

Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 37  
г. Ульяновск

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

*Андрианова Марина Николаевна*

*МОУ СОШ № 37 г. Ульяновск*

[shk37@access.uven.ru](mailto:shk37@access.uven.ru) ( [shk37-ul@narod.ru](mailto:shk37-ul@narod.ru) )

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

### **Аннотация**

В данной работе рассматривается вопрос активизации учебной деятельности ученика на уроках систематики, и, как один из методических приемов, применение прикладной направленности в обучении. Активизируя деятельность учащихся, необходимо развивать и навыки самоконтроля, создавать ситуации успеха для учащихся со слабой математической подготовкой, увлекать ребят интересными задачами.

Общество, создавая свое будущее передаёт свой опыт подрастающему поколению. На современном этапе общество, хоть и очень медленно, поворачивается лицом к ребёнку, начинает ценить инициативу, свободу мысли, активность, самостоятельность. Это происходит не только потому, что развитая личность несёт в себе большой заряд творческой активности и большую возможность полезной отдачи, что выгодно обществу, но и потому, что происходит постепенное осознание ценности ребёнка как такового, постепенное укрепление гуманистической позиции, заключающейся в том, что каждый ребёнок, его развитие, его самоопределение и самооценка в мире – главная цель общества, основное оправдание его существования.

В современной школе одной из главных задач становится задача по сохранению и укреплению физического и психического здоровья ребёнка.

Эксперты ВОЗ на основе результатов многочисленных исследований убедительно показали, что нарушения здоровья гораздо чаще отмечаются у детей, которые страдают от недостаточного общения со взрослыми, отсутствием позитивной оценки их деятельности, а так же заниженной самооценки.

Конечным результатом образовательного процесса в школе является усвоение государственного образовательного стандарта, который предполагает широкий набор общеобразовательных дисциплин, и среди них дисциплины естественно-математического цикла являются сложными для усвоения.

Есть дети которые достигают высокого уровня интеллектуального развития достаточно быстро и рано, и есть такие, темп развития которых замедлен, совершенствование интеллекта происходит путём постепенного накопления, результаты которого можно часто наблюдать лишь отдалённо.

Всё чаще встречаются дети, не считающие себя способными к математике. Значительное влияние на формирование самооценки у таких детей оказывают позиции и поддержка учителя.

Дети... Наша радость, наша боль, наша надежда, наше будущее...

Каждый день я встречаю взгляд из будущего. Доверчивый и настороженный, лукавый, испуганный, грустный и восторженный.

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

Мой ученик, ты пришёл, потому что поверил мне, ты старался сделать все так, как я говорила, ловил каждое мое слово... Но гасли твои глаза, отчего-то становилось беспокойно на душе. Не скрою, приходила спасительная для честолюбия мысль: «Я делаю всё, отдаю ему всё свое время, силы, здоровье, а у него не выходит, значит, он не способен. У других же получается...»

Как легко свалить вину на природу, особенно когда никто не возьмётся проверить, так ли уж она виновата. В чём же отличие тех, у кого «получается» от тех, у кого «не получается»? Может быть причину успехов и неудач нужно искать именно в этом отличии.

Психологи выделяют такие виды мышления как абстрактное и конкретное, речевое, эмоциональное, логическое, алгоритмическое. Широкое распространение получил термин визуальное мышление – зрительное, наглядное, мышление посредством зрительных операций. Психолог В. П. Зинченко определяет визуальное мышление как деятельность человека, продуктом которой является порождение новых образов, создание новых форм, несущих определённую смысловую нагрузку. Именно наглядность, а через неё и зрительное мышление, позволяет ученику справиться с трудностями в обучении.

Для того чтобы развивать визуальное мышление нужно постоянно заботиться об организации зрительной информации, и вовлекать ребёнка в деятельность от простого созерцания к преобразованию объекта, целенаправленно использовать зрение в развитии мыслительных способностей. Через активные формы деятельности трансформировать визуальное мышление в продуктивное, стимулировать творческую работу.

Я глубоко разделяю взгляд классиков отечественной педагогики говорящих о необходимости развития чувственных форм восприятия для активизации мыслительной деятельности.

« ... чем выше эмоции, тем большую роль играют мысли, ... тем легче они возбуждают мысли...» (П.П. Блонский)

С точки зрения воздействия на целостный организм ученика на его психофизическую систему, учебный день школы - фактически один изнурительно – долгий прерывистый урок, склеенный из различных лоскутков сложной, в основном абстрактной информации. А эмоции?

Мои коллеги учителя соглашались с тем, что «давно пора начать борьбу с перегрузкой учеников», что «невозможно стало работать». Дети перегружены, вынуждены работать почти вдвое больше чем взрослые. Это губительно отражается на их здоровье, умственных способностях...

Да, но как остановить всё возрастающий поток информации?

Учитель общеобразовательной школы вынужденно ограничен в возможности творить. Основную часть своей работы мы делаем так, как подсказывает нам опыт, конкретная обстановка, возможности учеников и наша совесть, наконец. Но учебный материал расписан по урокам, количество часов строго распределено, жёстко регламентирован каждый урок.

Ах, эмоции! Где положительные эмоции? Гаснущий взгляд моего ученика, как с этим смириться...

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

Сколько ожиданий всегда у ребёнка, когда он переступает порог школы! И как важно, что бы это чувство, трепетное и даже таинственное, надолго сохранилось в нём, и чтобы на всех этапах школьной жизни ребёнок переживал радость познания, радость творческого труда, радость общения с учителем.

И эта радость не просто увлечение или даже развлечение, она связана с глубоким интересом к знаниям, природе, обществу. Чем радостнее процесс учёбы, тем сильнее любовь к школе, тем серьёзнее поиск неизведанного в жизни. Школа не только успеваемость, посещаемость дисциплина, а и радость познания.

Исследования психологов и педагогов, опыт учителей-новаторов показывают: чтобы научить учащихся самостоятельно и творчески учиться, нужно включить их в специально организованную деятельность, сделать хозяевами этой деятельности, т.е. активизировать уже привычную деятельность ученика.

Для этого нужно выработать у школьников мотивы и цели учебной деятельности (зачем учиться), обучить способам ее осуществления и регулирования (как учиться).

Увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока.

В связи с этим ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приемов, которые активизировали бы мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний.

В данной работе, на основе многолетнего опыта учителей, дается попытка наметить некоторые пути и формы использования приемов активизации учебно-познавательной деятельности учащихся на уроке математики, показать целесообразность их применения в определенных ситуациях.

Прикладная направленность обучения предполагает систематическое раскрытие тесной взаимосвязи теоретического и прикладного направления математики, единство методов исследования математических моделей, явление действительности, роли математических методов в созидательной и преобразующей деятельности человека, в науке, технике, производстве, экономике. Прикладная направленность в обучении таким образом, имеет неузкоутилитарный а общеобразовательный характер. Она создает необходимый фундамент и для проведения профориентационной работы. Вместе с тем прикладная направленность имеет большое значение для мотивации изучения математики, способствует повышению интереса к предмету, активизирует учебно-познавательную деятельность. Структура учебного плана позволяет сделать более систематическую работу по реализации прикладной ориентации – при введении нового материала через постановку новых задач прикладного характера, решение которых требует введение новых математических понятий, фактов, методов; через иллюстрации приложений введённого материала на этапе его закрепления и применения; при повторении – через решение более сложных задач, возникающей из потребностей практики.

Необходимо довести до учащихся тот факт, что в решении любой прикладной задачи выделяется три этапа.

1 Этап. Формализация – переход от практической задачи к её математической модели.

2 Этап. Решение полученной математической задачи (работа внутри модели).

3 Этап. Интерпретация полученного решения с точки зрения его соответствия исходной ситуации (условия задачи).

Интерес школьников к прикладным задачам повышается, если их решения связаны непосредственно с изучаемым материалом, нет серьезных препятствий к решению задач и очевидно извлекаемая общественно (бытовая, социальная, личная выгода).

На практике вопрос о ведении прикладных задач несколько усложняется необходимостью дифференцированного подхода к обучению и выбору задач. В свою очередь дифференцированный подход позволяет вовлекать в работу учащихся с разной математической подготовкой. Далее в приложении даны задачи прикладного и тренировочного характера.

### Примеры прикладных задач:

1. Какой угол образует часовая и минутная стрелки часов, когда они показывают 13 ч ? 18 ч ? 12 ч ?

2. Найдите угол между стрелками часов, если они показывают 15 ч; 18 ч. 15 мин; 9 ч.; 9 ч. 15 мин.

3. В результате повышения давления на  $10^5$  Па стрелка манометра отклоняется вправо, описывая угол, равный  $6^\circ$  (отклонение стрелки прямо пропорционально изменению давления). Какой угол опишет стрелка манометра при увеличении давления на  $8 \cdot 10^5$  Па?

4. Если между точками  $A$  и  $B$  имеется препятствие, то расстояние  $AB$  можно найти следующим образом (рис.1). Выбрать точку  $C$ , из которой видны точки  $A$  и  $B$ , и провести прямые  $AC$  и  $BC$ . Отложить  $CA_1 = CA$ ,  $CB_1 = CB$ . Расстояние  $A_1B_1$  будет равно искомому расстоянию  $AB$ . Докажите это.

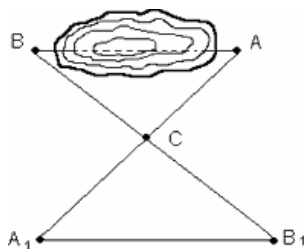
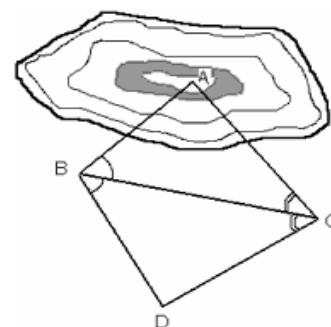


Рис.1

5. Для определения расстояния от точки  $B$  до недоступной точки  $A$  провешивают произвольную прямую  $BC$ , измеряют  $\angle ABC$  и  $\angle BCA$  и, построив их по другую сторону от прямой  $BC$ , провешивают прямые  $BD$  и  $CD$  (рис.2). Докажите, что расстояние  $BD$  равно искомому расстоянию  $AB$ .



6. Как измерить изображенный на доске угол, часть которого вместе с вершиной случайно стерли?
7. Найдите углы  $\alpha$  и  $\beta$  у заготовки, изображенной на рисунке 8.
8. Разделите пополам угол, вершина которого недоступна.
9. Из листа стали вырезан четырехугольник с равными сторонами. Как убедиться, не измеряя углов, будет ли четырехугольник квадратом?
10. Столяру нужно изготовить подставку в форме четырехугольника. Сколько и какие размеры он должен иметь для выполнения этого заказа? Что должен измерить столяр, если подставка имеет форму: а) параллелограмма; б) прямоугольника; в) ромба; г) квадрата; д) равностороннего треугольника?
11. Как, используя свойство средней линии треугольника, найти расстояние между двумя точками  $A$  и  $B$ , к каждой из которых можно подойти, но из одной другую увидеть нельзя?
12. Как найти расстояние до недоступной точки, используя свойство средней линии треугольника?
13. Используя свойство средней линии треугольника, найдите расстояние между двумя недоступными точками  $A$  и  $B$ .
14. Лестница длиной 12,5 м приставлена к стене так, что расстояние нижнего конца лестницы от стены равно 3,5 м. На какой высоте от земли упирается в стену верхний конец лестницы?
15. 12 апреля 1961 года советский гражданин Ю. А. Гагарин на космическом корабле “Восток” был поднят над землей на максимальную высоту 327 км. На каком расстоянии от корабля находились в это время наиболее удаленные от него и видимые космонавтом участки поверхности Земли? (Радиус Земли считать равным  $\approx 6400$  км)
16. Длина минутной стрелки часов на Спасской башне Московского Кремля 3 м 27 см.. Какой путь пробегает ее конец за 1 мин?
17. Диаметры колес телеги равны 75 и 90 см.. Какой путь пройдет телега, если на этом пути переднее колесо сделает на 230 оборотов больше заднего?
18. В каком месте открытого участка треугольной формы нужно поместить фонарь, чтобы все три угла были освещены одинаково?
19. Из бревна диаметром 120 мм необходимо выпилить брус толщиной 40 мм. Найдите наибольшую ширину бруса.
20. Лесная поляна имеет форму ромба. В какой точке поляны нужно находиться, чтобы одновременно услышать эхо своего возгласа от всех стен леса?
21. Сколько спиц в колесе, если каждый из углов, расположенных между двумя соседними спицами, равен  $18^\circ$ ?
22. Сколько градусов содержит дуга, описываемая точкой колеса за 1 с, если колесо делает 45 об/мин?
23. На какой угол повернется Земля вокруг своей оси за 8 ч? На какой угол за это же время повернется часовая стрелка часов?

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

24. Освещение комнаты считается нормальным. Если площадь проемов окон составляет не менее 0,2 площади пола. Определите, нормально ли освещение вашего класса, комнаты.

25. Колхозный сад имеет форму прямоугольника со сторонами 580 и 376 м. Сколько в нем яблонь, если на каждую яблоню приходится в среднем по  $16 \text{ м}^2$ ? Какую выручку дал сад после продажи яблок, если с 1 га собрано по 35 т яблок и каждая тонна продана в среднем по 450 р?

26. Пол школьного зала имеет прямоугольную форму размером  $11 \times 8,8 \text{ м}$ . Требуется его выстелить плитками квадратной формы размером  $22 \times 22 \text{ см}$  каждая. Сколько потребуется таких плиток, если на обрезки и пригонку затрачивается 3% от общей площади всех плиток?

27. Ребята решили пристроить к стене школы физкультурный зал прямоугольной формы. Оказалось, что кирпича у них хватит только на 100 м стены (по периметру трех новых стен). Зал должен быть как можно больше по площади. Что вы посоветуете ребятам? Какие размеры пристройки выбрать?

### Рациональные дроби

1. Экспериментально установлено, что расход воды в водопроводной сети от 0 до 8 ч приблизительно описывается формулой

$$Q = \frac{t-100}{t-10} + \frac{13t+20}{2t-20},$$

где  $t$ -время (ч),  $Q$ -расход воды ( $\text{м}^3$ ).

Выясните, как в указанном промежутке времени меняется расход воды  $Q$  при целых значениях  $t$ , и по этим точкам постройте график. Упростите выражение для  $Q$ .

Ответ: возрастает.

2. Вини-Пух с Кроликом решили проверить, кто быстрее пробежит километр. Кролик убежал далеко вперед и думает: «Я в 3 раза быстрее Пуха бегаю – можно и отдохнуть». Прилег Кролик, да и не заметил, как задремал. Проснулся через 10 мин, а Пух-то впереди. Кролик дал стрекача – на самом финише еле догнал Пуха. С какой скоростью бежал каждый из них?

Ответ:  $12 \text{ км/ч}$ ;  $4 \text{ км/ч}$ ..

### Неравенства

1. Когда бременские музыканты давали концерт перед королевским дворцом, они выстроили пирамиду: пес вскочил на спину ослу, кот – на голову псу, а юноша оказался на голове кота, да еще кверху ногами. При этом лицо юноши оказалось против лица принцессы, стоящей на балконе. Считая рост принцессы 165-170 см, высоту спины осла 80-90 см, рост пса сидя 0-70 см, а кота 35-40 см, оцените, на какой высоте был балкон.

Справка. Длина лица 25 см.

Ответ: высота пирамиды без юноши 175-200 см, балкон на высоте 30-55 см от земли.

2. Вини-Пух может выполнить работу за 4-5 ч, а Пятачок – за 6-7 ч. За какое время они выполнят работу, если будут трудиться вместе?

Ответ:  $2 \text{ ч } 24 \text{ мин} \leq t \leq 2 \text{ ч } 55 \text{ мин}$ .

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

3. Периметр треугольника больше 20 см, а длины, двух сторон 7 и 9 см. Какова длина третьей стороны?

Ответ:  $4 < c < 16$ .

4. Кристофер Робин подарил Винни-Пуху на день рождения бочку с медом. Диаметр дна которой 20 см, высота 30 см. Винни-Пух съедает каждый день столовую ложку меда, а по воскресеньям – две. Раз в неделю к нему приходит Пятачок, который угощается 1-2 чайными ложечками меда. Хватит ли Винни-Пуху меда до следующего дня рождения?

Справка. Объем чайной ложки  $5 \text{ см}^3$ , столовой –  $20 \text{ см}^3$ .

Ответ: хватит.

### Квадратное уравнение

1. В море встретилось два корабля. Один из них шел в восточном направлении, другой- в северном. Скорость первого на 10 узлов больше, чем второго. Через 2 ч расстояние между ними оказалось равным 100 милям. Найдите скорость каждого корабля.

Ответ: 30 узлов; 40 узлов.

2. Мальчик, стоя на склоне горки в 16 м от ее основания, ударил по футбольному мячу. Мяч катился вверх 3 с и укатился на 9 м. Через какое время он скатится с горки?

Указание. Равноускоренное движение описывается квадратичным законом

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}. \text{ Зная, что } S = 0 \text{ при } t = 0 \text{ и } t = 6, \text{ запишем его в виде } S = \frac{at(t-6)}{2},$$

далее из условия  $S(3) = 9$  получим  $\frac{a}{2} = -1$ , что окончательно определяет закон движения:  $S = 6t - t^2$ .

Ответ: 8 с.

### Старинные задачи

#### Задача Бхаскары

На две партии разбившись,

Забавлялись обезьяны.

Часть восьмая их в квадрате

В роще весело резвилась.

Криком радостным двенадцать

Воздух свежий оглашали.

Вместе сколько ты скажешь

Обезьян там было в роще?

#### Задача

Корень квадратный из половины пчелиного роя полетел к кусту жасмина. Восемь девятых роя остались дома. Одна пчелка полетела за трутнем, обеспокоенная его жужжанием в цветке лотоса, куда он попал вечером, привлеченный приятным ароматом, и не может оттуда выбраться, так как цветок закрылся. Скажи мне число пчел роя.

#### Решение Бхаскары

Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

Полагая, что число пчел роя  $2x^2$ , получим уравнение  $2x^2 = x + (\frac{16}{9})x^2 + 2$ , или  $2x^2 - 9x = 18$ .

Откуда  $x=6$  и  $2x^2=72$ .

### Степень с целым показателем

1. В тридевятиом царстве живет дракон, который увеличивает свой вес за день в 4 раза, если поймает и съест добра молодца, вдвое, если – красну девицу, и худеет на половину своего веса, если останется без добычи, за год он съел 15 девиц и 112 молодцев. Как изменился вес дракона за это время?

Ответ: удвоился.

2. Мальчик скатал три снежных кома, чтобы сделать снеговика. Самый маленький ком весит 4 кг; диаметр второго в 1,5 раза больше, чем у первого, а диаметр третьего в 1,5 раза больше, чем у второго. Чтобы снеговика было лучше видно, мальчик решил собрать его на большом деревянном ящике. Удастся ли ему это сделать, если он поднимает не более 20 кг? Сможет ли он собрать снеговика, не поднимая его на ящик?

**Справка.** При увеличении диаметра в  $k$  раз объем шара увеличивается в  $k^3$  раза.

Ответ: на земле сможет, на ящике – нет.

### Арифметическая прогрессия

1. На Поле чудес растут волшебные деревья с золотыми монетами. Каждую ночь на каждом дереве вырастает одна монета. 1 мая на них висела 1 000 монет. В мае Буратино посадил еще одно дерево. 31 мая на деревьях стало 1997 монет. В какой день Буратино посадил дерево? Какую последовательность образует количество монет на деревьях каждый день мая?

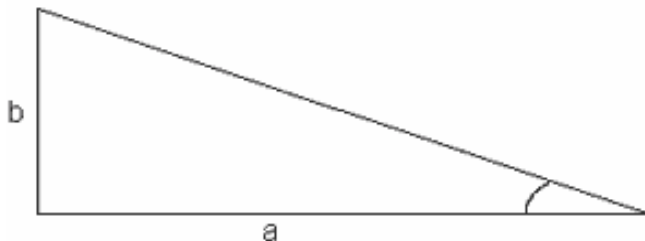
Ответ: 24 мая,  $967 + 33t$ ,  $1 \leq t \leq 24$ ,  $943 + 34t$ ,  $25 \leq t \leq 31$

2. Чему равна высота предмета, если на расстоянии 3 км он виден под углом  $20^\circ$ ?

Ответ: 17,5 м.

Указание. Удаленные предметы видны под малыми углами, для них  $\operatorname{tg} x \approx \sin x \approx x$  (см. рис.), тогда  $b = a \operatorname{tg} x \approx ax$ . Чтобы воспользоваться этой формулой, нужно уметь выразить угол в радианах. Так,  $1^\circ = \frac{3,14}{180} = 0.0175$ ;

$$1' - \frac{3,14}{60 \cdot 180} = 0.00029.$$



Учитель математики высшей категории Андрианова Марина Николаевна

**Задачи по теме: "Степень с натуральным показателем"**

1. Радиус земного шара равен 6370 км. Вычислите объем Земли, площадь поверхности, площадь суши (примерно 29% площади поверхности).

*Справка.* Объем шара вычисляется по формуле  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ , а площадь его поверхности  $S = 4\pi R^2$ , где R-радиус шара.

Ответ:  $1,1 \cdot 10^{12} \text{ км}^3$ ;  $5,1 \cdot 10^8 \text{ км}^2$ ;  $1,5 \cdot 10^8 \text{ км}^2$ .

2. В таблице приведены массы (в кг) Солнца и планет солнечной системы:

|          |                     |
|----------|---------------------|
| Солнце   | $2 \cdot 10^{30}$   |
| Меркурий | $3,4 \cdot 10^{23}$ |
| Венера   | $4,9 \cdot 10^{24}$ |
| Земля    | $6 \cdot 10^{24}$   |
| Марс     | $6,4 \cdot 10^{23}$ |
| Юпитер   | $1,9 \cdot 10^{27}$ |
| Сатурн   | $5,7 \cdot 10^{26}$ |
| Уран     | $8,8 \cdot 10^{25}$ |
| Нептун   | $1,0 \cdot 10^{26}$ |
| Плутон   | $1,1 \cdot 10^{24}$ |

Сравните их массы с массой Земли (т. е. найдите отношение масс названных небесных тел к массе Земли)

Ответ:  $3,3 \cdot 10^5$ ; 0,056; 0,81; 1; 0,11; 317; 95; 15; 17; 0,18.

3. Ежегодный прирост древесины на опытном участке составляет 10%. Какое количество древесины будет на участке через 10 лет, если сейчас её  $105 \text{ м}^3$ ?

Ответ:  $2,59 \cdot 10^5 \text{ м}^3$ .

4. В сберегательном банке вкладчику начисляется 20% от сданной на хранение суммы в год. Через сколько лет первоначальная сумма увеличится более чем в 2 раза? В 5 раз?

Ответ: 4 года; 9 лет.

5. Начертите квадрат, треугольник, трапецию, круг. По формулам  $S = a^2$ ,  $S = \frac{ah}{2}$ ,  $S = \frac{(a+b)h}{2}$ ,  $S = \pi r^2$

Вычислите их площадь. Если линейные размеры фигур увеличить в 3 раза, то чему станут равны их площади? Сравните эти значения с прежними и сделайте вывод.

6. Выберите определенных размеров куб, параллелепипед, пирамиду с квадратом в основании и шар.

По формулам  $V = a^3$ ,  $V = abc$ ,  $V = \frac{sh}{3}$ ,  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$  вычислите их объём. Если увеличить линейные размеры этих тел в 2 раза, то чему станут равны их объёмы? Сделайте вывод.

7. Один арбуз больше другого в объёме в 2,5 раза. Каково отношение масс этих арбузов?

Ответ: 15,6

8. В тридевятом царстве живёт дракон, который увеличивает свой вес за день в 4 раза, если поймает и съест добра-молодца; вдвое, если - красну девицу, и худеет на половину своего веса, если останется без добычи. За год он съел 15 девиц и 112 молодцев. Как изменился его вес за это время?

Ответ: Удвоился.

9. Высота звука определяется его частотой. Человеческое ухо способно воспринимать звуки с частотой от 16 до 20 000 Гц (1 Гц-это одно колебание в секунду). Известно, что частота ноты «ля» первой октавы - 440 Гц. Эта частота проверяется по камертону, и по ней настраивается пианино. Найдите частоты остальных нот октавы.

*Справка.* Ступени равномерно-темперированной гаммы (ноты) образуют геометрическую прогрессию со знаменателем  $Q=12\sqrt[12]{2}$ , поэтому частоты соседних нот связаны соотношением  $v_k=12\sqrt[12]{2}v_{k-1}$ , где через  $v_k$  обозначены следующие ноты:

|     |     |                 |    |                 |    |    |                 |      |                   |    |     |                 |
|-----|-----|-----------------|----|-----------------|----|----|-----------------|------|-------------------|----|-----|-----------------|
|     | v0  | v1              | v2 | v3              | v4 | v5 | v6              | v7   | v8                | v9 | v10 |                 |
| v11 | v12 |                 |    |                 |    |    |                 |      |                   |    |     |                 |
|     | до  | ре <sup>♭</sup> | ре | ми <sup>♭</sup> | ми | фа | фа <sup>+</sup> | соль | соль <sup>+</sup> | ля | си  | си <sup>♭</sup> |
| до  |     |                 |    |                 |    |    |                 |      |                   |    |     |                 |

(знаком «-» обозначают бемоли, «+» -диезы)

В заключении хочется вспомнить слова Л.Н. Толстого «если ученик в школе не научился сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только подражать, копировать, так мало таких, которые бы, научившись копировать, умели сделать самостоятельное приложение этих сведений». И тут же вспоминается притча: стоя перед пропастью, один видит бездну, другой – мост, который можно через бездну перекинуть. Значит моя задача, подводя ученика к бездне знаний, не пугать его пропастью неизвестного, неизведанного, непонятного, а «зажечь» его дерзким желанием построить мост через эту бездну. Здесь неуместны и вредны принуждения, запугивания, устрашения. Нужны увлечения и вера в себя, в свои силы.

#### *Библиографический список*

1. Асташкин И.С., Бубличенко О.А. Дидактический материал к уроку алгебры в 8-9 классах. Ростов н/Д: Феникс, 2003
2. Варданян С.С. задачи по планиметрии с практическим содержанием: Книга для учащихся 6-8 классов средней школы. / Под редакцией В.А. Гусева. – М.: Просвещение, 1989.
3. Газета «Математика», приложение к газете «Первое сентября», номера с 1999 года