КОРМЛЕНИЕ ДИКИХ ЗВЕРЕЙ

Или как превратить равнодушных детей в Решателей задач

В течение многих лет авторов мучил вопрос: как активизировать деятельность учеников во время урока, как убедить их постоянно работать? Как превратить рутинные уроки математики в развлечение, о котором они будут вспоминать долгие годы? Как сделать домашние задания посильными, достаточно объемными и, одновременно, интересными?
Предлагаемая система позволяет — на взгляд авторов — решить эти и ряд других, не менее важных проблем.

Как добиться систематического выполнения домашних заданий? Вопрос, отвечая на который, сложили головы многие учителя — и ушли из профессии.

На первом же уроке ученику предлагается завести отдельную тетрадь для домашних заданий. А в классной тетради каждый урок имеет порядковый номер — таким образом, начиная выполнять домашнее задание в тетради, ученик должен, прежде всего, написать: Д.З№1 — в соответствии с номером урока в классе.
Когда ученик выходит к доске, у него должна быть домашняя тетрадь со всеми предыдущими заданиями. Более того, когда домашняя тетрадь заканчивается, ученик обязан ее показать учителю, чтобы тот подписал следующую тетрадь. При этом учитель проверяет наличие всех предыдущих домашних работ. Здесь важно не перегнуть палку — не следует ставить "2" за отсутствие старой тетради. Можно обойтись штрафом — например, в 5 очков.

Очки играют существенную роль в данной системе работы.

Кроме обычных оценок, которые ученик получает традиционным образом — за самостоятельные работы и контрольные работы, за ответы по теории и т.д, он может зарабатывать очки. Их можно получить следующими способами:
1. За дополнения после ответа других учеников у доски.
2. За исправление ошибки, допущенной учителем или учеником на доске.
3. За решение дополнительных задач в начале уроке.
4. За решение дополнительных задач в конце урока после выполнения обязательной части работы.
5. За решение домашних дополнительных задач, которые он сдает (на листочках) в начале каждого урока.
6. За перевыполнение "нормы" на спецкурсе "Решение задач повышенной трудности", который является важной составляющей всей системы.
7. За выполнение заданий заочной Круглогодичной Олимпиады.

НАЧАЛО УРОКА

Почти на всех обычных уроках (конечно, система предполагает и другие виды уроков, но о них позже) в начале урока, пока 2-3 ученика готовят у доски ответ по домашнему заданию, остальные получают возможность решать дополнительные задачи. Обычно дается две задачи. Одна довольно простая, другая более сложная. За правильное решение двух задач - 3 очка (редко 4).
Принимаю я только решение сразу двух задач. Если ученик верно решил только одну, он получает 1 очко (в сильных классах — ничего).
Затем решение обеих задач обязательно записывается на доске. (За аккуратную запись решения каждой задачи на доске добавляется 1 очко, а писать их должны

разные ученики. Обычно решение пишут те, кто первыми справился с предложенные задачи, но не обязательно.) И еще один важный момент. Обычно я даю возможность сдавать решение задачи еще некоторое время после того, как с ними закончили самые быстрые. Таким образом, в начале урока могут получить очки от двух до восьми человек.

НОВЫЙ МАТЕРИАЛ

Конспект

После объяснения нового материала следует обязательно показать, как решаются и оформляются новые типы задач — наиболее важные записываются в конспект, который предназначен только для записи методов решения сложных задач с новыми идеями. На уроке ученик все записывает в классную тетрадь, а дома *аккуратно и красиво* переписывает. Не сразу удается убедить учеников в полезности такого конспекта, но после того, как они начинают получать пятерки за его ведение, а потом и пользоваться для решения задач, то большинство ведет его вполне пристойно. Эта тетрадь с конспектом переходит с учеником из класса в класс до окончания школы.
Конспект 3-4 раза в год собирается на проверку, оценки выставляются в колонку. "2" не ставлю никогда — ученик, не сдавший конспект вовремя, должен сдать его потом, иногда я снижаю оценку, но если конспект сделан очень качественно, могу даже и "5" поставить. Но если он делает это с опозданием, то получает штраф — отрицательные очки.

Следующая фаза урока — самостоятельное решение задач из учебника. Учитель сразу же диктует все номера. У доски работают 1-3 ученика. Здесь следует иметь в виду несколько моментов: сильный ученик способен решать на месте намного быстрее, чем те, кто находятся у доски, поэтому несколько человек — а учитель должен стремиться к тому, чтобы число таких детей постоянно увеличивалось — почти всегда успевают решить раньше. Они сразу же получают дополнительные задачи, которые я заранее распечатываю на отдельных листочках для каждого. Однако получает эти задачи ученик только после того, как покажет учителю сделанную классную работу.
Вы спросите, зачем ученику торопиться? Да, действительно, зачем ученику, *вообще*, что-то делать на обычном уроке? (Вы знаете ответ? — мы — нет!) А в нашем случае на то есть причина: если он решит новые дополнительные задачи в классе, то получит за каждую номинал. А если эта задача будет решена дома и сдана на следующем уроке — только половину номинала. (И еще он уменьшит объем своего домашнего задания!)
Таким образом, ученик начинает понимать, что если он будет работать в полную силу на каждом уроке, то существенно облегчит себе жизнь и получит хорошие отметки.

Здесь стоит сделать небольшое отступление. Современные дети сильно отличаются от тех, кто ходил в школы 20 или 30 лет назад. Очень часто у них нет устойчивого навыка упорной работы — компьютер приучил их к получению ответов после нескольких щелчков мыши. Вот почему — первый, и самый важный шаг, убедить их, что упорные поиски решения на уроке — настоящая работа! — приведет их к успеху. Сначала нужно научиться работать на уроке, самостоятельно, не списывая, тогда и дома не возникнет проблем. Принцип известен давно — от простого, к сложному. Многолетний опыт работы показывает, что дети, которые научились

работать на уроке, начинают решать задачи дома — значит, они уже ваши. Их успех становится неизбежным.
Впрочем, для достижения хороших результатов необходим и достаточно жесткий контроль. К учащимся нужно применять понятные для них требования, которые должны оставаться неизменными в течение учебного года. Вот почему появляются отрицательные очки. Нельзя ставить двойки за поведение — эта истина известна даже самому молодому учителю. Но если ученик отвлекся, не слушал объяснения нового материала, бездельничал, мешал другим — у него всегда можно забрать несколько очков. Конечно, здесь уместно провести аналогию с реальной жизнью. Если считать отличников богачами (а у таких детей очков накапливается очень много), то многое определяет «средний класс» — то есть, те, которым есть, что терять. Ну, а про пролетариат — Вы, и без меня все знаете. Таким образом, главная задача создать в классе этот самый «средний класс», а богачи сами о себе позаботятся (пара-тройка найдется в любом классе).

Но вернемся к ходу урока. Мы остановились на том, что учитель выдает тем, кто справился с классной работой, заранее подготовленные листочки с дополнительными задачами. Таких задач может быть от трех до восьми, все зависит от класса . Очень важно правильно составить дополнительные задачи. Первые две всегда достаточно просты и стоят 2 очка. Они обычно посильны даже слабому троечнику. Роль этих задачи велика — это проверка на лояльность. Вводится понятие «нормы» — половина всех дополнительных задач. Таким образом, учитель получает сигнал от каждого ученика: хочет ли тот получить в четверти хотя бы "4" (да, при такой системе для многих даже «4» является неприемлемой оценкой), или ему все равно, и он заранее согласен на "3", или и вовсе не намерен ничего делать. Когда на следующем уроке учитель вызывает кого-то к доске, то ученик должен показать не только домашнюю тетрадь с обязательным заданием, но и листок с дополнительными задачами. Если у него нет «нормы», то больше "3" он за ответ не получит. Чтобы получить "4", нужно иметь хотя бы половину верно решенных дополнительных задач. Для получения "5" ученик должен решить все дополнительные задачи. Более сложные дополнительные задачи обычно стоят 3 очка и их уровень сложности можно оценить, как средний. Они должны быть посильны хорошему ученику, но с некоторыми усилиями. Наконец, последняя задача (или две) может стоить 4 очка — такая задача уже требует от ученика существенных усилий, в ней может содержаться новая идея, или технические трудности. (Отличник должен постоянно напрягаться.) В последние годы авторами было введено понятие «*», которую ученик получает за все верно решенные дополнительные задачи одного задания. Эти звездочки учитываются в конце каждого полугодия, вместе с другими номинациями, о которых мы расскажем позже.
В результате, все дополнительные задачи регулярно выполняют далеко не все отличники — значит, попадая к доске, они не каждый раз могут получить "5", что стимулирует их к решению новых и новых дополнительных задач.
Наконец, дополнительные задачи показывают ученику тот уровень сложности, который его ждет на самостоятельных и контрольных работах, он может заранее отработать новые идеи и во время работы у него не возникнет ощущения, что он должен решить нечто невероятно сложное.

Последняя часть урока

Свободное решение задач. В оставшееся время — 15-20 минут, ученики могут решать дополнительные задачи и получать очки — номинальную стоимость задачи.

А когда, к следующему уроку, ученик сдают дополнительные задачи, он пишет: «Задачи 11-1, 11-2 и 11-3 сделаны на уроке» (если, конечно, он их решил!) Иными словами, хорошая работа на уроке позволяет уменьшить объем домашнего задания.

Уроки практикумы.

Иногда целый урок (а если это класс с углубленным изучением математики, то два!) посвящается решению задач. В начале урока ученикам предлагается 5 задач, из которых 4 является нормой — и если он успевает их решить к заранее объявленному сроку, то получает «4». Если он успевает решить 5 задач, то получает «4» по желанию (еще раз повторю, что при такой системе далеко не все ученики хотят получить «4» в журнал). Ну, а в оставшееся время они просто решают задачи на очки.
Здесь очень важно, чтобы учитель имел ответы ко всем задачам и умел их быстро проверить — ученик должен не только дать ответ, но и *записать* решение.

Еще раз об очках

Ученику нужны очки — так или иначе, он обязательно их использует.

1. Как только у ученика накапливается 10 очков (или 8, 12, 15 — это число меняется — инфляция к старшим классам!), он, по желанию, получает «5» в журнал. Некоторые копят их на «черный день», или чтобы получить сразу несколько пятерок. Есть только одно ограничение — в конце каждой четверти ученик обязан выставить все пятерки в журнал, остаток должен быть меньше 10.

2. Очки полезно иметь для штрафов — за самостоятельные работы иногда можно выставить «5 со штрафом»… 3 со штрафом». Скажем, всего 6 задач на самостоятельной работе. Одна льготная (обязательно сложная), за 5 — «5» …. за 2 – «3», а 3,5 — «4» со штрафом 5. Конечно, если у данного ученика есть очки! Так что есть прямой резон работать на уроках и дома и эти очки зарабатывать.

3. Очки используется при оценке спецкурса, который является существенной частью системы. (О нем будет рассказано ниже.)

СПЕЦКУРС: "РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ ТРУДНОСТИ"

(2 часа в неделю)

Важной частью системы работы является спецкурс. В течение многих лет автор вел математические кружки, которые давали результат только с небольшой группой учащихся - способных и имеющих высокую мотивацию. На кружке нужно решать трудные и интересные задачи, но успехи никак не влияют на общие результаты. Наконец, посещающие кружок дети начинают стремительно перегонять остальных и работа в классе усложняется. Автору удалось интегрировать спецкурс в общую систему благодаря нескольким простым идеям.
Прежде всего, вводится понятия нормы. Обычно на одном занятии предлагается 6-8 задач. Норма, как правило, составляет половину от общего числа задач. Выполнить норму ученик может, решая задачи на занятии и дома. Задача, решенная на занятии, засчитывается, как целая, а дома - как половина. Задачи на занятии предлагаются

разной сложности - 1-2 достаточно простых, так что слабый ученик может решить 1 задачу на занятии, средний - 2-3, сильный - 3-5. На следующем занятии после разбора наиболее сложных задач предыдущего занятия (3-4 штуки) учитель принимает домашние задачи. Таким образом, на *каждом* занятии ведется учет. В начале тетради учитель постепенно заполняет таблицу: I - 2,5 задачи; II - 3 задачи, III - 1,5 задачи, IV - 2 задачи, V - 4,5 задачи…
К концу учебного года таблица заполняется, и учитель обязательно суммирует решенные задачи и подводит итоги.
За каждое занятие может быть выставлена оценка. Пример: I занятие - до нормы не хватает 0,5 задачи - ученик получает "3", либо, если у него есть 6 очков, он их платит в качестве штрафа и получает "4". За II занятие ученик получает "4" в любом случае - выполнение нормы. За III - "3" в любом случае, за IV - "3", или "4" со штрафом 10 очков. (то есть теряет "5") За V - "4" по желанию - отличники обычно не хотят, и 6 очков - за перевыполнение плана в его копилку идут очки за самые "дорогие" решенные задачи - 4+4х0,5=6 очков.

Легко увидеть, что отличник может получить "5", если решит 5,5 или 6 задач, и в любом случае, при перевыполнении нормы получает очки. Следует отметить, что "2" при такой системе получают только самые нерадивые ученики - обычно за год в классе получается не более 3-4 двоек за все 25 занятий.
Алгебра и геометрия обычно чередуются, но каждое занятие идет в зачет на алгебру или на геометрию. Для 7-ого класса задачи по геометрии подобрать значительно сложнее, поэтому занятий по геометрии было несколько меньше.
Спецкурс предназначен для выработки навыков решения сложных задач, подготовки к олимпиадам и вступительным экзаменам в ВУЗы. Учащиеся класса могут быть разбиты на две группы, что позволит на каждом занятии проверить, как каждый из них справляется с предложенными задачами.
Многолетний опыт работы в таком режиме показывает, что у детей пропадает страх перед нестандартной формулировкой условия, они начинают охотно применять новые идеи. Соревновательный характер занятий вносит элемент игры, позволяя выявить лучших. В анкетах выпускники уже нескольких поколений высоко оценивают пользу спецкурса, который продолжался у них в течение 4-х лет (ранее я вел этот спецкурс с 8-ого классса).
По окончании занятий обязательно производится награждение книгами учащихся, решивших больше всех задач.

<u>Занятие №1. Алгебра. (7 класс образец одного занятия.)</u>

1. Выразить 10 через пять девяток всеми возможными способами без применения скобок. (3 очка)

2. Один фонтан наполняет бассейн за 2,5 часа, а другой – за 3,75 часа. За какое время наполнят бассейн оба фонтана? (2 очка)

3. Вычислить рационально: $\frac{254\cdot 399-145}{254+399\cdot 253}$ (2 очка)

4. На какое наибольшее количество нулей может оканчиваться произведение трех натуральных чисел, если их сумма равно 407? (3 очка)

5. На 22 карточках написаны натуральные числа от 1 до 22. Из этих карточек составили 11 дробей. Какое наибольшее число этих дробей может иметь целые значения? (4 очка)

6. Цена входного билета на стадион составляла 40 рублей. После снижения входной платы число зрителей увеличилось на 25%, а выручка выросла на 12,5%. Какова новая цена? (3 очка)

ИГРЫ

Возможно, у читателя данного текста назрели некоторые вопросы и сомнения. Да, наверное, балловая система может поднять мотивацию – особенно, на первых порах ее введения. Но так ли эффективна она будет при длительном использовании? Условно говоря, «зажечь» интерес с помощью баллов можно, но как его «подогревать», особенно, если ребята исходно не слишком мотивированы? И вот здесь на помощь приходят разнообразные математические игры, которые замечательно встраиваются в основную систему.

Пожалуй, самые нудные уроки – это уроки повторения-закрепления. Вроде бы, все давно всё поняли (по крайней мере, ученикам так кажется!), а этот зануда у доски снова и снова разбирает аналогичные примеры. Сколько можно?! В таком случае, почему бы не сделать такие уроки в игровой форме? Не секрет, что в игры дети любят играть практически в любом возрасте, так что интерес к таким урокам будет априори. Значит, с ответом на вопрос «Что делать?» более-менее все ясно, но остается не менее острый вопрос «Как делать?»

Игра игре рознь. Хорошая математическая игра должна быть захватывающей, непредсказуемой, сбалансированной, а кроме того, желательно, еще и полезной с точки зрения повторения материала. И мы хотим представить вашему вниманию несколько таких игр. Все они похожи друг на друга тем, что содержат элемент соревнования, а победители награждаются, конечно, пятерками и… очками! Разумеется, очки проникли и сюда! Ведь согласитесь, ужасно несправедливо, когда одна команда получает все (по пятерке, например), а другие – ничего (и ладно бы, ничего: на одном из открытых уроков авторы увидели «потрясающее» поощрение за второе место – всей команде по четверке! Отличница из этой команды рыдала навзрыд…) В нашем же случае можно за второе место каждому участнику команды дать, например, по 8 очков (почти пятерка!), за третье – по 6 и так далее. Отдельно можно премировать учеников или команды, решившие наиболее сложные задачи, либо придумавшие самые красивые решения.

Но реклама что-то затянулась, перейдем к непосредственному описанию игр.

Уровни (лесенка).

Предположим, требуется повторить тему «Смешанные числа». Какого типа задачи там встречаются? Перевод из смешанного числа в неправильную дробь и обратно; сложение и вычитание смешанных чисел с одинаковым знаменателем, решение уравнений и текстовых задач, содержащих смешанные числа. На основании этих подтем и составляется игра.

Суть ее в следующем. Все ребята получают задания, которые выглядят так:

1 задание. Представьте в виде смешанного числа:

Любитель: $\frac{652}{13}$. Профи: $\frac{1145}{19}$. Чемпион: $\frac{12345}{366}$. Почти_Вольфсон: $\frac{11!+12!+13!}{12!}$.

2 задание. Представьте в виде неправильной дроби:

Любитель: $13\frac{15}{17}$. Профи: $127\frac{15}{31}$. Чемпион: $234\frac{261}{366}$. Почти_Вольфсон: $1234\frac{321}{4321}$

3 задание. Вычислить:

Любитель: $\frac{12}{17}+11\frac{6}{17}-2\frac{8}{17}$. Профи: $3\frac{2}{17}-1\frac{4}{39}+\frac{32}{17}+2\frac{4}{39}$. Чемпион: $\frac{1}{17}+1\frac{1}{17}+2\frac{1}{17}+\cdots+20\frac{1}{17}$.

Почти_Вольфсон: $1\frac{1}{366}+2\frac{3}{366}+3\frac{5}{366}+\cdots+183\frac{365}{366}+184\frac{364}{366}+185\frac{362}{366}+\cdots+365\frac{2}{366}$.

4 задание. Решить уравнение:

Любитель: $4\frac{1}{3}-x=2\frac{2}{3}$. Профи: $\frac{77}{2\frac{3}{5}+x}=5$. Чемпион: $14\frac{1}{8}-\frac{19}{15\frac{1}{7}-x}=\frac{57}{8}$.

Почти_Вольфсон: $\frac{10^2+11^2+12^2+13^2+14^2}{365}-x+11=19\frac{1}{83}-18\frac{2}{83}+17\frac{3}{83}-16\frac{4}{83}+\cdots+1\frac{19}{83}-\frac{20}{83}$.

5 задание. Перевести из одних единиц в другие:

Любитель: 13 дм^2 в сотки. Профи: 12 м^2 + 11 дм^2 в гектары. Чемпион: 1ц 12кг 14г 17мг в тонны. Почти_Вольфсон: 13ф^3 7д^3 в кубические ярды.

6 задание. Решить задачу:

Любитель: Саша шел пешком из города в деревню со скоростью $4\frac{7}{9}$ км/ч. Через час он понял, что опаздывает и увеличил скорость на $\frac{8}{9}$ км/ч, после чего пришел в деревню ровно через час. Каково расстояние от города до деревни?

Профи: Одна сторона треугольника равна $7\frac{5}{7}$ см, что на $\frac{2}{7}$ см меньше другой, но на $1\frac{6}{7}$ см больше третьей. Чему равен периметр треугольника?

Чемпион: Вова задумал число, увеличил его на 200% и получил число $11\frac{4}{7}$. Какое число задумал Вова?

Почти_Вольфсон: В треугольнике каждая сторона равна полусумме двух оставшихся. Найти все стороны треугольника, если его периметр равен $8\frac{2}{5}$ см.

7 задание. БОСС!

Переведите в неправильную дробь смешанное число в пятеричной системе счисления: $34\frac{33}{43}$.

Сперва ученик должен решить первое задание. Как видите, решить он может задание одного из четырех уровней сложности: Любитель, Профи, Чемпион или Почти_Вольфсон. Сразу оговоримся: уровней сложности может быть больше или меньше – по желанию учителя. Называть их, разумеется, тоже можно по своему усмотрению. Важно лишь то, что перейти ко второму заданию ученик может только решив первое – любого уровня сложности. Когда же он решил первое задание – он решает второе, причем уровень сложности снова можно выбрать любой (например, первое задание решить на уровне «любитель», а второе – «чемпион»). Дальше – третье задание и так далее. Выигрывает тот ученик, который решит задание с наибольшим номером.

Казалось бы, при таком условии лучше всегда решать задачи на уровне «Любитель»? Не тут-то было. Во-первых, часто бывает, что несколько учеников к концу урока решили, например, 6 заданий, а 7-е (Босс) не решил никто. В этом случае подсчитываются дополнительные баллы – за сложность. Каждая задача «Любитель» стоит 1 балл, «Профи» - 2 и т.д. В этом случае тот, кто решил все на уровне «Любитель» получит лишь 6 баллов, а значит, почти наверняка окажется за чертой призеров. Таким образом каждый ребенок сам должен выработать оптимальную стратегию для себя.

Чем хороша эта игра? Во-первых, идет повторение всех нужных тем - им соответствуют задания игры. Во-вторых, осуществляется дифференцированный подход: каждый ребенок может выбрать для себя задачу по силам. В-третьих, результат подчас получается непредсказуемым: сильный ученик может «застрять» над первой задачей самого сложного уровня, тогда как слабый за это время справится с несколькими заданиями уровня «Любитель». Кстати, учитель может сам немного «редактировать» правила игры, например, запретить ребятам, которые имеют 5 в четверти решать уровень «Любитель», чтобы уравнять шансы (впрочем, чаще всего это не требуется: сильные ученики считают такие задачи «ниже своего достоинства»).

Кроме того, если в классе введена вышеупомянутая система очков, то игра прекрасно встраивается в нее. Предположим, что победитель получает пятерку, а что же остальные? За эту игру мы обычно просим подсчитать количество набранных баллов, разделить его на два, а полученный результат – и есть заработанные очки. Скажем, если ребенок решит 6 заданий – и все на уровне «Любитель», то он получит 3 очка ($6 \cdot 1 : 2$) независимо от места, которое он занял. Если же он решил первые два задания на уровне “Профи”, а третье – на уровне “Чемпион”, то он заработает $\left(\frac{2+2+3}{2}\right) = 3{,}5 \approx 4$ очка (округление – в пользу ребенка). Таким образом, можно заработать пятерку и не заняв первое место – например, если пятерка ставится за 10 очков, то можно решить 5 задач уровня «Почти_Вольфсон» и гарантировать себе пятерку – чем не стимул? А можно и половину пятерку за урок заработать – тоже хороший результат!

<u>ЗМЕЙКА ДЛЯ ДВОИХ</u>

Следующая игра, которую мы хотим представить называется «Змейка для двоих». Как следует из названия, ее проводят для пар участников, хотя можно проводить «личное» первенство. Идея игры такова.

На один или два урока (в зависимости от сложности заданий; мы обычно даем на два) парам предлагаются задачи. Решив первую, они находят значение *a.* Дальше решается второе задание, в условие которого нужно подставить найденное а – это приведет к нахождению второй буквы – *b*. Подставив это *b* в третье задание ищем *c* и так далее. В конце второго урока пара сдает все ответы, а при желании учитель может потребовать и решение выбранных заранее примеров (например, всех четных).

Что бросается в глаза? Огромная ответственность за результат. Ведь если первый пример решен неверно, то и второй тоже не сойдется, ведь туда нужно подставить ответ, полученный в первом! Таким образом, одна ошибка может перечеркнуть все усилия. Именно поэтому “змейка” дается на пару – чтобы можно было перепроверить друг друга и быстрее искать ошибки.

Оценивать эту игру тоже можно по-разному. Один из нас делает следующие критерии:

Критерий оценки: 4 уравнения — «3», 5 — «4» штраф 10. 6 — «4» штраф 5. 7 — «4».

8 — 3 очка. 9 — 6 очков. 10 — 9 очков. 11 — «5». 12 — «5»+ (*).

Другой же ставит «5» паре (или парам), решившей больше всех заданий, а остальным столько очков, сколько заданий у них решено верно. Впрочем, систему оценивания можно выбрать и свою собственную. Мы же покажем пример заданий такой «змейки» и остановимся еще на одном важном ее аспекте.

1. $\left(16-x^2\right)\sqrt{x+3}=0$. Найти a, где a — сумма всех корней.

2. $\dfrac{8}{\sqrt{10-x}}-\sqrt{10-x}=a+1$. Найти b, где b — среднее арифметическое корней уравнения.

3. $2\sqrt{x-1}+b=\sqrt{3x+1}+4$ Найти с, где с — среднее арифметическое корней уравнения.

4. $\sqrt{x^2+(11+c)x+36}=x^2-36$. Найти d, где d — модуль разности корней уравнения.

5. $2x^2-5\sqrt{2x^2+3x+d-4}+3x+3=0$. Найти e, где e — сумма корней уравнения.

6. $\sqrt{3x-2}+2e+\sqrt{x-1}=0$. Найти f, где f — среднее арифметическое корней уравнения.

7. $\sqrt{6-x-x^2}-\sqrt{x^2+x-f+1}=1$. Найти g, где g — сумма корней уравнения.

8. $\sqrt{x+1-g}-\sqrt{2x-3}=\sqrt{4x-7}$. Найти h, где h — сумма всех целых корней уравнения.

9. $\sqrt[3]{x+2-h}-\sqrt[3]{12(x-1)}+\sqrt[3]{2x-3}=0$. Найти k, где k — среднее арифметическое корней уравнения.

10. $\sqrt{x-2+\sqrt{2x-5}}+\sqrt{x+k+3\sqrt{2x-5}}=7\sqrt{k}$. Найти m, где m — наибольший корень уравнения.

11. $2x-\sqrt{x-5}\left(\sqrt{x+m-8}+3\right)=m-11$. Найти n, где n — наименьший корень уравнения.

12. $\sqrt{x^3+89}-\sqrt{x^3+n}=3x+n+5$. Найти p, где p — сумма всех корней.

Обратите внимание на вопросы в каждом задании. Требуется не просто решить уравнение, а еще и что-то найти: сумму корней, наименьший корень и т.д. Такие вопросы учат детей внимательно читать условие и отвечать точно на тот вопрос, который был задан. Весьма важный навык, особенно, с учетом выпускных экзаменов в тестовой форме, где цена неверно прочитанного вопроса – целое задание!

Игра «Квартет»

Мы привели примеры игр на одного и на двоих человек. Настала пора показать и командную игру, в которой требуется не только хорошее умение решать задачи, но и отлаженная работа в команде.

Игра называется «Квартет». Чем-то она похожа на знакомую многим нашим коллегам «Математическую регату», но есть и отличия. Итак…

Играют команды по 4 человека. В каждом туре командам предлагается по четыре задачи. Через 10-15 минут (в зависимости от номера тура, на последние – больше времени) команды сдают ответы (только ответы, без решений!) соответствующего тура. Если все 4 ответа правильные — 6 очков. Но если хотя бы один неверный, то за него (-1) очко, а за каждый верный — (+1). Если ответ по какой-то задаче не сдан — за нее — 0 очков.

Чему учит эта игра? Во-первых, аккуратности в выкладках. Так как оценивается только ответ, то любая мельчайшая описка сразу влечет потерю баллов. Во-вторых, команда должна грамотно распределить задачи между собой, ведь одному такие 4 задачи за 10 и даже 15 минут решить весьма проблематично. Требуется также отладка взаимной проверки, чтобы отлавливать ошибки. Наконец, очень важно, чтобы команда принимала решения – сдавать ли ответ в задаче, в которой они не уверены, или нет? В-третьих, игра может развить и интуицию. В некоторых, особенно, геометрических задачах ответ можно угадать – а больше ничего и не требуется! Впрочем, снова встает вопрос, стоит ли рисковать.

Конечно, слишком часто такую игру проводить не надо, чтобы дети не разучились грамотно оформлять свои решения. Но с другой стороны такой формат, как уже было сказано, развивает аккуратность и внимание к мелочам, а кроме того, учитель успевает в одиночку проверить первый тур у всех команд, пока они решают второй. Согласитесь, если писать все решения, то проверить все одному в процессе игры нереально, а ведь тогда теряется игровой азарт – это же так здорово, когда результаты видны сразу, в реальном времени!

В заключение, приводим пример одного из «Квартетов» для 10 класса.

I тур Модули

1) Р.н. $\left(2x^2+|x|-15\right)\sqrt{7-x^2}\le 0$ 2) Р.н. $\left|x^2-3x-3\right|\ge\left|x^2+7x-13\right|$

3) Р.у. $\dfrac{x^2-4x+4}{x^2-6x+9}+\dfrac{x-2}{x-3}-12=0$ 4) Р.н. $\left|\sqrt{x-3}-1\right|+\left|\sqrt{x+5}-1\right|>2$

II тур Стереометрия

В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ $M\in\left[A_1B_1\right]$, $AB=8\sqrt{3}$, Найти:

а) МС, б) $\rho\left(M;B_1BD\right)$ в) $\rho\left(M;C_1AC\right)$ г) $\rho\left(M;B_1AD_1\right)$

III тур Тригонометрия

1) Упростить: $\dfrac{\left(\sin\alpha+\cos\alpha\right)^2-1}{tg\alpha-\sin\alpha\cos\alpha}$

2) Дано: $\sin 2\alpha=-\dfrac{1}{7};\dfrac{3\pi}{2}<2\alpha<2\pi.$ Вычислить: $A=\dfrac{\sin\alpha+\cos\alpha}{\sin\alpha-\cos\alpha}$

3) Упростить: $\sin 20^\circ+2\sin 40^\circ-\sin 100^\circ$

4) Р.у. $\sin\dfrac{2\pi x}{x^2+1}=0$

IV тур Разные задачи

1) Найти число целых решений неравенства: $\dfrac{1}{2-x}>\dfrac{1}{\pi}$ 2) Р.у. $\begin{cases}2x^2-3xy+y^2=3\\x^2+2xy-2y^2=6\end{cases}$

3) Р.н. $\sqrt[4]{x-2}+\sqrt{x-3}>\sqrt{2-\sqrt[4]{x}}$ 4) Р.у. $3x+4\left[x\right]=5\left\{x\right\}+6$

V тур Планиметрия

1) Отрезки, соединяющие середины противоположных сторон выпуклого четырехугольника, равны между собой. Найти площадь этого четырехугольника, если его диагонали равны 8 и 12.

2) Средняя линия трапеции равна 4, углы при одном из оснований равны 40 градусов и 50 градусов. Найти основания трапеции, если отрезок, соединяющий середины оснований равен 1.

3) В треугольнике ABC AB=2, AC=4, $AM = \sqrt{7}$ — медиана. Найти синус или косинус $\angle BAC$.

4) Найти площадь треугольника, медианы которого равны 3, 4 и 5.