$$

$$\mathbf{S = 2^{64} - 1}$$



Разобьем 64 множителя на 6 групп по 10 двоек и одну группу из 4 двоек.

По свойству степени  $2^{64} = (2^{10})^6 \cdot 2^4$

Произведение 10 двоек равно 1024, а произведение 4 двоек равно 16.

Значит, искомый результат равен

$$(1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024) \cdot 16 - 1 = \\ = 18\ 446\ 744\ 073\ 709\ 551\ 615$$

(18 квинтиллионов 446 квадриллионов 744 триллиона 073 биллиона 709 миллионов 551 тысяча 615 зерен).

# Формула суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии

Алгебра - 9



# Запомни формулы

$$S_n = \frac{b_n g - b_1}{g - 1}$$

$$S_n = \frac{b_1 (g^n - 1)}{g - 1}$$

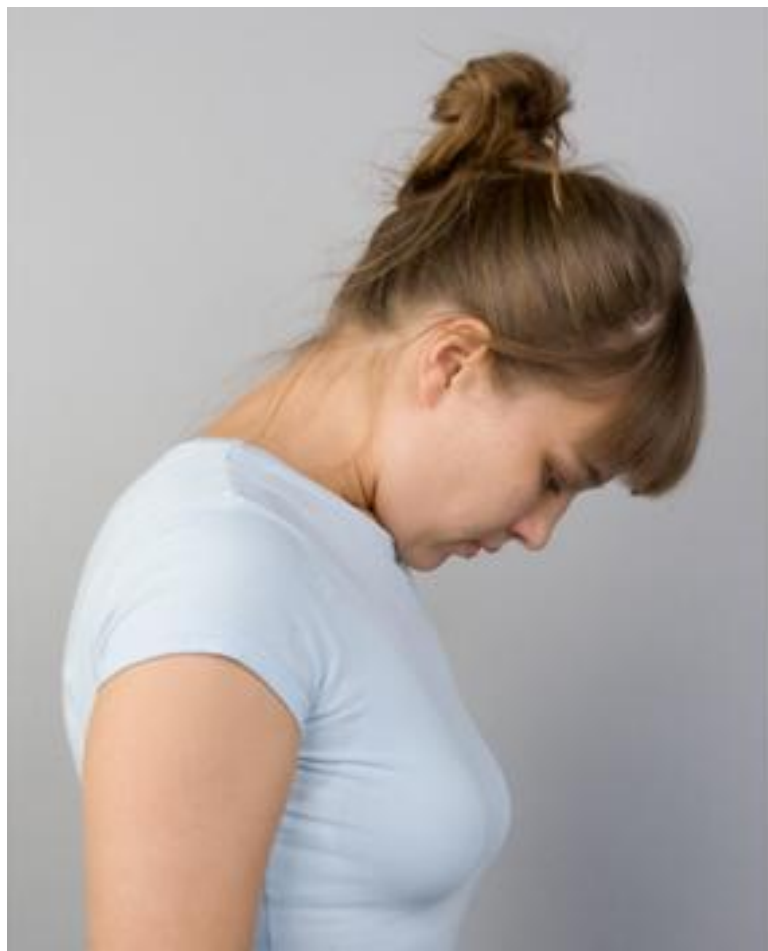
# Ответить на вопросы:

1. Назовите формулу 1, по которой находят сумму членов геометрической прогрессии.
2. Назовите формулу 2, по которой находят сумму членов геометрической прогрессии.
3. Почему в формулах 1 и 2 вводят ограничения для знаменателя геометрической прогрессии?
4. Как звали изобретателя шахмат?



# Упражнение для снятия утомления шеи

Выполнять очень осторожно, без резких движений и больших амплитуд



# Упражнение для снятия напряжения с мышц туловища

**«Наклоны  
в сторону»**



# Домашнее задание

## Стандартный минимум

- изучить по учебнику материал на с. 164–166;
- запомнить формулы суммы членов г. прогрессии.
- решить № 17.26 (а; в); № 17.27 (а; б); № 17.28 (а; б);  
№ 17.47 (а); № 17.39 (а).

# Рефлексия

Поделиться своими ощущениями по окончании урока, продолжить незаконченное предложение

- На уроке я понял ...
- Я узнал, что ...
- Теперь я ...
- Мне понравилось, что ...
- Я думаю, что ...