

Энтина Софья Борисовна

ОБ ОДНОМ ДОВОЛЬНО ПРОСТОМ И ПОЛЕЗНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИКТ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

Как проходит обычный урок математики в обычной школе?

Я думаю, что не погрешу против истины, если опишу этот усредненный урок следующим образом.

Учитель на перемене готовит к уроку доску, рисуя мелом (или фломастером) картинки, таблички или делая чертежи, которые будут ему необходимы для объяснения нового материала. На уроке время дорого, и тратить его на рисунки непозволительно.

Проделав всю необходимую организационную и проверочную работу, он переводит внимание учеников на подготовленную доску и начинает объяснение нового материала.

Визуализация его объяснений ограничена тем, что появилось, благодаря его усилиям, на доске во время перемены. Учитель должен мастерски использовать доску, довольно хорошо рисовать и чертить, быть нужного роста, чтобы ни один миллиметр пространства доски не оставался невостребованным. Если учитель не обладает этими качествами, то эффективность восприятия его объяснений заметно уменьшится.

По мере продвижения вперед учитель стирает с доски, но вот у ученика возник вопрос как раз по той части, к которой относится стертый рисунок, и учитель должен как-то исхитриться, чтобы уже без чертежа повторить рассуждения, или ему приходится делать рисунок заново и тратить драгоценное время.

Так было всегда, и это было естественно тогда, когда компьютер не был таким

привычным инструментом, каким мы его видим сейчас. Но сейчас такого могло бы уже не быть.

Мы являемся свидетелями того, как «на плечи» компьютера перекладывается все увеличивающаяся часть той работы, которую раньше было необходимо проделать самим.

Никого не удивляет, когда мы пишем текст «прямо на компьютере», который, кстати, «следит» за нашей грамотностью и оказывает нам другие услуги, позволяющие затратить на написание текста меньше времени и не плодить черновики.

Никого не удивляет, что люди, находящиеся в разных концах мира, вместе и одновременно работают над одним и тем же материалом, обмениваясь письмами или общаясь как-то иначе.

И только рядовой урок в школе (я не имею в виду урок в компьютерном классе



*Учитель должен
мастерски использовать доску*



Рисунок 1.

или специально подготовленный урок с использованием аудио- и видеотехнологий) остается формально таким же, каким он был сто и более лет назад: доска, мел, запись за учителем в тетради и т. п. Сколько времени можно было бы сэкономить?

Я знаю, что многие весьма опытные учителя, особенно преподаватели в школах и

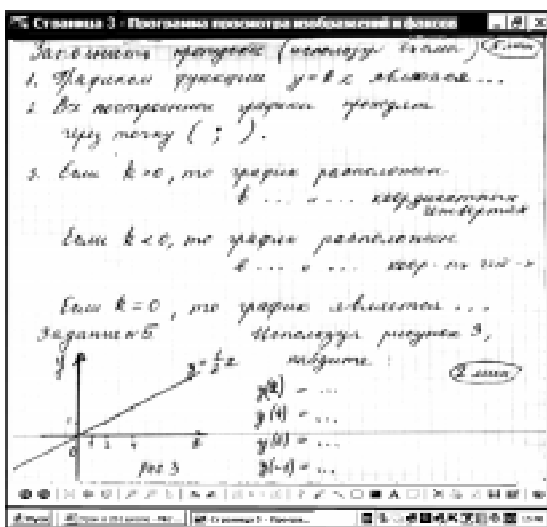


Рисунок 2.

классах, куда отбирают наиболее подготовленных учеников, считают, что компьютер «на их уроках» принципиально не нужен, так как те задачи, которые решают их ученики, «не поддаются компьютеризации». Но ученики любой школы и любого класса, прежде чем решать задачи, слушают объяснения учителя, учат формулы и знакомятся с простыми понятиями, а экономия времени при объяснении нового материала позволит высвободить его для других важных целей.

Я не буду в этой статье говорить о том, что и очень способные ученики могут успеть значительно больше в овладении технологиями решения олимпиадных задач, в поисках новых знаний, научиться многому из того, что сейчас им недоступно именно по причине недостаточного использования компьютерных инструментов. Можно привести примеры, когда решение трудной задачи становится возможным после проведения компьютерного исследования или эксперимента. Все это может стать сюжетом другого разговора.

Сейчас я говорю только о существенной экономии времени и об увеличении доступности при изложении нового материала на уроке.

Приведу один пример.

В 7 классе мне разрешили провести эксперимент. Я не школьный учитель, и у меня нет опыта проведения школьного урока, поэтому я опускаю накладки методического характера, которые опытный учитель наверняка бы не допустил. В частности, я отношу сюда объем материала, последовательность его изложения, знание возможностей учеников (от кого что можно ожидать) и многое другое.

Тема урока – линейная функция, точнее, прямо пропорциональная зависимость между переменными. Как предполагалось провести этот урок «по-старому»?

Мне был дан план урока и подробно расписано, что бы сделал учитель, если бы урок проводил он.

На доске перед уроком должен быть приготовлен текст и чертежи. Я привожу подробно эти тексты и чертежи, которые должны в течение урока, включая перемену, разместиться на доске и в тетрадях учеников (рисунки 1–4).

План урока был следующим:

1. Повторение и решение задач, подводящих к понятию прямо пропорциональной зависимости.

2. Изложение нового материала. Задачу 3 (см. рисунок 1) предлагается обобщить: если основание прямоугольника равно k , то зависимость между высотой x и площадью y можно выразить формулой $y = kx$. Каждое заданное значение k определяет некоторую функцию $y = kx$, которая описывает прямо пропорциональную зависимость между переменными x и y .

3. Закрепление. Выполнение задания 4:

Построить чертеж функции $y = kx$, вычислив значения y для нескольких значений x .

Каждой колонке учащихся предложить функцию:

1 колонка: $y = 3x$; 2 колонка: $y = -4x$;
3 колонка: $y = 2x$; 4 колонка: $y = -x$;

5 колонка: $y = -\frac{1}{2}x$; 6 колонка: $y = -2x$.

На доске заранее выполнить заготовки для решения всех этих задач (6 систем координат). От каждой колонки вызвать по одному ученику для решения задач на доске.

Предложить ответить на вопросы (рисунок 2).

Для тех, кто быстрее справится, предложить задания 5–9.

Если проанализировать предложенный план, то он получился весьма насыщенным. Время урока занято до предела, но даже если предположить, что ученики смогли полностью справиться с заданиями, то у них абсолютно не было времени на обсуждение и размышления: почему функция называется линейной, какова роль коэффициента k и т. п.

Например, нет уверенности, что ученики, даже правильно выполнившие задание 2, смогут сказать, не рисуя картинки, как пройдет тот или иной график, как изменится формула $y = kx$, если график функции переместить параллельно самому себе, каков смысл параметра b в формуле $y = kx + b$, и т. д.

А ведь все это можно было бы обсудить на одном уроке, подготавливая учеников к умению грамотно читать графики и выяснять свойства соответствующих этим графикам функций.

Теперь предположим, что имеется компьютер, проектор, экран и возможность использовать эту технику в дневное время. Подготовлены апплеты для демонстрации (например, с помощью программы «Живая математика»). Читается первая задача и одновременно используется манипулятор (рисунок 5).

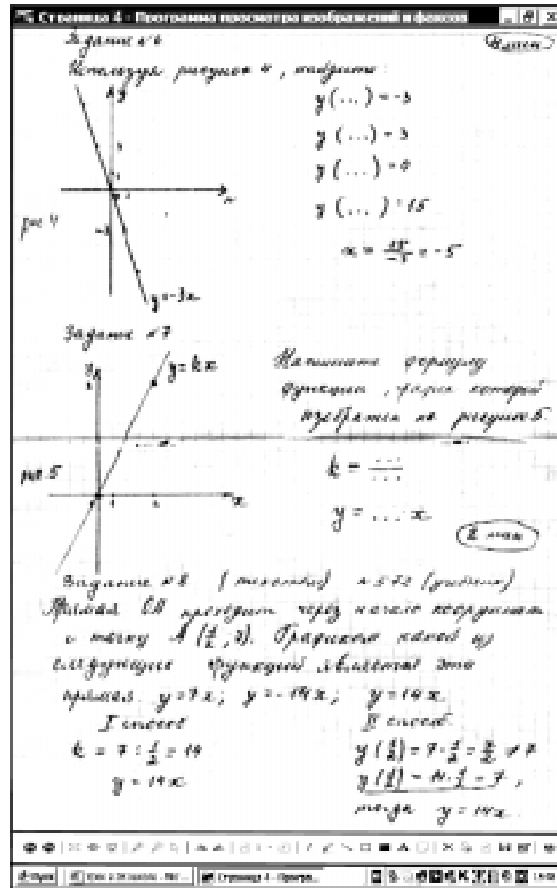


Рисунок 3.

На экране отрезок прямой и движки, которые позволяют имитировать движение точки с различными скоростями, видеть положение точки в различные моменты времени и убедиться, что все они оказываются лежащими на прямой, проходящей через начало координат под разным наклоном к оси Ox , причем, чем больше

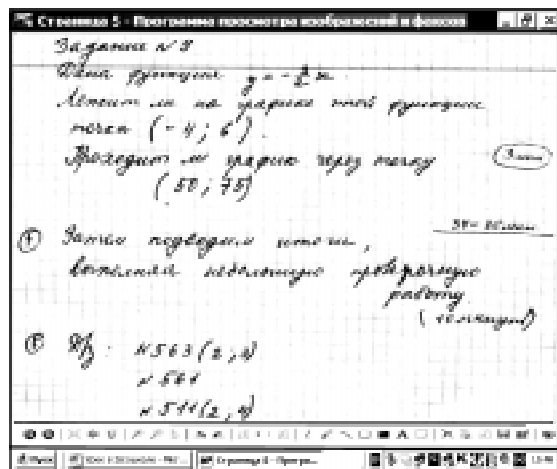


Рисунок 4.

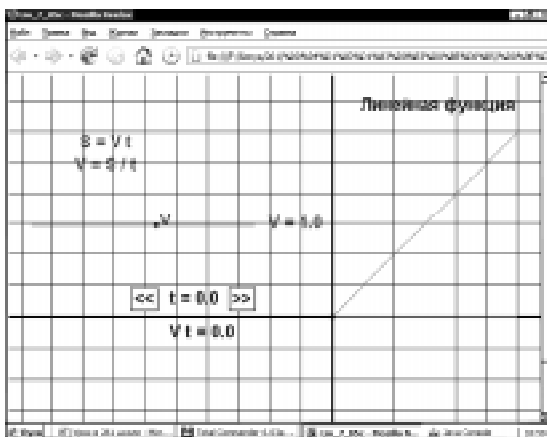


Рисунок 5.



Рисунок 6.



Рисунок 7.

скорость, тем больше наклон прямой к оси OX . Этот же график пригоден и для второй задачи, и это тоже полезно обсудить. Учащимся не нужно все это перерисовывать в тетрадь. Они могут отвечать на вопросы или задавать их учителю, придумывать задачи, которые приводят к такой же зависимости.

А теперь можно рассмотреть зависимость $y = kx$, не связанную с конкретной задачей.

На экране изображены точки $A(-2;-6)$, $B(-1;-3)$, $C(2;6)$, $D(3;9)$ (рисунок 6).

Нажимаем на кнопку «показать прямую» и видим, что все эти точки лежат на прямой.

Можно показать координаты точек, можно покрутить прямую и убедиться, как зависит положение прямой от коэффициента k , обсудить, почему функция называется линейной и т. п.

Теперь можно решать задачи, которые появляются на экране:

Задача № 1

Заполните пропуски в тексте:

1. График функции $y = 2x$ проходит через точку (...; 4).
2. График функции $y = 3x$ находится в ... и ... четверти.
3. График функции $y = -5x$ находится в ... и ... четверти.
4. Все графики проходят через точку ...

Задача № 2

Заполните пропуски:

1. Графиком функции $y = kx$ является ...
2. Все построенные графики проходят через точку ...
3. Если $k > 0$, то график расположен в ... и ... координатных четвертях, если $k < 0$, то график расположен в ... и ... координатных четвертях, если $k = 0$, то графиком функции является ...

Задача № 3

Прямая OA проходит через начало координат и точку $A(\frac{1}{2}; 7)$. Графиком какой из следующих функций является эта прямая: $y = -7x$; $y = 14x$; $y = -14x$?

Теперь самое время поговорить о том, что нужно знать, чтобы построить график функции $y = kx$:

- 1) точку, принадлежащую графику функции, или
- 2) коэффициент пропорциональности (угловой коэффициент) k .

Опять воспользуемся манипулятором, изображенным на рисунке 7, на котором представлен график прямой и решим задачи 5–7, изменяя коэффициент k в соответствии с условием задачи.

В заключение предлагается проверочная работа.

Проверочная работа

1. Дан прямоугольник, основание которого равно 3 см, а высота – x см.

Какой будет формула для вычисления площади прямоугольника (искомую площадь обозначьте буквой y)?

2. Прямая OA проходит через начало координат и точку $A(-\frac{1}{2}; 4)$. Графиком какой из следующих функций является эта прямая: $y = -8x$; $y = 8x$; $y = -16x$?

3. Дана функция $y = -\frac{3}{2}x$. Лежит ли на графике этой функции точка $(-4; 6)$? Проходит ли график через точку $(50; 75)$?

4. Постройте в одной системе координат графики функций, вычислив значения y для какого-нибудь значения x из таблицы 1.

Практически все ребята с этой задачей справились.

Мы выполнили предложенный нам план, но мы еще успели поговорить, задуматься над многими вопросами за счет освободившегося времени.

Примечание. Описанный мною урок несколько идеализирован, потому что описано то, что получилось, а то, что было плохо, опущено:

1) Для ребят урок был неожиданным, и они не сразу настроились на рабочий лад. Естественно, что привычка к таким урокам этот недостаток исправит.

2) Плохо было с видимостью на экране: лето, солнце и маломощный проектор.

Тут ничего не придумаешь, кроме того, что школе очень нужна техника, соответствующая требованиям времени.

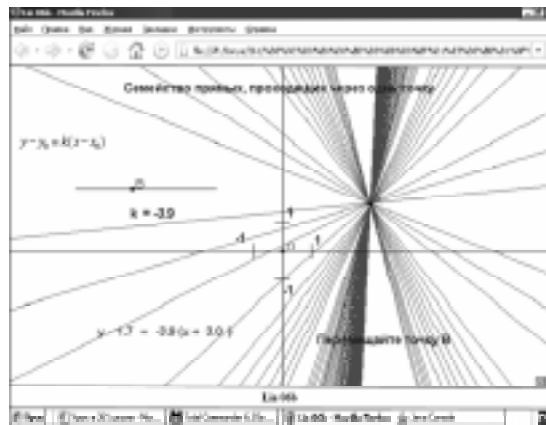


Рисунок 8.

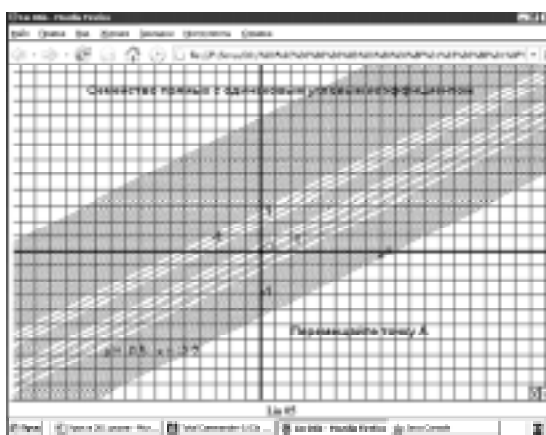


Рисунок 9.

3) Урок вел не их учитель, хотя ребята меня знали по другой работе с ними.

4) На самом деле ребятам было предложено слишком много информации: и параллельный перенос и «ответственность» коэффициентов k и b в уравнении $y = kx + b$.

Мы обсуждали «пучок прямых» и параллельный перенос, работая с манипуляторами, изображенными на рисунках 8 и 9.

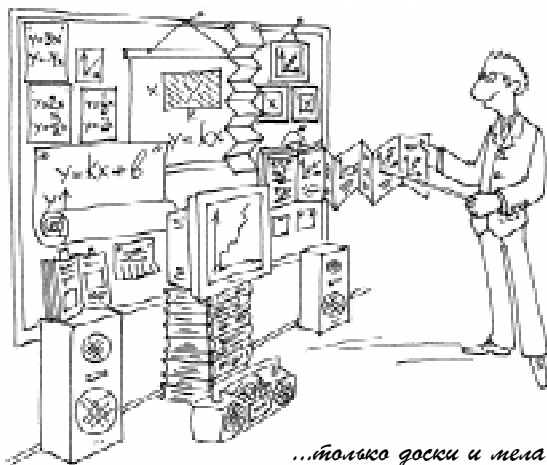
Но это уже можно отнести за счет моей неопытности в роли школьного учителя.

Хотелось как можно больше «впихнуть» в один урок.

Таблица 1.

1	2	3	4	5	6
$y = 3x$	$y = -4x$	$y = 6x$	$y = -2x$	$y = \frac{3}{2}x$	$y = -\frac{1}{2}x$

Естественно, что второй урок можно было бы посвятить линейной функции общего вида $y = kx + b$, которая определяется по двум точкам, по коэффициенту k и точ-



*...только доски и мела
в наше время уже совсем недостаточно
для эффективного ведения современного урока.*

ке, по точкам пересечения с осями координат и т.п., поговорить о том, почему, когда прямая становится перпендикулярной оси Ox , график прямой начинает «сходить с ума», обсудить много других важных вопросов, которые помогут учащимся в дальнейшем исследовать функции и строить их графики.

Освободившееся время можно использовать для придумывания задач на заданную тему, математических игр и различной другой деятельности.

Уже много наработано в создании манипуляторов, которые могут помочь учителю в тех разделах курса, где много графиков, где требуется движение, конструирование, эксперимент.

Мне кажется, что только доски и мела в наше время уже совсем недостаточно для эффективного ведения современного урока.



Наши авторы, 2006.
Our authors, 2006.

*Энтина Софья Борисовна,
доцент кафедры ВМ-2 СПбГЭТУ
«ЛЭТИ».*