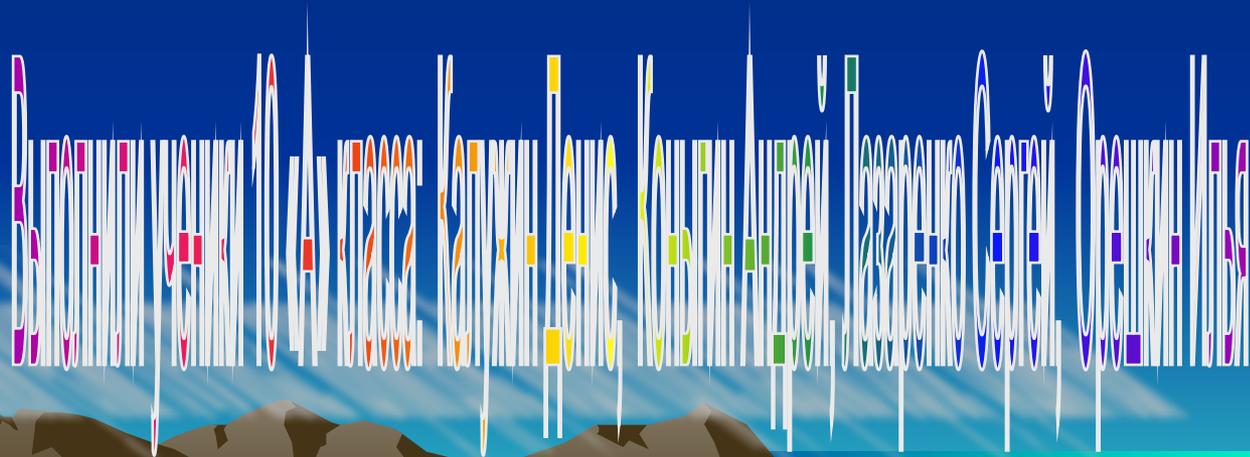


Проект по теме:

«Математика в военных целях»

«Математика в военных целях»



Содержание:

<u>Цель</u>	<u>3</u>
<u>Задачи</u>	<u>4</u>
<u>Введение</u>	<u>5</u>
<u>Из истории «Оружие Архимеда»</u>	<u>6</u>
<u>Математике в военных целях</u>	<u>12</u>
<u>Занимательные задачи</u>	<u>16</u>
<u>Заключение</u>	<u>31</u>
<u>Список литературы</u>	<u>32</u>



Цель проекта

- Развитие интереса к математике, развитие внимания, логики, мышления. Ознакомление с применением математики в военном деле.



Задачи

Ознакомление с великим математиком –
Архимедом, применявшим свои знания
для обороны государства.

Ознакомление с задачами математики,
применяемыми в военном деле.



Введение

Нет точной даты зарождения математики, известно лишь то, что она появилась ещё до нашей эры. Математику не относят к естественным наукам, но она является фундаментальной. Она широко используется почти во всех сферах жизни человека. Развитие математики началось вместе с тем, как человек стал использовать числа два яблока и два апельсина, несмотря на все их различия, имеют что-то общее, а именно занимают обе руки одного человека, — качественное достижение мышления человека. Люди стали использовать числа для расчёта времени, дней, месяцев, количества тех или иных предметов и т. д. Спустя некоторое время знания о математике заполняли наш мир и применялись в различных видах деятельности, прежде всего в торговле, строительстве, производстве различных предметов, в том числе и оружия. Древнегреческий учёный – Архимед, сделал множество открытий не только в математике и других науках, но и показал как она применяется в военных целях.



Из истории.

Оружие Архимеда

Древнегреческий ученый Архимед сделал так много открытий в области математики, астрономии и механики, что за прошедшие века сложилось немало мифов о его свершениях...

До нас дошло несколько описаний штурма Сиракуз, во время которого Архимед, по легенде, сжег корабли римлян.

Тогда Архимед приказал солдатам отполировать до блеска щиты и взять зеркала, а затем сфокусировать солнечные лучи на римских кораблях. Воины сделали так, как велел ученый, и деревянные триремы – так назывались военные корабли римлян – тут же вспыхнули ярким пламенем.

По другой версии, Архимеду помогли женщины Сиракуз. Они по его призыву поднялись на крепостную стену с отполированной до блеска медной посудой, направив солнечные лучи на римские корабли.

Согласно третьей теории ученый построил большую машину, включавшую в себя целую систему зеркал. В центре находилось большое шестиугольное зеркало, видимо, состоящее из множества секций. Рядом с ним крепились четырехугольные. Система регулировалась с помощью цепных механизмов. Поворотом рычагов аппарат фокусировал солнечное излучение на разные расстояния. С помощью этого механизма было подожжено несколько кораблей. Затем огонь стал перекидываться на другие суда. Римлянам пришлось отступить.

Однако существует версия и о том, что причиной воспламенения кораблей послужили не солнечные лучи, а греческий огонь прошенный катапультами со стен города. А лучи света послужили своего рода "лазерным прицелом". Рассчитав траекторию полета снаряда, Архимед установил на оружие зеркала таким образом, чтобы отраженный ими свет указывал место попадания снаряда, и одновременно ослеплял врагов.

Чтобы разработать такую систему в древности, Архимеду необходимо было знать две вещи: дальность полета стрелы из катапульты и оптимальное расстояние, при котором человеческий глаз способен различать световой диск, отбрасываемый зеркалом на парус. Далее Архимед сконструировал метательный аппарат, в котором стрелок спускал тетиву в тот момент, когда происходило совмещение оси стрелы с солнечным зайчиком. Все оружие было рассчитано с учетом кривизны полета стрелы на расстояние в 300 локтей. Когда флот Марцелла приблизился на эту дистанцию, с зеркал слетели чехлы, метатели навели орудия по указанным целям, вспыхнули наконечники стрел и зазвенели натянутые тетивы...



Описание некоторых изобретений Архимеда:

- 1. Машины были передвижными. Полибий пишет, что они скрывались за стенами и, только когда было нужно, выдвигались за пределы укреплений. Кроме того, их, вероятно, надо было передвигать вдоль стены к тому месту, где в этот момент совершалось нападение.
- 2. Машина имела стрелу, поворачивавшуюся вокруг вертикальной оси: "Осажденные... поворачивали их вправо или влево... Машинист управлял машиной, словно рулем корабля..."
- 3. Стрела поворачивалась также вокруг горизонтальной оси: "Этой лапой машинист... захватывал нос корабля и затем опускал вниз другой конец машины, находившейся внутри городских стен".
- 4. Очень вероятно, что на конце главной стрелы помещалась вспомогательная, как у современных портовых кранов (на это указывает термин "клюв", примененный к описанию конца машины).



Зная о свойствах центра тяжести, Архимед мог совместить оси поворота "клюва" с его центром тяжести и то же самое сделать с главной стрелой, уравновесив ее с "клювом". В таком случае механизм будет находиться в состоянии безразличного равновесия, какие бы положения ни занимала стрела. Это свойство очень важно для легкости управления машиной. Без такого уравновешивания управление стрелой, вес которой должен был составлять несколько тонн, оказалось бы невозможным. А ведь Полибий пишет, что машиной управлял один машинист! Так что в этой машине должны были найти применение теория центра тяжести и глубокое знание законов рычага.

Попытаемся теперь представить себе технические характеристики машины. Они, конечно, во многом должны зависеть от размеров и веса кораблей, с которыми велась борьба.

Основными типами античных судов были галеры (беспалубные суда с одним ярусом весел), триремы (суда, имевшие три ряда весел) и пентеры (с пятью ярусами весел). Галеры несли команду около 80 человек и имели водоизмещение до 100 т. Команда трирем состояла примерно из 200 человек, а их водоизмещение превышало 200 т; это был наиболее распространенный тип военного корабля той эпохи. Наконец, пентеры весили больше 500 т и имели экипаж из 350-400 человек.



Как мы видим, суда уже в ту эпоху обладали внушительным весом. Согласно описанию Полибия машины Архимеда лишь переворачивали корабли. А для этого требуется сила, гораздо меньшая веса корабля. Достаточно было приподнять нос корабля настолько, чтобы погрузить в воду корму или часть весельных люков. (Нижние весла у многоярусных судов располагались так низко, что во время волнения их люки приходилось задраивать кожаными щитами.) Вода хлынет внутрь, корабль начнет погружаться и переворачиваться сам. Прделанные расчеты показывают, что для этого достаточна сила, составляющая приблизительно 10% веса корабля. Грузоподъемность архимедовых машин могла составлять 10...15 т, и создание таких машин - задача, вполне разрешимая для античной техники. Такую силу вполне могут создать объединенные действия нескольких сотен человек.

Предполагаемое действие машины Архимеда было следующим. При приближении вражеского корабля машину подтаскивали (скорее всего, на полозьях) к опасному месту и машинисты, манипулируя стрелами, пытались захватить вражеский корабль. В это время канаты полиспастов были распущены и не мешали движению машины. Но как только корабль оказывался "зачаленным", нижние блоки полиспастов зацеплялись за один из анкеров, заранее заделанных в грунт вдоль стены, и сотни людей, впрягшись в канаты, бежали, притягивая внутренний конец стрелы к земле. При этом машина поднимала "клюв" и опрокидывала судно.

- "Железные лапы" Архимеда были уникальными машинами - предками современных манипуляторов и подъемных кранов. Ни до, ни после Архимеда никто таких военных машин не использовал. Психологический эффект их применения на нападавших был огромен.



Математика в военных целях

В эпоху бурного развития науки и техники и возросших боевых возможностей вооруженных сил особое значение приобретает вопрос научного руководства вооруженными силами. Важнейшим условием достижения этой цели является глубокое и всестороннее познание законов войны и вооруженной борьбы, а также использование выявленных закономерностей в практической деятельности армии и флота.

Исследованию вопросов вооруженной борьбы в последние годы посвящен ряд трудов советских философов и военных теоретиков. Назовем лишь некоторые из них, изданные Военным издательством: П. И. Трифоненков «Об основных законах хода и исхода современной войны» (1962 г.); С. И. Крупнов «Диалектика в военном деле» (1963 г.); М. В. Попов «Сущность законов вооруженной борьбы» (1964 г.); под редакцией Н. Я. Сушко, С. А. Тюшкевича и Я. С. Дзюбы «Марксизм-ленинизм о войне и армии» (5-е изд., 1968 г.); под редакцией Н. Я. Сушко и Т. Р. Кондраткова «Методологические проблемы военной теории и практики» (1966 г.); В. Е. Савкин «Основные принципы оперативного искусства и тактики» (1972 г.). Немало книг на подобную тему издано и за рубежом.

Математика является одним из мощных инструментов познания и использования законов вооруженной борьбы в теории и практике военного дела. Без преувеличения можно сказать, что математика может обеспечить дальнейшее глубокое развитие военного дела. Как объективный инструмент анализа и оптимизации математика дает возможность детально проанализировать сущность процессов вооруженной борьбы, выявить ее количественные закономерности и, следовательно, найти оптимальные решения и варианты боевых действий.

Эффективное использование математики в области военного искусства стало возможным благодаря применению электронных вычислительных машин (ЭВМ), способных за короткое время решать сложные и трудоемкие задачи, связанные с нахождением оптимальных решений. Смысл применения математических методов в процессах управления боевыми действиями войск заключается в том, чтобы, используя знание законов, закономерностей и принципов вооруженной борьбы, сократить сроки подготовки принимаемых решений и повысить их качество, добиться имеющимися силами и средствами наилучших результатов боевых действий. Применение математических методов в сочетании с электронными вычислительными машинами дает возможность решать задачи такого рода, обеспечивая достаточно быстрый и достоверный прогноз хода боевых действий для анализа любых возможных вариантов решений. Для сокращения сроков и повышения качества принимаемых решений необходимо автоматизировать процессы сбора и обработки информации (о противнике, своих возможностях и районе боевых действий) и весь процесс выработки решения в целом. Это достигается путем использования ЭВМ для определения наиболее эффективных способов достижения конечной цели боя, боевых действий и операции и составляет одну из существенных сторон использования математики в вооруженной борьбе.



Развитие в последние годы этой стороны проблемы привело к появлению специфического раздела общей теории управления, занимающегося исследованием закономерностей процесса выработки решений для достижения основной задачи — обоснования рациональных путей работы командира и особенно штаба. Теория выработки решений, рассматривая основы этого процесса, охватывает прежде всего те проблемы, которые затрагивают организацию и порядок работы при выработке решения, выявление роли и места штаба, разработку методологии мышления в этом процессе, а также учет таких черт человеческого характера, как инициатива, творчество, смелость, дерзание, способность к риску и т. д. Этим вопросам, составляющим основу процесса выработки решений, в значительной степени посвящена книга В. В. Дружинина и Д. С. Которова «Идея, алгоритм, решение» (Воениздат, 1972 г.).

Однако автоматизация процесса выработки решений в целом немыслима без формализации отдельных сторон боевых действий, без установления количественных зависимостей между элементами боевой обстановки. Иными словами, речь идет о формализации процессов вооруженной борьбы, представлении основных зависимостей хода и исхода вооруженной борьбы от элементов этого процесса в виде математических моделей в форме, удобной для составления программ электронных вычислительных машин.

Математика в современных условиях играет весьма важную роль в исследовании вооруженной борьбы и использовании выявленных зависимостей и закономерностей, которые проявляют свое действие через принципы военного искусства. Математика дает возможность наиболее полно учитывать и реализовывать эти принципы посредством выработки количественных рекомендаций исходя из учета конкретных реальных условий боевой действительности. В этом как раз и кроются возможности математики, так как анализ и учет конкретных количественных изменений могут привести к качественным изменениям.

Военное искусство является средоточием боевого опыта, накопленного в течение многих веков. Чтобы выявить и установить закономерности вооруженной борьбы, потребовались изучение и анализ многовекового опыта ведения войн. До появления электронных вычислительных машин и методов моделирования боевых действий это был единственно правильный путь. Иных путей не было. Однако по мере развития прикладной математики, в частности методов моделирования боевых действий, и широкого применения электронных вычислительных машин положение меняется.

Математика дает возможность моделировать боевые действия, а следовательно, и вскрывать по крайней мере основные связи в процессах ведения вооруженной борьбы. Иными словами, математика в сочетании с ЭВМ дает возможность вскрывать и устанавливать закономерности ведения вооруженной борьбы, применяя электронные вычислительные машины и строя различные модели. Задавая различные условия и вводя различные исходные данные, можно многократно (сколько необходимо) проигрывать различные ситуации, накапливать статистический материал, выявлять зависимости и закономерности, определять принципы ведения вооруженной борьбы.

Объективность выявляемых закономерностей будет зависеть от адекватности математических моделей моделируемым процессам вооруженной борьбы. Вполне понятно, что такие модели могут быть созданы опытными командирами-военачальниками (офицерами-операторами) в содружестве с математиками и инженерами.

Моделирование боевых действий — прекрасный инструмент в руках военачальников для прогнозирования возможных исходов боевых действий, а следовательно, и для выработки рекомендаций по их планированию и ведению. Если моделирование боевых действий — это универсальный метод, то другие математические методы, входящие в общий математический арсенал, дают широкие возможности решения частных задач при реализации принципов военного искусства. С помощью различных математических методов и ЭВМ имеется возможность вырабатывать количественные рекомендации для принятия решений в различных боевых ситуациях.

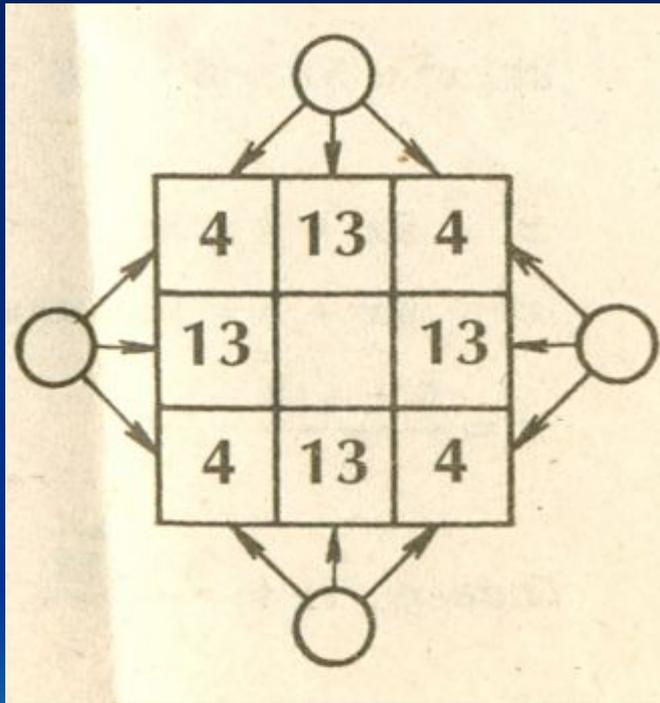
Применение разнообразных методов оптимизации боевых действий своих войск как раз и составляет сущность применения математики в военном деле. При этом следует иметь в виду, что эти методы могут и должны применяться как при расчетах, проводимых вручную, так и с использованием ЭВМ. Необходимо также иметь в виду, что в этом деле не может быть никаких шаблонов и трафаретов.

Задача математики — наиболее точно учесть в этих процессах количественные изменения, которые при достижении определенного уровня приводят к качественным изменениям. Следовательно, математика и ЭВМ дают командирам всех рангов возможность увязывать основные философские категории: количество, меру и качество, и тем самым становятся в руках командира важнейшим оружием, призванным помочь ему добиваться успеха в решении поставленных задач.



Занимательные задачи

1. Задача о партизанах.



Группу партизан в 68 человек во главе с учителем математики Сидоренко внезапно окружил противник. Их привезли в родное село и закрыли в здании клуба, назначив на следующий день суд. В центре клуба был зрительный зал, а вокруг него 8 смежных между собой комнат с окнами на улицу. Командир противника поставил у четырех сторон здания часовых, а пленных партизан разместил в комнатах так, чтобы каждый часовой видел в окна 21 партизана одновременно (см. рисунок).

Приказав каждому часовому следить за тем, чтобы это число охраняемых им партизан не уменьшилось, командир назначил смену караула через 3 часа и ушел в штаб. Перед Сидоренко встали вопросы. Что делать? Как предупредить партизанский отряд, что село занято противником? Как спасти свою группу от плена и смерти? Он знал, что под сценой зрительного зала есть подвал с выходом в сарай, где хранились декорации. Через этот ход можно было выйти. Однако, взяв из охраняемых комнат хотя бы одного человека, он мог вызвать тревогу, так как часовые непрерывно смотрели в окна и пересчитывали своих пленных. Сидоренко сообразил, что если в момент смены караула сделать перестановку пленников в комнатах, то незаметно для часовых он сможет каждый раз освободить несколько человек, которые пройдут под сценой в сарай, а затем - в отряд. Так и было сделано. Во время смены караула Сидоренко перегруппировал партизан и освободил 8 человек, а затем 3 раза еще по 4 человека. Он подготовил и пятую группу из 4 человек, но в это время в село вошел предупрежденный партизанский отряд, он уничтожил противника и освободил всех остальных партизан.

Как Сидоренко размещал своих друзей по комнатам, чтобы освободить за пять приемов 24 человека, в то время как на глазах у каждого вновь заступившего на караул часового на каждой стороне здания всегда было по 21 партизану?

Решение.

1-ая перегруппировка 2-ая перегруппировка
-8 человек -4 человека



6	9	6
9		9
6	9	6

7	7	7
7	7	7
7	7	7

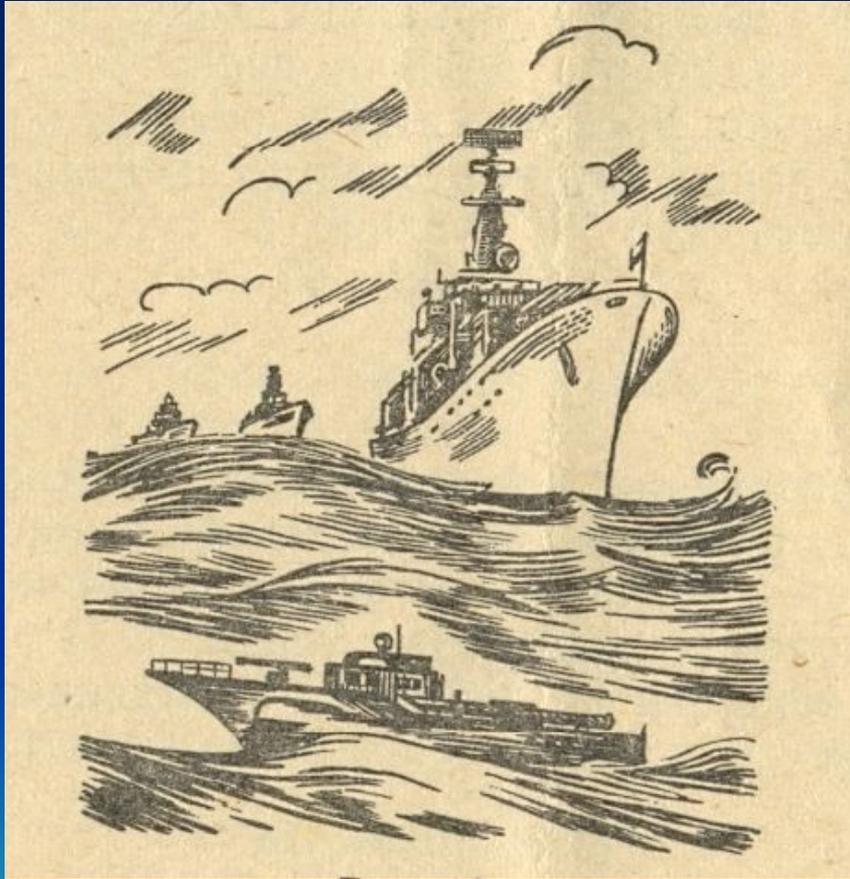


3-ая перегруппировка 4-ая перегруппировка

-4 человека -4 человека

8	5	8	9	3	9
5		5	3		3
8	5	8	9	3	9

2. Морская разведка.



а) Разведывательному кораблю (разведчику), двигавшемуся в составе эскадры, дано задание обследовать район моря на 70 миль в направлении движения эскадры. Скорость эскадры - 35 миль в час, скорость разведчика - 70 миль в час. Определить, через сколько времени разведчик возвратится к эскадре.

Решение.

	Время ч	Скорость миль/ч	Путь миль
эскадра	x	35	$35x$
разведчик	x	70	$70x$

Разведчик прошел вперед 70 миль и часть этого пути обратно до встречи с эскадрой, которая прошла остальную часть того же пути. Итого, они прошли вместе 140 миль.

Имеем уравнение

$$35x + 70x = 140, \text{ откуда } x = 1\frac{1}{3} = 1\text{ч.}20\text{мин.}$$

б) Разведчик получил приказ произвести разведку впереди эскадры по направлению ее движения и через 3 часа вернуться к эскадре. Через какое время после оставления эскадры разведывательный корабль должен повернуть назад, если его скорость 60 узлов, а скорость эскадры 40 узлов?

Решение.

Обозначим через x ч. время удаления разведчика.

	Время ч	Скорость узлов/ч	Путь узлов
эскадра	x	40	$40x$
разведчик	x	60	$60x$

$60x - 40x = 20x$ - расстояние, на которое удалился разведчик

На обратный путь потребовалось $(3 - x)$ ч.



	Время ч	Скорость узлов/ч	Путь узлов
Эскадра	3 - x	40	40x
Разведчик	3 - x	60	60x

Следовательно,

$$60(3-x)+40(3-x)=20x, x=2,5\text{ч.}$$

Разведчик должен изменить курс на обратный спустя 2ч. 30мин.



3. Задача о переправе.

Небольшой отряд солдат подошел к реке, на берегу которого была маленькая лодка и два мальчика. Как с помощью мальчиков и лодки отряд переправился на другой берег, если в лодку может сесть один солдат или два мальчика?

Решение. Сначала плывут 2 мальчика. Один остается на другом берегу, а второй возвращается и переправляется солдат. Затем мальчик с противоположного берега плывет обратно к отряду и забирает своего товарища, тот в свою очередь снова возвращается и переправляется второй солдат и т.д.

4. Мост через реку.

1. Двум воинским частям, расположенным на одном и том же берегу реки на разных расстояниях от нее, нужно срочно по одному мосту переправиться на другой берег реки. Где следует построить временный мост, чтобы он был на одинаковом расстоянии от военных частей?

Ответ. На серединном перпендикуляре к отрезку, соединяющему две воинские части.



(удивительный квадрат)

Великая Отечественная война началась 22 июня 1941

года. Узнать, сколько дней продолжалась война, поможет вам

удивительный квадрат. Выберите из каждой строки и каждого столбца по одному числу, найдите сумму выбранных четырех чисел, и вы получите ответ на вопрос.

413	218	474	576
569	374	630	979
195	0	256	349
221	26	282	375

$$218 + 630 + 195 + 375 = 1418$$

6.Блокадный хлеб.

Перед наступлением на Ленинград Гитлер заявил: «Ленинград сам поднимет руки: он неминуемо падет, раньше или позже. Никто оттуда не освободится, никто не прорвется через наши линии. Ленинграду суждено умереть голодной смертью». Но это пророчество Гитлера не сбылось. В Ленинграде продолжали работать хлебозаводы, пекари продолжали печь хлеб.

Дочка надкусывает хлеб - на большее уже не хватает сил. Она умирает на глазах у мамы, на руках у сестренок. Это самая обычная смерть в голодном блокадном Ленинграде. Необычен поступок матери. Казалось... умерла дочка, но остались две другие. Их надо спасти. Хлеба теперь стало больше: 1/16 часть буханки вместо 1/24. Но мать поступает иначе. Она решает сохранить надкусанный ребенком кусочек хлеба как память. Она поняла, что сила духа ее, ее детей неизмеримо больше, чем маленький кусочек хлеба.



Из чего же состоял блокадный хлеб?

(200-граммовый кусок блокадного хлеба):

Пищевая целлюлоза	– 20%
Ячменная мука	– 4%
Жмых	– 4%
От рубли	– 4%
Овсяная мука	– 4%
Соевая мука	– 4%
Солодровая мука	– 14%
Горох	– 15%
Карт офель	– 15%
Вода	– 16%

Поставьте разумные вопросы и ответьте на них.

125-граммовый кусок хлеба:

Пищевая целлюлоза – 10%

Хлопковый жмых – 10%

Обойная пыль – 2%

Вытряски из мешков – 2%

Хвоя – 3%

Ржаная мука – 73%

Хлеб с целлюлозой был пышным,

а на вкус как полынь..

Были и другие примеси и добавки, снижающие питательность хлеба. За все месяцы блокады было выработано при выпечке хлеба около 16 тысяч тонн пищевой целлюлозы.



7. Парад Победы

Прибывших на парад солдат планировали построить так, чтобы в каждом ряду стояло по 24 человека. Но в действительности не все прибывшие смогли участвовать в параде и их перестроили так, чтобы число рядов стало на 2 меньше, а число человек в ряду на 26 больше нового числа рядов. Если бы все солдаты участвовали в параде, то их можно было бы построить так, чтобы число рядов было равно числу человек в ряду. Сколько солдат прибыло на парад?

Решение.

Пусть предполагаемое первоначально число рядов x , тогда число прибывших солдат $24x$. После перестроения число рядов стало $x-2$, а число человек в ряду соответственно $x+24$. Число солдат после перестроения $(x-2)(x+24)$. Получим $24x > (x-2)(x+24)$. Решая неравенство, получим $x \in (-6; 8)$, так как $x \in \mathbb{N}$, то это числа от 1 до 7. Учитывая последнее предложение, делаем вывод, то из $24x$ должен извлекаться корень. $24 \cdot 6 = 144$.

Ответ: 144 солдата.





«Получил информацию-составь задачу»

К 1943 году Советские Вооруженные силы значительно окрепли организационно, повысилось их боевое мастерство, возрос моральный дух воинов. К лету этого года в составе действующей армии было свыше 6 млн. 400 тыс. человек, 105 тыс. орудий и минометов, 2200 боевых установок полевой реактивной артиллерии, 10, 2тыс. танков и самоходно-артиллерийских установок, свыше 10 тыс. боевых самолетов.

^ Курская битва - величайшее событие второй мировой и Великой Отечественной войны

В результате Курской битвы советские войска нанесли врагу такое поражение, от которого

Заключение

В жизни много ситуаций, где требуется применение математических знаний. Не только в военных целях, но и в строительстве, в ведении учётов в товароведении и других профессиях. Один из весьма увлекательных примеров применения математики был приведён в этом проекте. Надеемся, вам понравились задачи, а исторические данные заинтересовали вас. Есть ещё немало математиков древности, что доказывает значимость этой науки. Евдокс Книдский, (ок.408-355 гг. до н.э.) и Пифагор Самосский (ок. 580 – ок. 500 до н.э.) тоже сделали немало значимых открытий и подвигов, о которых можно почитать в Интернете. Не беда если задачи были трудны в решении, или вы были близки к ответу, но так и не достигли его, не нужно оставлять дело незаконченным или отчаиваться. Следует, прежде всего, понять задачу, слушать, что говорит учитель, постараться запомнить и попробовать применять данные знания на примере других ситуаций. Решать станет просто, если знать пути, по которым можно прийти к ответу и понимать, о чём идёт речь.

Возможно и ты в будущем сделаешь не мало открытий, может именно ты станешь тем, кто придумает как защитить имущество от стихийных бедствий, или прибор, способный точно предсказывать погоду, а может и вовсе средство регенерации клеток, для увеличения продолжительности жизни. Познавай мир и науки. Знания – сила.



Список литературы:

- Татьяна Щербакова-Ла «Баллада об Архимеде»: 1, 2 строфы;
- Елена Садовая «Тайны XX-века: Загадки истории»:
Гиперболоид Архимеда;
- К.В. Тараканов «Математика и вооружённая борьба»,
М-1974 г.
- Гнеденко Б.В. «Математика и оборона страны».
Журнал «Математика в школе» 1978/2
- Гнеденко Б.В. «Математика и контроль качества
продукции» М.: Знание, 1984/11
- Гнеденко Б.В. «Математика и контроль качества
продукции» М.: Знание, 1984/11
- Геометрия 8-9. А.Д. Александров
- Левшин Б.В. «Советская наука в годы Великой
Отечественной войны» - М.: Наука, 1983