

# Решение задач с помощью уравнений

(по материалам Бородинского сражения)



Суркина З.П.

МБОУ Кадетская школа №43 имени майора  
милиции А. Коврижных  
г. Липецк 2015

**26 августа 1812 г.**



**Бородинская панорама**

В 1812 году император Франции Наполеон Бонапарт двинул свои войска на Россию.

До этого он разбил армию немцев и австрийцев, и покори́л почти всю Европу. В течение  $(\sqrt{17} - \sqrt{2})(\sqrt{17} + \sqrt{2})$  лет армия Наполеона не знала поражений.

Против нас дружины, ужас  
Завоеванных земель,  
Записавшие победу  
С давних пор в свою артель;  
Славой блещущие лица  
И в главе их – вождь побед,  
Гордым солнцем Аустерлица  
Загоревшее лицо.



В ночь на  $2\sqrt{36}$  июня 1812 года многотысячная армия императора Франции Наполеона по трём наведённым через реку Неман мостам перешла границу и вторглась в пределы России.



# Нашествие армии Наполеона на Россию



В это опасное для России время командующим русскими войсками был назначен опытный военачальник князь Михаил Илларионович Кутузов.

Русская армия встретила известие о назначении Кутузова главнокомандующим с ликованием. «Приехал Кутузов бить французов» - говорили солдаты.

Отступление русских войск и стремительное продвижение противника вызвали всеобщее недовольство. Между тем войска Наполеона подходили к Москве. М. И. Кутузов решил дать французам большое сражение.



Местом решающей битвы стало большое поле под Москвой у деревни Бородино, которое находилось в  $5\sqrt{5^4}$  км от Москвы.

# Силы воюющих сторон

	Франция	Россия
Численность войск (тыс. чел.)	$x^2 - 135x = 0$	$x^2 = 132x$
Количество орудий	$(x-587)(x-1)=0$ Произведение корней	$(x-600)(x-40)=0$ сумма корней
Потери в битве (тыс.чел.)	$(x-185)(x-1)=0$ Произведение корней	$(x-112)(x-5)=0$ Наибольший корень
Убито генералов	Реши задачу найди наибольшее число	Реши задачу Найди наименьшее число



**Багратион**  
смертельно ранен  
при Бородине

Реши задачу:

**Даны два  
последовательных  
четных числа.**

**Разность между  
квадратом большего  
числа и квадратом  
меньшего числа  
равна 28.**

**Найди эти числа.**

( Наибольшее число - это число убитых французских генералов.  
Наименьшее число - это число убитых русских генералов)



**А.А. Тучков 4-й**  
убит в Бородинском  
сражении

## Решение задачи

$2n$  - меньшее четное число

$2n+2$  - большее четное число

$(2n)^2$  - квадрат меньшего числа

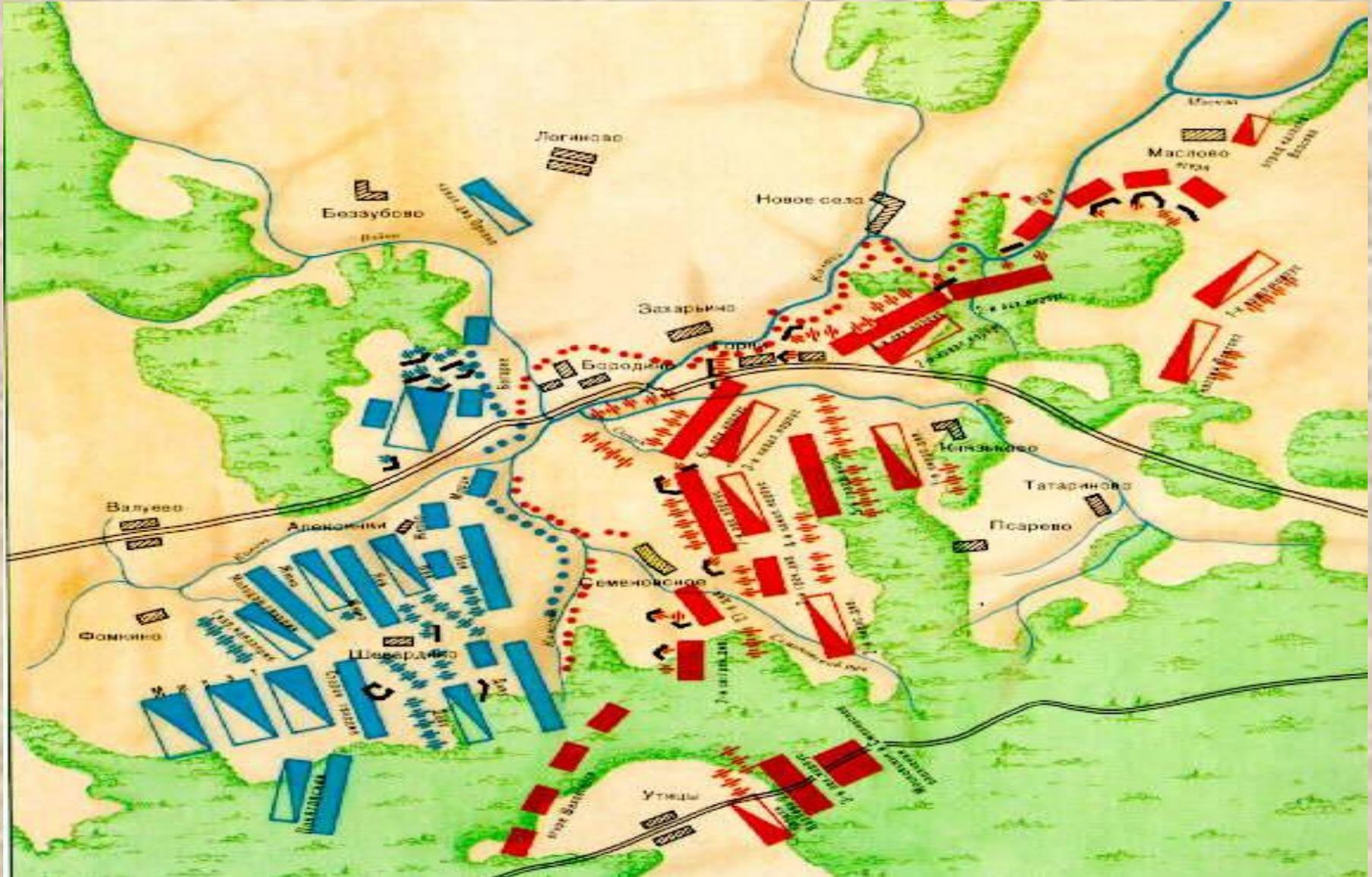
$(2n+2)^2$  - квадрат большего числа

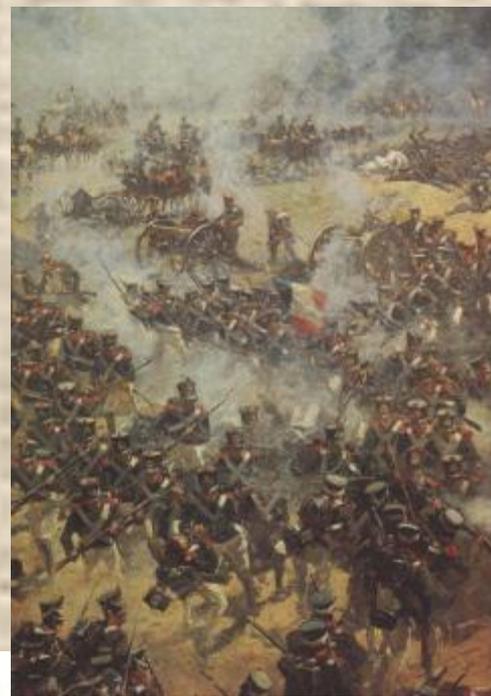
$(2n+2)^2 - (2n)^2$  - разность между  
квадратом большего числа и  
квадратом меньшего числа.

Так как по условию задачи эта разность равна 28,  
То составляем уравнение:

$$(2n+2)^2 - (2n)^2 = 28$$

26 августа (7 сентября) 1812 года в  $\sqrt{3} * \sqrt{12}$  часов утра  
загремели пушки и начался знаменитый Бородинский бой.





**Реши задачу и узнаешь  
длину и ширину площади,  
занятой позициями русских  
на Бородинском поле**



Решите задачу:

Позиции русских на Бородинском поле по фронту растянулись в 2 раза (км) больше, чем в глубину. Площадь, занятая позициями русских, составляла  $50 \text{ км}^2$ . Найдите длину и ширину территории, занятой позициями русских.



## Бой за Багратионовы флеши



Основной удар Наполеон направил на земляные укрепления – флеши. Их защищали солдаты под командованием генерала Петра Ивановича Багратиона.



4 раза (8 раз) французская армия атаковала Багратионовы флеши. Наполеон посылал против Багратиона свои лучшие полки, закалённые в десятках сражений. Во время боя П.И.Багратион был ранен осколком картечи. 24 сентября его не стало.

- Историческая справка:

**Тактической единицей** в артиллерии французской армии являлась конная или пешая артиллерийская батарея.

последняя состояла из **6 орудий**: двух 12-фунтовых пушек, двух 6-фунтовых и двух 6-дюймовых гаубиц.

Максимальная бесприцельная дальность стрельбы ядрами составляла до **2600 м**. Эффективная дальность стрельбы ядрами составляла до **1200 м**

**Составьте математическую модель задачи:**

**Расстояние в 2250 м** ядро 6-фунтовой пушки пролетело **на 4 секунды** быстрее, чем ядро 6-дюймовой гаубицы.

**Найдите скорости полета ядер**, если известно, что скорость ядра 6-дюймовой гаубицы на **200 м\сек** меньше скорости ядра 6-фунтовой пушки.



Русские трофеи  
Слева бронзовый ствол  
**6-дюймовой гаубицы**

	<b>S (м)</b>	<b>V (м/с)</b>	<b>T (с)</b>
Ядро 6-фунтовой пушки (вес ядра 2,7 кг)	2250	X+200	2250/ (x+200)
Ядро 6-дюймовой Гаубицы (вес ядра 9,8 кг)	2250	x	2250/x

## Самостоятельная работа

### вариант 1

**Историческая справка:** **Сухопутные войска** русской армии 1812 г включали несколько родов войск: пехоту, кавалерию, артиллерию и инженерные войска.

**Пехота** состояла из егерей, гренадеров и собственно пехоты (которая до 1811 г. называлась мушкетерами).

**Егеря** – легкая пехота, обученная действиям в рассыпном строю.

**Гренадеры** – тяжелая пехота, в которую традиционно подбирали физически сильных и высоких солдат.

Решите задачу:

**Найдите скорости** передвижения егерей и гренадеров ( в км/переход, т.е. км/день), если известно, что **скорость егерей на 1 км/переход больше скорости гренадеров, а квадрат скорости егерей на 51 больше квадрата скорости гренадеров.**

### Вариант 2

**Историческая справка:** **Сухопутные войска** 1812 г включали несколько родов войск: пехоту, кавалерию, артиллерию и инженерные войска.

**Кавалерия** делилась на легкую (гусары и уланы) и тяжелую (кирасиры и драгуны).

Решите задачу:

**Найдите скорости** передвижения кирасиров и гусаров ( в км/переход, т.е. км/день), если известно, что **скорость кирасиров меньше скорости гусаров на 7 км/переход, а квадрат скорости кирасиров меньше квадрата скорости гусаров на 539**

## Решения задачи варианта 1 самостоятельной работы

**Сухопутные войска** русской армии 1812 г включали несколько родов войск: пехоту, кавалерию, артиллерию и инженерные войска.

**Пехота** состояла из егерей, гренадеров и собственно пехоты (которая до 1811 г. называлась мушкетерами)

**Егеря** – легкая пехота, обученная действиям в рассыпном строю.

**Гренадеры** – тяжелая пехота, в которую традиционно подбирали физически сильных и высоких солдат.

Найдите **скорости передвижения** егерей и гренадер ( в км/переход, т.е. км/день), если известно, что скорость егерей на **1 км/переход** больше скорости гренадеров, а квадрат скорости егерей на **51** больше квадрата скорости гренадеров.

### РЕШЕНИЕ:

$x$  (км/переход) -  $V$  гренадеров

$x+1$  ( км/переход) -  $V$  егерей

$(x+1)^2$  - квадрат скорости егерей

$x^2$  - квадрат скорости гренадеров

Так как по условию задачи квадрат скорости егерей на 51 больше квадрата

скорости гренадеров, то составляем уравнение:

$$(x+1)^2 - 51 = x^2$$

$$x^2 + 2x + 1 - 51 - x^2 = 0$$

$$2x = 50$$

$$x = 25$$

$$x + 1 = 26$$

Ответ: скорость гренадер - 25 км/переход;  
егерей – **26** км/переход



## Решение задачи варианта 2 самостоятельной работы

**Задача . Сухопутные войска** 1812 г включали несколько родов войск: пехоту, кавалерию, артиллерию и инженерные войска.

**Кавалерия** делилась на легкую (гусары и уланы) и тяжелую (кирасиры и драгуны).

Найдите скорости передвижения кирасиров и гусаров ( в км/переход, т.е. км/день), если известно, что скорость кирасиров меньше скорости гусаров на 7 км/переход, а квадрат скорости кирасиров меньше квадрата скорости гусаров на 539

**решение:**

$X$  (км/переход) - Скорость кирасиров

$X + 7$  (км/переход) – скорость гусаров

$X^2$  - квадрат скорости кирасиров

$(X+7)^2$  - квадрат скорости гусаров

Так как по условию задачи квадрат скорости кирасиров меньше

квадрата скорости гусаров на 539,

то составляем уравнение:

$$(X+7)^2 - X^2 = 539$$

$$X^2 + 14x + 49 - X^2 = 539$$

$$14x = 490$$

$$X = 35$$

$$X + 7 = 42$$

Ответ: 35 км/переход; 42 км/переход

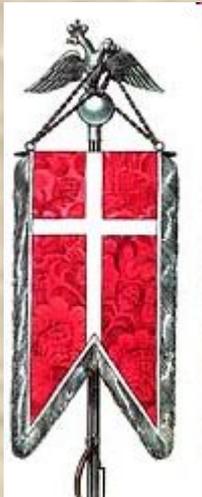


# Кто победил в Бородинской битве?

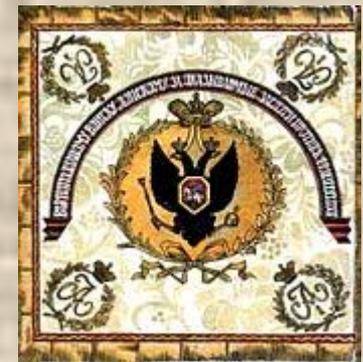
- «Французская армия расшиблась о русскую армию» *А.П.Ермолов.*
- «Из всех моих сражений самое страшное то, которое я дал под Москвой. Французы показали себя достойными одержать победу, а русские стяжали право быть непобедимыми». *Наполеон.*



- В стране издревле преобильной  
Числом прославленных мужей;  
Народ могущественный, сильный  
Да служит для вселенной всей  
Примером истинная славы!..  
Да сохраняются древни нравы –  
Да не остынет Русска кровь –  
К Отечеству любовь!



(А.Писарев)



- Знамена полков русской армии 1812 г.



Продолжите заданные предложения:

- Я сегодня повторил (а) ...
- Мне сегодня понравилось ...
- Сегодня я научился (ась) ...