

Использование элементов Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) для преподавания курса информатики.

Информатика, при своем изложении требует наличия у учащихся определенного набора специальных и общеучебных умений (математического аппарата, умения абстрагировать, анализировать, обобщать, работать моделями).

Решить задачи активизации учебной деятельности можно средствами Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ). Предметной областью ТРИЗ являются проблемные задачи с любым содержанием. ТРИЗ формирует системный подход к проблеме и учит решать проблемные задачи, пользуясь специальным инструментарием (системой понятий и алгоритмов).

Теория решения изобретательских задач задумывалась для изобретательской сферы. Однако, идеи и методы, заложенные в ней, оказались настолько универсальными, что их стали использовать в других областях знаний. Разумеется, информатика не стала исключением.

Цель ТРИЗ — выявление и использование законов, закономерностей и тенденций развития технических систем. При этом полагается, что такие законы объективно существуют, и, стало быть, поддаются постижению.

В ТРИЗ-педагогике выделяют два основных типа открытых задач: изобретательские и исследовательские.

В исследовательской задаче необходимо объяснить непонятное явление, выявить его причины. В этом случае ключевыми являются вопросы: как происходит? почему?

В изобретательской задаче требуется что -нибудь придумать (изобрести) или найти выход из нестандартной (проблемной) ситуации. Изобретательская задача возникает, когда не существует стандартных, традиционных способов решения или использование таких способов в поставленных условиях невозможно. Уроки информатики дают большие возможности для развития креативного мышления учащихся. Являясь фундаментальной наукой и основой научно-технического прогресса, информатика служит мощным инструментом для развития творческих способностей через применение ИКТ.

Варианты использования ТРИЗ-задач на уроках информатики.

Большинство задач были взяты из конкурса «Тризмашка» (trizformashka.ru) и успешно применяются на уроках при изучении различных тем школьного курса информатики.

1. Информация и информационные процессы

Пример 1.1

Одним из способов получения новой информации является рассуждение.

Рассуждение представляет собой цепочку умозаключений.

Умозаключение состоит из одной или нескольких посылок и одного или нескольких выводов (заключений). Истинность посылок влечет истинность выводов.

Пример. С помощью умозаключений решим следующую задачу (найдем ответ на поставленный вопрос).

Мальчик Пат и собачонка весят два пустых бочонка.

Собачонка без мальчишки весит две больших коврижки.

А с коврижкой поросенок весит – видите! – бочонок.

Сколько весит мальчик Пат? Сосчитай-ка поросят!

Для удобства перенумеруем строки стихотворения.

Мальчик Пат и собачонка весят два пустых бочонка.

Собачонка без мальчишки весит две больших коврижки.

А с коврижкой поросенок весит – видите! – бочонок.

Сколько весит мальчик Пат? Сосчитай-ка поросят!

Построим цепочку умозаключений. Для краткости слово «весят» заменим знаком равенства.

№	Посылки	Вывод
5	1, 2	Мальчик Пат + Две коврижки = Два пустых бочонка
6	3	Два бочонка = Две коврижки + Два поросенка
7	5, 6	Мальчик Пат + Две коврижки = Две коврижки + Два поросенка
8	7	Мальчик Пат = Два поросенка

Ответ: Мальчик Пат весит столько же, сколько два поросенка.

Задание:

Постройте цепочку умозаключений и решите следующую задачу (найдите ответ на поставленный вопрос).

Вместе с кошкой весит ежик полведра сороконожек.

А ведро сороконожек весит двести чайных ложек.

Полторы усаых кошки весят ровно 102 ложки.

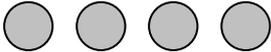
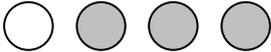
Сосчитайте: если ежик весит восемьдесят ложек,

Значит, сколько этот ежик съел в обед сороконожек?

Пример 1.2.

Три поросенка Ниф-Ниф, Нуф-Нуф и Наф-Наф изготовили шифровальную машину из лампочек для елочных новогодних гирлянд. Поросята придумали специальный шифр для кодирования чисел от 0 до 15: числа можно зашифровать набором горящих и негорящих лампочек, причем каждое число кодируется четырьмя лампочками.

Код поросят (горящие лампочки - светлые):

	0		8
	1		9
	2		10
	3		11
	4		12
	5		13
	6		14
	7		15

Наф-Наф придумал интересную игру. Он формировал различные гирлянды и предлагал решить примеры.

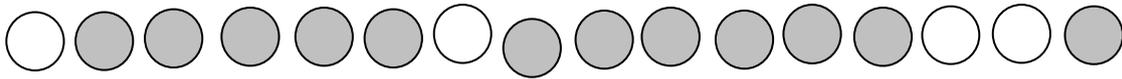
Решите примеры Наф-Нафа.

1) Если первое число разделить на второе, результат умножить на третье и затем из полученного числа вычесть четвертое, то получится то, что нужно добавить к гирлянде.



Дополните гирлянду.

2) Первое число разделили на второе. К результату прибавили третье, и получилось четвертое. Но вот беда: в коде третьего числа перегорела лампочка. Замените лампочку и зажгите ее.



Ответ – рисунок.

2. Моделирование и формализация

Пример 2.1

Молекула сложного химического вещества представляет собой систему, состоящую из атомов простых веществ, связанных друг с другом.

Одна молекула нитробензола состоит из 6 атомов углерода, одного атома азота, двух атомов кислорода и 5 атомов водорода.

Каждый атом углерода имеет 4 связи с другими атомами, атом азота – 5 связей, каждый атом кислорода – 2 связи, каждый атом водорода – одну.

Шесть атомов углерода соединены в кольцо. Причем каждый из них имеет две связи с одним из своих соседей и одну связь с другим.

5 атомов углерода соединены одной связью с атомами водорода. Шестой атом углерода соединен одной связью с атомом азота. Кроме того, атом азота соединен с двумя атомами кислорода, с каждым – двумя связями.

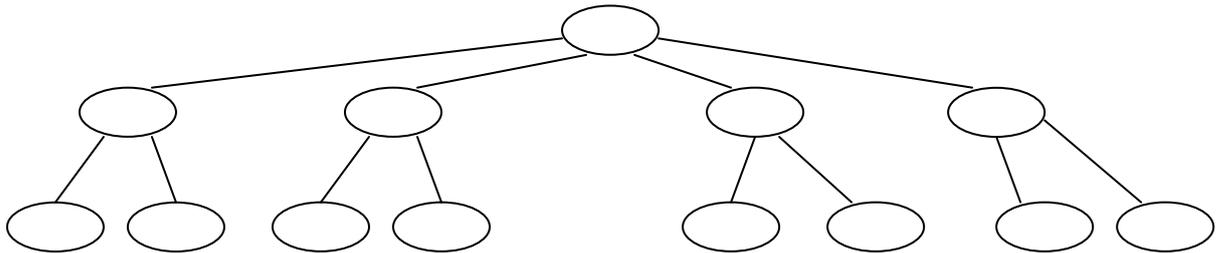
В химии атом углерода обозначается буквой С, атом азота – буквой N, атом кислорода – буквой O, атом водорода – буквой H.

Изобразите структуру системы «молекула нитробензола».

Ответ – рисунок.

Пример 2.2

Назовите, пожалуйста, как можно больше систем, имеющих следующую структуру:



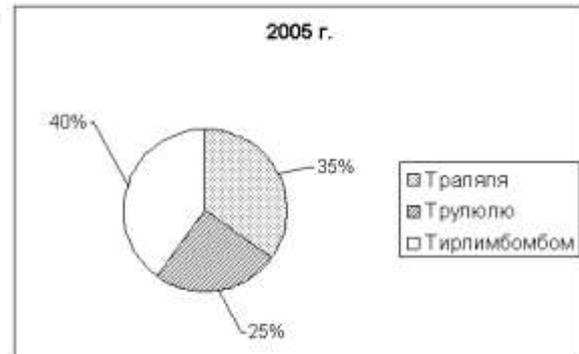
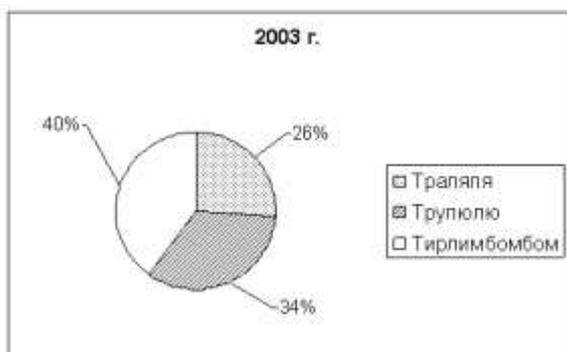
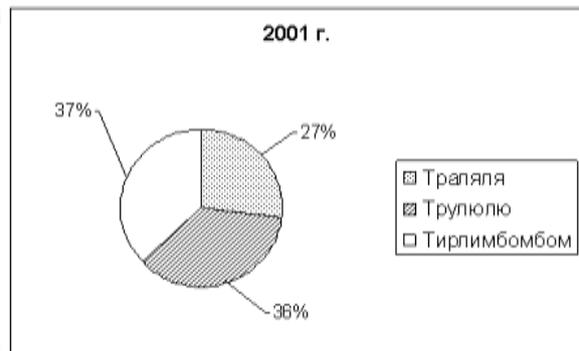
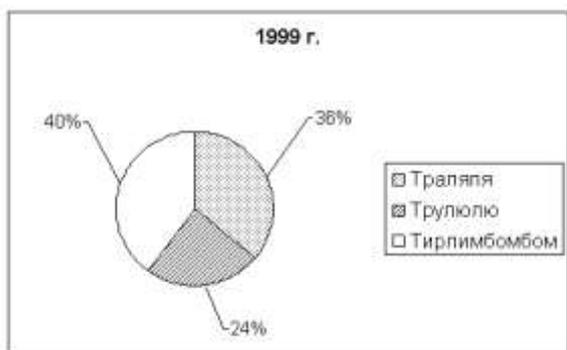
3. Обработка числовой информации

Пример 3.1

Три друга – Труляля, Тралюлю и Тирлиббомбом – каждый сам по себе занялись производством чириккукуков. На диагр.1 показано, как изменялось общее количество произведенных ими чириккукуков (в штуках) в течение нескольких лет. На диагр.2, 3, 4, 5 показана доля каждого из друзей в производстве чириккукуков в указанные годы.

Постройте, пожалуйста, таблицу, в которой будет указано, сколько чириккукуков произвел каждый из друзей в каждый из годов и общее производство чириккукуков в эти годы.

Постройте, пожалуйста, диаграмму, на которой будет изображено изменение количества чириккукуков, произведенных каждым из друзей в указанные годы.



Пример 3.2

4. Математические основы информатики

Пример 5.1

Во время очередного похода в Хогсмид Гарри Поттер, Рон, Гермиона, Джинни, Фред и Джордж зашли в трактир "Три метлы", чтобы немного перекусить.

- Гарри взял то же, что и Рон, и вдобавок еще печенье.
- Гермиона купила то же, что Джинни, но не стала покупать сахарные перья.
- Джордж ел то же, что Фред, но без мармеладных лягушек.
- Рон взял то же, что и Фред, но эклерам он предпочел засахаренные орешки.
- Джинни ела то же, что и Фред, но вместо сливочного пива пила тыквенный сок.

Что купил каждый из детей? Расположите продукты, купленные друзьями, в порядке убывания их популярности.

Пример 5.2

Роботландия населена, естественно, роботами. Очень разными. Есть среди них и человекоподобные. Каждый такой робот состоит из тела с руками, головы и ног. Кроме того, каждый робот окрашен в один из трех цветов: белый, оранжевый или желтый.

Части робота могут быть сделаны по-разному.

Голова может быть круглой, треугольной, ромбовидной.

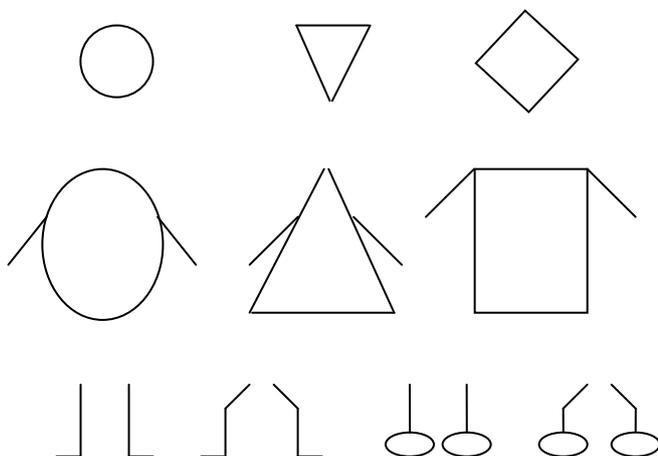
Тело может быть овалом, треугольником, прямоугольником.

Ноги могут быть прямые со ступнями, согнутые в коленях со ступнями, прямые на гусеницах, согнутые в коленях на гусеницах.

Задание:

Сосчитать, сколько всего роботов можно нарисовать по такому описанию.

Нарисовать всех роботов белого цвета.



5. Алгоритмизация и программирование

Пример 5.1

Исполнитель ТЕКСТ-ФЕКС-ПЕКС умеет составлять тексты из заранее подготовленных строк. Его СКИ (система команд исполнителя) следующая:

ВНИЗ – сдвинуть курсор на строку вниз

ВВЕРХ – сдвинуть курсор на строку вверх

ЗАПОМНИТЬ – запомнить текущую строку

ВСТАВИТЬ – вставить запомненную строку перед текущей. Курсор остается на месте.

УДАЛИТЬ – удалить текущую строку

ПОВТОРИТЬ <число> РАЗ НЦ – заголовок цикла

команды по одной в строке – тело цикла

КЦ – конец цикла

ПОВТОРЯТЬ ПОКА <условие> НЦ – заголовок цикла
команды по одной в строке – тело цикла
КЦ – конец цикла

ЕСЛИ <условие> ТО
команды по одной в строке
ИНАЧЕ команды по одной в строке
ВСЕ

Исполнитель умеет проверять следующие условия:

ВВЕРХ МОЖНО
ВВЕРХ НЕЛЬЗЯ
ВНИЗ МОЖНО
ВНИЗ НЕЛЬЗЯ
СТРОКА ПУСТА
СТРОКА НЕ ПУСТА
СТРОКА СОДЕРЖИТ слово
СТРОКА НЕ СОДЕРЖИТ слово

Перед началом работы исполнителя курсор стоит вначале первой строки.

Примеры команд на языке исполнителя ТЕКСТ-ФЕКС-ПЕКС

ЕСЛИ СТРОКА СОДЕРЖИТ СЛОВО бегемот ТО
ЗАПОМНИТЬ
ВВЕРХ
ИНАЧЕ УДАЛИТЬ
ВСЕ
ПОВТОРЯТЬ ПОКА ВНИЗ МОЖНО НЦ
ВНИЗ
КЦ
ПОВТОРИТЬ 3 РАЗА НЦ
ПОВТОРЯТЬ ПОКА СТРОКА НЕ ПУСТА НЦ
ВНИЗ
КЦ
УДАЛИТЬ
КЦ

Составьте алгоритм для исполнителя ТЕКСТ-ФЕКС-ПЕКС, по которому он должен действовать, чтобы собрать правильный текст известной детской песенки.

Выполните этот алгоритм, изменяя исходный текст в соответствии с исполняемыми командами вручную на бумаге или в текстовом редакторе.

Укажите (напишите) в какой строке останется курсор после выполнения алгоритма?

Ответ: алгоритм + текст, полученный в результате выполнения алгоритма.

Два весёлых гуся:
Жили у бабуси
Другой белый,
Один серый,
Два весёлых гуся.

У кого длиннее –
Вытянули шеи,
Другой белый,
Один серый,
Два весёлых гуся.

В луже у канавки –
Мыли гуси лапки
Другой белый,
Один серый,
Два весёлых гуся.

«Ой, пропали гуси –
Вот кричит бабуся
Другой белый,
Один серый,
Гуси, мои, гуси!»

Кланялись бабуся –
Выходили гуси,
Другой белый,
Один серый,
Два весёлых гуся.