

Использование технологий на уроках математики в старшей школе



Есбаев Адилет Ныгметович, Ахметбеков Расул Аубакирович
Назарбаев Интеллектуальная школа г. Астаны

Назарбаев Интеллектуальная школа Международного Бакалавриата (МБ)

- История
- Программа МБ
- Учебная программа

Направление нашего исследования

Направление нашего исследования

- Разница подходов к обучению выпускников 2014 с выпускниками 2015-2017 года. В том числе через использование технологий

Направление нашего исследования

- Разница подходов к обучению выпускников 2014 с выпускниками 2015-2017 года. В том числе через использование технологий
- Влияние технологий на концептуальное понимание учащимися тем по математике

Направление нашего исследования

- Разница подходов к обучению выпускников 2014 с выпускниками 2015-2017 года. В том числе через использование технологий
- Влияние технологий на концептуальное понимание учащимися тем по математике
- Трудности и выводы учителей при работе с технологиями на уроке математики

Хороший урок математики в средней школе

Хороший урок математики в средней школе

- Понимание и запоминание темы. Ученик способен повторить процедуры оговоренные учителем.
Запоминание алгоритма

Хороший урок математики в средней школе

- Понимание и запоминание темы. Ученик способен повторить процедуры оговоренные учителем.
Запоминание алгоритма
- Учитель лидер класса. Хорошая дисциплина в классе

Хороший урок математики в средней школе

- Понимание и запоминание темы. Ученик способен повторить процедуры оговоренные учителем.
Запоминание алгоритма
- Учитель лидер класса. Хорошая дисциплина в классе
- Учитель использует медиа ресурсы

Хороший урок математики в средней школе

- Понимание и запоминание темы. Ученик способен повторить процедуры оговоренные учителем.
Запоминание алгоритма
- Учитель лидер класса. Хорошая дисциплина в классе
- Учитель использует медиа ресурсы
- Хороший тайм-менеджмент. Урок прошел согласно плану урока

Хороший урок математики в средней школе

- Понимание и запоминание темы. Ученик способен повторить процедуры оговоренные учителем.
Запоминание алгоритма
- Учитель лидер класса. Хорошая дисциплина в классе
- Учитель использует медиа ресурсы
- Хороший тайм-менеджмент. Урок прошел согласно плану урока
- Учащиеся получили оценки

Хороший урок математики в МБ

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы
- Учитель как организатор(менеджер) урока: групповые работы, различные стратегии

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы
- Учитель как организатор(менеджер) урока: групповые работы, различные стратегии
- Урок преподается согласно уровню класса. План урока является динамичным

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы
- Учитель как организатор(менеджер) урока: групповые работы, различные стратегии
- Урок преподается согласно уровню класса. План урока является динамичным
- Использование технологии и медиа ресурсов

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы
- Учитель как организатор (менеджер) урока: групповые работы, различные стратегии
- Урок преподается согласно уровню класса. План урока является динамичным
- Использование технологии и медиа ресурсов
- Развитие навыков подходов к обучению (ATL)

Хороший урок математики в МБ

Это урок который включает в себя:

- Концептуальное понимание темы
- Учитель как организатор(менеджер) урока: групповые работы, различные стратегии
- Урок преподается согласно уровню класса. План урока является динамичным
- Использование технологии и медиа ресурсов
- Развитие навыков подходов к обучению (ATL)
- Рефлексия

**Выпускники 2014 года обучавшиеся
по системе школы Химико -
Биологического направления.**

**Выпускники 2015-2017 года
обучавшиеся по системе школ
Международного Бакалавриата**

Выпускники 2014 года обучавшиеся по системе школы Химико - Биологического направления.

- Вычислительные технологии на уроках не разрешались
- Целью учителя было подготовить к решению задач по одному из заданных алгоритмов (Традиционное обучение)

Выпускники 2015-2017 года обучавшиеся по системе школ Международного Бакалавриата

Выпускники 2014 года обучавшиеся по системе школы Химико - Биологического направления.

- Вычислительные технологии на уроках не разрешались
- Целью учителя было подготовить к решению задач по одному из заданных алгоритмов (Традиционное обучение)

Выпускники 2015-2017 года обучавшиеся по системе школ Международного Бакалавриата

- Вычислительные технологии на уроках разрешены
- Нет задач с общей процедурой решения, целью учителя является научить концептуальному пониманию темы предмета

Наши наблюдения

Наши наблюдения

Выпуск 2014

- Конечными экзаменами выпускников были задачи похожие на задачи из учебника Сканави и вопросы ЕНТ.

Наши наблюдения

Выпуск 2014

- Конечными экзаменами выпускников были задачи похожие на задачи из учебника Сканави и вопросы ЕНТ.
- По этой причине учителям нужно решать как можно больше задач на набивание руки под примеры.

Наши наблюдения

Выпуск 2014

- Конечными экзаменами выпускников были задачи похожие на задачи из учебника Сканави и вопросы ЕНТ.
- По этой причине учителям нужно решать как можно больше задач на набивание руки под примеры.
- Большой объём домашнего задания

Наши наблюдения

Выпуск 2014

- Конечными экзаменами выпускников были задачи похожие на задачи из учебника Сканави и вопросы ЕНТ.
- По этой причине учителям нужно решать как можно больше задач на набивание руки под примеры.
- Большой объём домашнего задания
- Вопросов из реальной жизни на проверку концептуального понимания задавалось очень мало

Наши наблюдения

Выпуск 2015-2017 года:

- Конечными экзаменами выпускников проводятся письменные экзамены и внутренние контрольные работы; по итогам успешного окончания программы выдается диплом IB Diploma

Наши наблюдения

Выпуск 2015-2017 года:

- Конечными экзаменами выпускников проводятся письменные экзамены и внутренние контрольные работы; по итогам успешного окончания программы выдается диплом IB Diploma
- Письменный экзамен делится на компоненты с использованием и без использования калькулятора

Наши наблюдения

Выпуск 2015-2017 года:

- Конечными экзаменами выпускников проводятся письменные экзамены и внутренние контрольные работы; по итогам успешного окончания программы выдается диплом IB Diploma
- Письменный экзамен делится на компоненты с использованием и без использования калькулятора
- В основном вопросы проверяют концептуальное понимание учащегося с применением в реальной жизни

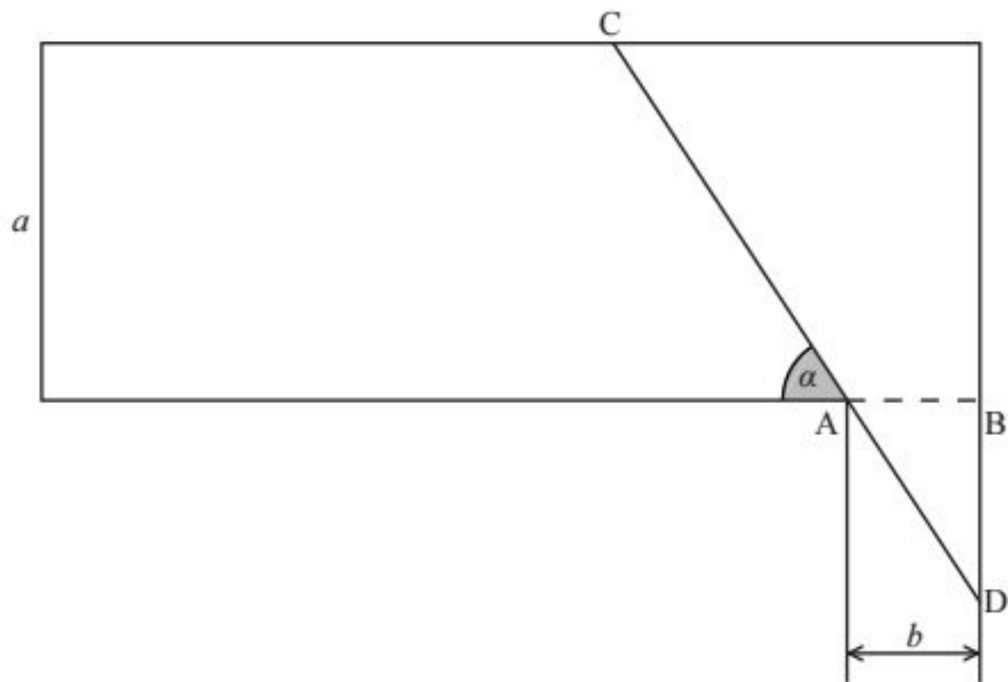
Наши наблюдения

Выпуск 2015-2017 года:

- Конечными экзаменами выпускников проводятся письменные экзамены и внутренние контрольные работы; по итогам успешного окончания программы выдается диплом IB Diploma
- Письменный экзамен делится на компоненты с использованием и без использования калькулятора
- В основном вопросы проверяют концептуальное понимание учащегося с применением в реальной жизни
- На экзаменах нет похожих примеров из старых источников

12. [Maximum mark: 18]

The diagram shows the plan of an art gallery a metres wide. $[AB]$ represents a doorway, leading to an exit corridor b metres wide. In order to remove a painting from the art gallery, CD (denoted by L) is measured for various values of α , as represented in the diagram.



(a) If α is the angle between [CD] and the wall, show that $L = \frac{a}{\sin \alpha} + \frac{b}{\cos \alpha}$,
 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. *[3 marks]*

(b) If $a = 5$ and $b = 1$, find the maximum length of a painting that can be removed through this doorway. *[4 marks]*

Let $a = 3k$ and $b = k$.

(c) Find $\frac{dL}{d\alpha}$. *[3 marks]*

(d) Find, in terms of k , the maximum length of a painting that can be removed from the gallery through this doorway. *[6 marks]*

(e) Find the minimum value of k if a painting 8 metres long is to be removed through this doorway. *[2 marks]*

Постановка проблемы

Постановка проблемы

Перед учителями НИШ МБ встала проблема:

- Учителям необходимо добиться глубинного понимания учащимися пройденной темы
- Количество часов по предмету остаётся прежним

Одно из предлагаемых решений

Одно из предлагаемых решений

1. Стимулирование использования вычислительных технологий, как инструмента для концептуального понимания темы.
 - калькулятор Texas Instruments 84 CE
 - Wolfram alpha
2. Использование бесплатных графических пакетов для визуализации трехмерных чертежей
 - Geogebra

Задача на исследование преобразований графиков

Исследовать влияние всех коэффициентов на график произвольной функции. На примере экспоненциальной функции:

$$y = a \times b^{x-c} + d$$

- в средней школе традиционными методами
- в школе МБ

Задача на исследование преобразований графиков

В средней школе

Задача на исследование преобразований графиков

В средней школе

- Учащиеся сами исследуют функцию и чертят эскиз

Задача на исследование преобразований графиков

В средней школе

- Учащиеся сами исследуют функцию и чертят эскиз
- Каждый учитель имеет строгий традиционный порядок действий при анализе и построении графика функции

Задача на исследование преобразований графиков

В средней школе

- Учащиеся сами исследуют функцию и чертят эскиз
- Каждый учитель имеет строгий традиционный порядок действий при анализе и построении графика функции
- Одного урока не хватает для полного исследования всех коэффициентов

Задача на исследование преобразований графиков

В школе МБ

Задача на исследование преобразований графиков

В школе МБ

- Учащиеся строят все графики на калькуляторе или в пакете прикладной математики

Задача на исследование преобразований графиков

В школе МБ

- Учащиеся строят все графики на калькуляторе или в пакете прикладной математики
- Учащиеся исследуют готовый результат и пытаются его объяснить

Задача на исследование преобразований графиков

В школе МБ

- Учащиеся строят все графики на калькуляторе или в пакете прикладной математики
- Учащиеся исследуют готовый результат и пытаются его объяснить
- Уменьшается количество рутинной работы, учащиеся сосредоточены на общем алгоритме решения задачи

In this investigation we examine the graphs of various families of exponential functions.

Click on the icon to run the **dynamic graphing package**, or else you could use your **graphics calculator**.



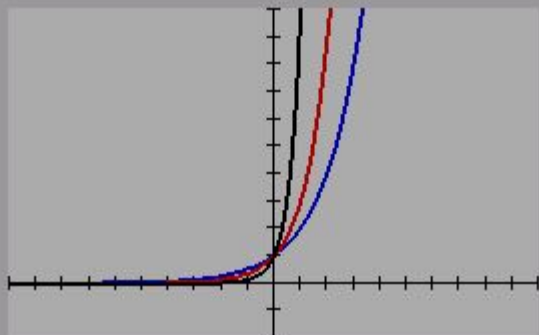
What to do:

- 1** Explore the family of curves of the form $y = b^x$ where $b > 0$.
For example, consider $y = 2^x$, $y = 3^x$, $y = 10^x$, and $y = (1.3)^x$.
 - a** What effect does changing b have on the shape of the graph?
 - b** What is the y -intercept of each graph?
 - c** What is the horizontal asymptote of each graph?

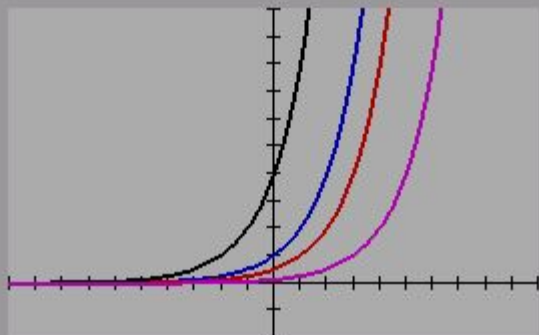
- 2** Explore the family of curves of the form $y = 2^x + d$ where d is a constant.
For example, consider $y = 2^x$, $y = 2^x + 1$, and $y = 2^x - 2$.
 - a** What effect does changing d have on the position of the graph?
 - b** What effect does changing d have on the shape of the graph?
 - c** What is the horizontal asymptote of each graph?
 - d** What is the horizontal asymptote of $y = 2^x + d$?
 - e** To graph $y = 2^x + d$ from $y = 2^x$ what transformation is used?

- 3** Explore the family of curves of the form $y = 2^{x-c}$.
For example, consider $y = 2^x$, $y = 2^{x-1}$, $y = 2^{x+2}$, and $y = 2^{x-3}$.
- What effect does changing c have on the position of the graph?
 - What effect does changing c have on the shape of the graph?
 - What is the horizontal asymptote of each graph?
 - To graph $y = 2^{x-c}$ from $y = 2^x$ what transformation is used?
- 4** Explore the relationship between $y = b^x$ and $y = b^{-x}$ where $b > 0$.
For example, consider $y = 2^x$ and $y = 2^{-x}$.
- What is the y -intercept of each graph?
 - What is the horizontal asymptote of each graph?
 - What transformation moves $y = 2^x$ to $y = 2^{-x}$?
- 5** Explore the family of curves of the form $y = a \times 2^x$ where a is a constant.
- Consider functions where $a > 0$, such as $y = 2^x$, $y = 3 \times 2^x$, and $y = \frac{1}{2} \times 2^x$.
Comment on the effect on the graph.
 - Consider functions where $a < 0$, such as $y = -2^x$, $y = -3 \times 2^x$, and $y = -\frac{1}{2} \times 2^x$.
Comment on the effect on the graph.
 - What is the horizontal asymptote of each graph? Explain your answer.

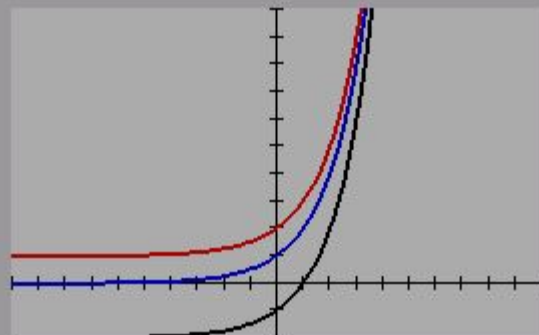
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP



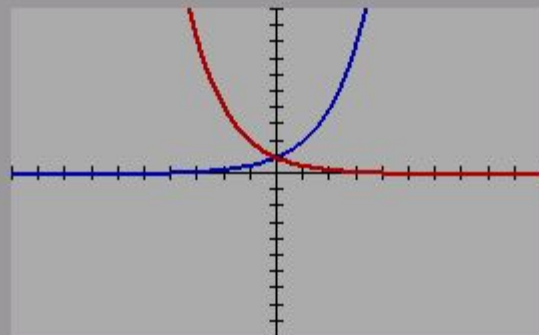
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP



NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP



NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP



plot $y=2^x$, $y=3^x$, $y=1.3^x$

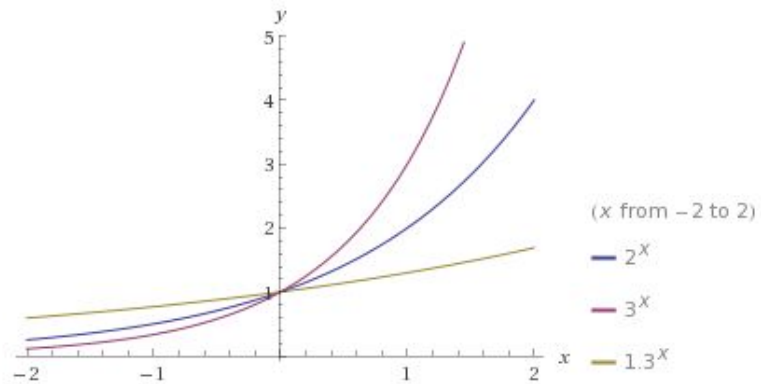


 [Web Apps](#)  [Examples](#)  [Random](#)

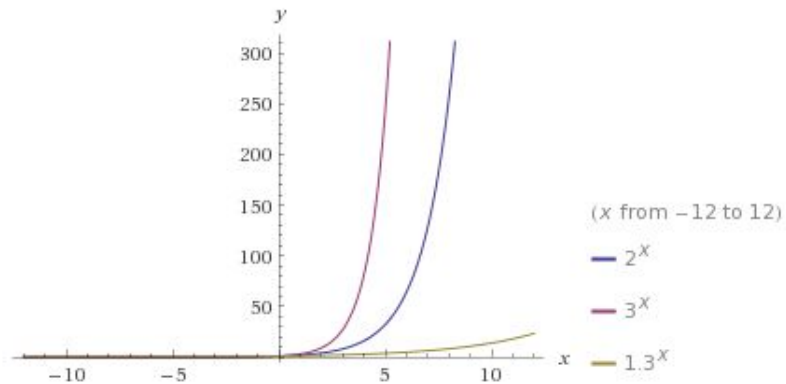
Input interpretation:

	$y = 2^x$
plot	$y = 3^x$
	$y = 1.3^x$

Plots:



[Enable interactivity](#)



[Enable interactivity](#)

Что изменилось с применением технологий

Что изменилось с применением технологий

- Ухудшается вычислительный навык учащихся

Что изменилось с применением технологий

- Ухудшается вычислительный навык учащихся
- Комбинирование заданием с использованием технологий и без

Что изменилось с применением технологий

- Необходимость объяснять полученные результаты

Что изменилось с применением технологий

- Необходимость объяснять полученные результаты
- Акцент на понимание и синтезирование алгоритма решения задачи, а не на рутинных деталях решения

Что изменилось с применением технологий

- Необходимость объяснять полученные результаты
- Акцент на понимание и синтезирование алгоритма решения задачи, а не на рутинных деталях решения
- Учащиеся понимают, как использование технологий расширяет множество разрешимых задач в математике

Выводы

Выводы

- При решении больших задач при традиционном подходе у учащихся уходит много времени на детали решения, а не на обзор и синтез общего алгоритма задачи

Выводы

- При решении больших задач при традиционном подходе у учащихся уходит много времени на детали решения, а не на обзор и синтез общего алгоритма задачи
- Использование технологий позволяет сосредоточиться на понимании, а не на процедуре решения

Выводы

- При решении больших задач при традиционном подходе у учащихся уходит много времени на детали решения, а не на обзор и синтез общего алгоритма задачи
- Использование технологий позволяет сосредоточиться на понимании, а не на процедуре решения
- Предоставление задач на решение с использованием технологий и без позволяет оценить учащимся как изменения в технологиях и математике влияют друг на друга.

Спасибо за внимание!