



**Кейс-технологии на уроках
математики**

**Кейс «Разработка рекомендаций
по решению задач типа В12»**



Историческая справка.

Впервые работа с кейсами в рамках учебного процесса была реализована в Гарвардской школе бизнеса в 1908 г.

В России данная технология стала внедряться лишь последние 3-4 года.



□ Кейс-метод

реальный случай, который можно перевести из статуса «жизненной ситуации» в статус задачи, и затем решать с последующей рефлексией хода и ресурсов решения.

Название метода происходит от англ. **case** – случай, ситуация и от понятия «кейс» - чемоданчик для хранения различных бумаг, документов, журналов и пр.

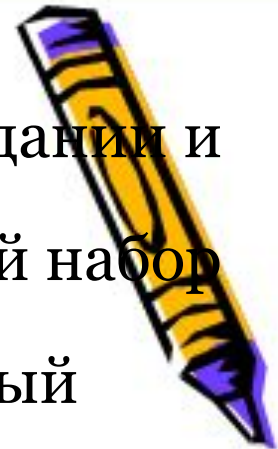


Суть «кейс» – технологии заключается в создании и комплектации специально разработанных учебно-методических материалов в специальный набор (кейс) и их передаче (пересылке) обучающимся.

Каждый кейс представляет собой полный комплект учебно-методических материалов, разработанных на основе производственных ситуаций, формирующих у обучающихся навыки самостоятельного конструирования алгоритмов решения производственных задач.

Результаты выполненных проектов должны быть, что называется, «осязаемыми», т.е., если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая – конкретный результат, готовый к использованию (на уроке, в школе, в реальной жизни).

Если говорить о данном методе как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.



КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ КАК ОДИН ИЗ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ



- Одной из новых форм эффективных технологий обучения является проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов. Внедрение учебных кейсов в практику российского образования в настоящее время является весьма актуальной задачей. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями.
- Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение

профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.



Работа ученика с кейсом:

- 1 этап — знакомство с ситуацией, её особенностями;
- 2 этап — выделение основной проблемы(проблем),
- 3 этап — предложение концепций или тем для «мозгового штурма»;
- 4 этап — анализ последствий принятия того или иного решения;
- 5 этап — решение кейса — предложение одного или нескольких вариантов последовательности действий.



ПРАКТИЧЕСКИЕ КЕЙСЫ

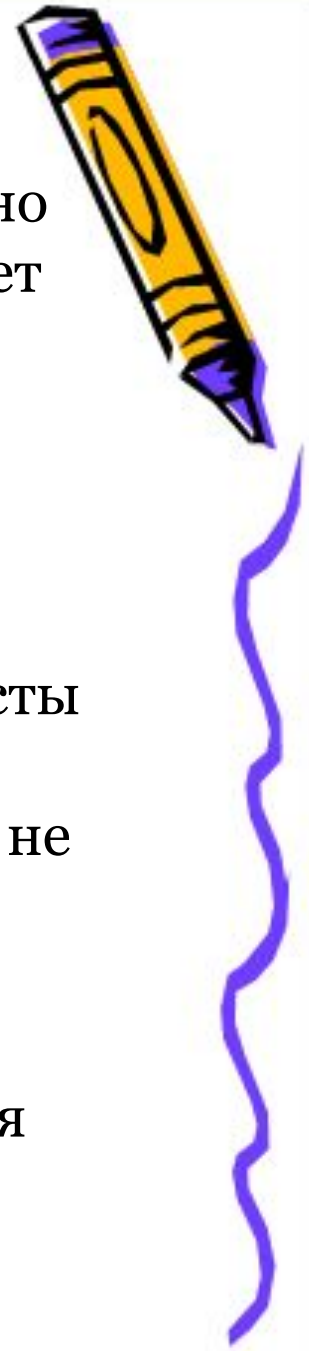
Реальные жизненные ситуации, детально и подробно отраженные. При этом их учебное назначение может сводиться к тренингу обучаемых, закреплению знаний, умений и навыков поведения (принятия решений) в данной ситуации. Кейсы должны быть максимально наглядными и детальными.

ОБУЧАЮЩИЕ КЕЙСЫ

Отражают типовые ситуации, которые наиболее часты в жизни. Ситуация, проблема и сюжет здесь не реальные, а такие, какими они могут быть в жизни, не отражают жизнь «один к одному»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КЕЙСЫ

Они выступают моделями для получения нового знания о ситуации и поведения в ней. Обучающая функция сводится к исследовательским процедурам.



Кейс «Разработка рекомендаций по решению задач типа В12»

Тип кейса: практический.

Содержание кейса:

Описание ситуации «Как помочь Дарье?»

Просмотрев задания первой части ЕГЭ, Даша сразу узнала своего «противника»-задание В12. В учебнике нет таких задач. Даша боится перегреваемых приборов, камней брошенных то вертикально вверх, то вертикально вниз, законов излучения звезд.

Даша оптимистка и у неё много друзей. Почему бы не сосредоточить их интеллектуальные ресурсы в пространстве и во времени на выработку подхода к этой мини-ситуации: как одолеть задание В12?

Примеры решения «сложных» задач.

Задачи типа В12 (в электронном виде).

Правила работы с кейсом.

Вопросы для обсуждения.



На заметку!



Для успешного решения этого задания необходимо уметь построить несложную математическую модель некоторого физического процесса, описанного математической формулой, решить несложное уравнение или неравенство и верно интерпретировать полученный результат.

В 2013 (2012) году на ЕГЭ по математике аналогичное задание верно решили 56,3% (55,2%) выпускников. То есть почти половина выпускников с данным заданием не справилась - процент верных решений этого задания один из самых низких среди всех 14 заданий части В.



ПРАВИЛА РАБОТЫ С КЕЙСОМ

- 1. Двукратное чтение кейса: один раз, чтобы иметь общее представление и второй раз, чтобы хорошо разобраться в фактах.**
- 2. Кроме того, должны быть внимательно проанализированы таблицы и графики.**
- 3. Составить список проблем, с которыми придется иметь дело.**
- 4. Если предлагаются цифровые данные, нужно попытаться их оценить и объяснить.**
- 5. Узнавание проблем, к которым можно применить имеющиеся знания.**
- 6. Составление основательного анализа имеющейся ситуации.**
- 7. Поддержка предложений решения проблемы посредством основательной аргументации.**
- 8. Составление схем, таблиц, графиков, которые дают основание для собственного «решения».**



**Подготовка к ЕГЭ по
математике
Решение заданий В12
группа 1**



Памятка ученику



Задание В12 - текстовая задача на движение или работу. Чтобы выполнить это задание, ученик должен составить и решить уравнение по условию, правильно интерпретировать полученный результат.

Алгоритм решения : физических задач

- 1) Внимательно прочитать задачу.
- 2) Подставить данные задачи в формулу - решить .
- 3) Проверить единицы измерения, входящих в формулу.
- 4) Если задача имеет 2 вопроса, то решить каждый вопрос задачи.
- 5) Если задача, связана с нагревательным прибором, то выбрать меньшую температуру в ответе.

Решения задач-прототипов



Автомобиль разгоняется с места с постоянным ускорением $a = 0,2 \text{ м/с}^2$ и через некоторое время достигает скорости $v = 10 \text{ м/с}$. Какое расстояние к этому моменту прошел автомобиль? Ответ выразите в метрах.

Скорость v , пройденный путь l , время разгона t и ускорение a связаны соотношениями :

$$v = at, l = at^2/2$$

Решение

Найдем время из уравнения

$$10 = 0,2t, t = 50.$$

Пройденный путь равен

$$l = 0,2 * 50^2/2$$

$$L = 250(\text{метров}).$$

Ответ: 250.

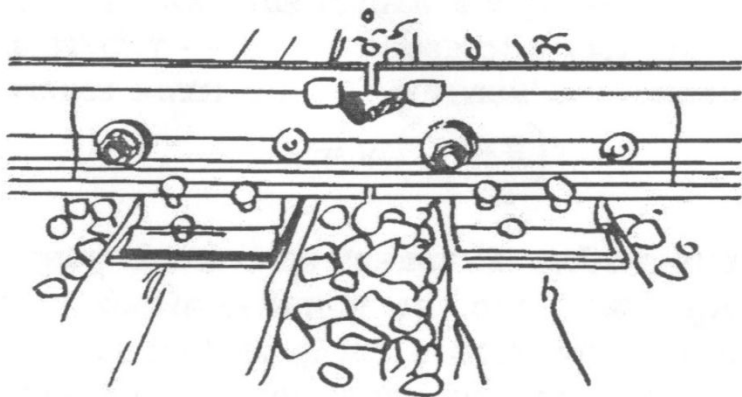


Задача с расширением рельсы

1.1.1.(прототип 27953) При температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ рельс имеет длину $l_0 = 10\text{ м}$. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t) = l_0 (1 + a \cdot t)$, где $a = 1,2 \cdot 10^{-5}\text{ (C)}$ – коэффициент теплового расширения, t — температура (в градусах Цельсия).

При какой температуре рельс удлинится на 3 мм?

Ответ выразите в градусах Цельсия.



Решение. По условию задачи рельс удлинится на $3\text{ мм} = 0,003\text{ м}$, поэтому выполняется равенство $10,003 = 10(1 + 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$.

Найдем t как корень уравнения:

$$10,003 = 10 + 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot t;$$

$$3 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot t;$$

$$t = (3 \cdot 10^{-3}) : (1,2 \cdot 10^{-4});$$

$$t = 25.$$

Ответ: 25.

Задача с ведёрком

5.3.1.(прототип 27958) Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведерка сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна $P = m(u^2 : L - g)$, где m – масса воды в килограммах, u — скорость движения ведерка в м/с, L – длина веревки в метрах, g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м / с}^2$). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 40 см?

Ответ выразите в м/с.



Решение. Согласно условию задачи выполняется неравенство $P \geq 0$ или $m(u^2 : L - g) \geq 0$. С учетом того, что $g = 10 \text{ м / с}^2$, $L = 0,4 \text{ м}$ и $m > 0$ неравенство примет вид $u^2 : 0,4 - 10 \geq 0$ или $u^2 \geq 4$. Так как из физического смысла задачи следует условие $u > 0$, то неравенство примет вид $u \geq 2$. Наименьшее решение неравенства $u = 2 \text{ (м/с)}$.

Ответ: 2.

Задача. Эффект Доплера.

7.2.1.(прототип 27971) Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой $f_0 = 400$ Гц.

Чуть позже издал гудок подъезжающий к платформе тепловоз.

Из-за эффекта Доплера частота второго гудка f больше первого: она зависит от

скорости тепловоза по закону $f(u) = f_0 : (1 - u:c)$ (Гц)

где c – скорость звука (в м/с). Человек, стоящий на платформе,

различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 10 Гц. О

лите, с какой минимальной скоростью

приближался к платформе тепловоз, если

человек смог различить сигналы,

а

$c = 315$ м/с. Ответ выразите в м/с



Решение. По условию задачи выполняется неравенство $f(u) \geq 450$ или $f_0 : (1 - u:c) \geq 450$. С учетом того, что $f_0 = 440$ Гц и $c = 315$ м/с, неравенство примет вид $440 : (1 - u:315) \geq 450$

Так как $1 - u:315 > 0$, то имеем

$$440 \geq 450 (1 - u:315); 1 - u:315 \leq 44:45;$$

$$u:315 \leq 1:45; u \leq 7.$$

Наименьшее решение данного неравенства $u = 7$. Таким образом, тепловоз приближался к платформе с минимальной скоростью 7 м/с.

Ответ: 7.

Задача с линзой

7.1.1.(прототип 27970) Для получения на

экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 30$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 до 50 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана – в пределах от 150 до 180 см. Изображение на экране будет

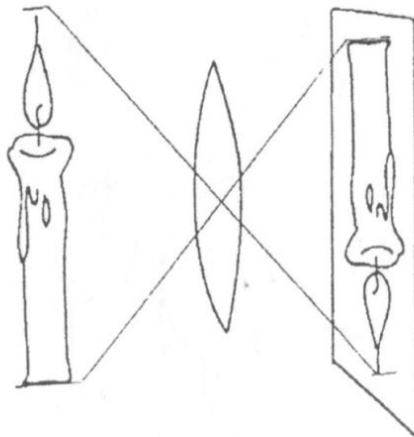
четким, если выполнено соотношение

$(1 : d_1) + (1 : d_2) = 1 : f$. Укажите, на каком

наименьшем расстоянии от линзы можно

поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким.

Ответ выразите в сантиметрах.



Решение. Из формулы

$$1 : d_1 + 1 : d_2 = 1 : f$$

при $f = 30$ выразим d_2 :

$$1 : d_1 = 1 : 30 - 1 : d_2 ;$$

$$1 : ((1 : 30) - (1 : d_2)).$$

Теперь оценим величину d_2 . Наименьшее расстояние d_2 будет достигаться при наибольшем значении разности

Разность $(1 : 30) - (1 : d_2)$ достигает

Наибольшего значения при наименьшем значении дроби $1 : d_2$. Дробь $1 : d_2$ достигает

наименьшего значения при наибольшем значении d_2 , то есть при $d_2 = 180$.

Найдем искомое значение

$$d_1 = 1 : ((1 : 30) - (1 : 180)) =$$

$$= 1 : (1 : 36) = 36 \text{ (см)}$$

Ответ: 36.

Решение заданий В4 и В12 группа 2



Алгоритм решения заданий В4 и В12, связанных с экономикой.

- 1) Прочитать задачу.
- 2) Прочитать внимательно, что нужно найти.
- 3) Подставить данные задачи в формулу и проанализировать.
- 4) Вычислить.
- 5) Записать ответ.

Решим задачу по алгоритму.

- Для одного из предприятий-монополистов зависимость объёма спроса на продукцию Q (единиц в месяц) от её цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $Q = 255 - 15p$. Определите максимальный уровень цены p (тыс. руб.) при котором значение выручки предприятия за месяц $r = Qp$ составит не менее 990 тыс. руб.



1) Прочитаем вопрос задачи.

- Определите максимальный уровень цены p (тыс. руб.) при котором значение выручки предприятия за месяц $r = qp$ составит не менее 990 тыс. руб.



2) Подставим данные задачи в формулу и проанализируем.

- $q=255-15p$, $r = qp$, $r = (255-15p)p$
- По условию задачи p не должно быть меньше 990.
- Составим неравенство:

$$255p - 15p^2 \leq 990$$



3) Вычислим.

- Решим квадратное неравенство: p принадлежит отрезку $[6;11]$; выберем наибольший корень $p=11$.
- Значит максимальный уровень цены равен 11 тыс. руб.

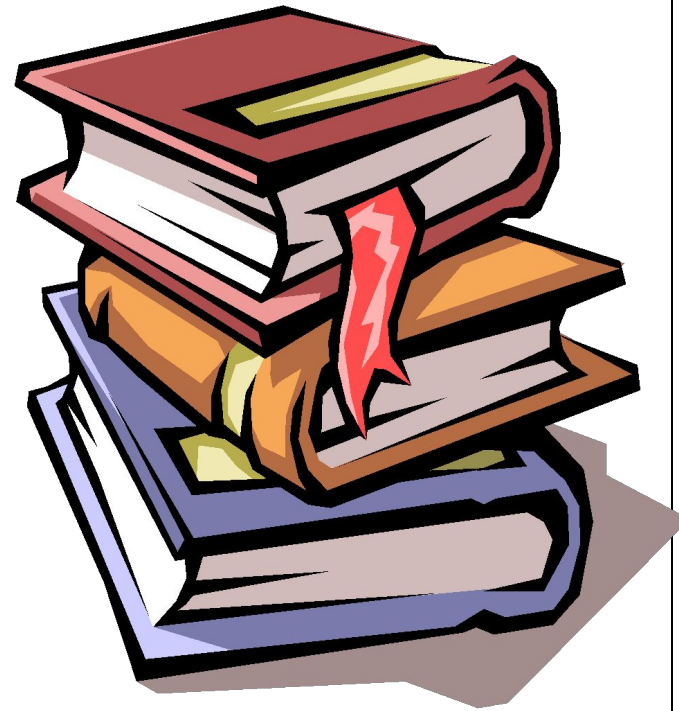
4) Запишем ответ.

Ответ: $p=11$.



Алгоритм решения задач В4 Группа 3

- 1) Внимательно прочитать условие задачи.
- 2) Выписать все данные для каждого случая.
- 3) Посчитать.
- 4) Выбрать оптимальный из 2 (3) вариантов
- 5) Записать готовый ответ в требуемых единицах измерения.



Пример решения задачи В4

В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси.

Фирма такси	Подача машины	Продолжительность и стоимость минимальной поездки	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки
1	200 руб.	Нет	12 руб.
2	Бесплатно	10 мин. 200 руб.	18 руб.
3	120 руб.	15 мин. 300 руб.	15 руб.



Если поездка длится дольше, чем продолжительность минимальной поездки.

Нужно выбрать фирму, в которой поездка длительностью 60 минут будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

3) Первая фирма – 920 руб. Вторая фирма – 1100 руб. Третья фирма – 1095 руб.

4) Оптимальный вариант – стоимость проезда у первой фирмы.

5) Ответ: 920 руб.



Задача В4



Интернет-провайдеры (компании, оказывающие услуги по подключению к сети Интернет) предлагают клиентам выбрать вариант подключения (выгодный тарифный план). Какую компанию выберут себе три постоянных клиента?

Для решения проблемы подготовлен кейс, в котором предложены информация о Интернет-провайдерах, информация о постоянных клиентах и их требованиях к тарифным планам Интернет-провайдеров. Учащиеся должны ознакомиться с предложенной информацией и, опираясь на нее, выбрать наиболее подходящего Интернет-провайдера для клиента и обосновать свой выбор.

Интернет-провайдеры.

Интернет провайдер-I

Интернет-провайдер-I (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает тарифный План"0".
Абонентская плата 0,00руб. Плата за 1 Мб трафика составляет 2,5 руб.

Интернет провайдер-II

Интернет-провайдер-II (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает тарифный План"500".
Абонентская плата 850 р. за 500 Мб трафика в месяц.
Плата за 1 Мб трафика составляет 2 руб сверх 500 Мб.

Интернет провайдер-III

Интернет-провайдер-III (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает тарифный План"800".
Абонентская плата 1100 р. за 800 Мб трафика в месяц.
Плата за 1 Мб трафика составляет 1,5 руб сверх 800 Мб



Клиенты.

Иванов С.В.

Клиент использует компьютер только для дома и планирует, что его трафик составит 700 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план.



Петров А.Ф.

Клиент обучается в ВУЗе и планирует, что его трафик составит 900 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план.



Сидоров Р.Т.

Клиент занимается бизнесом и планирует, что его трафик составит 1000 Мб и, Исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план.



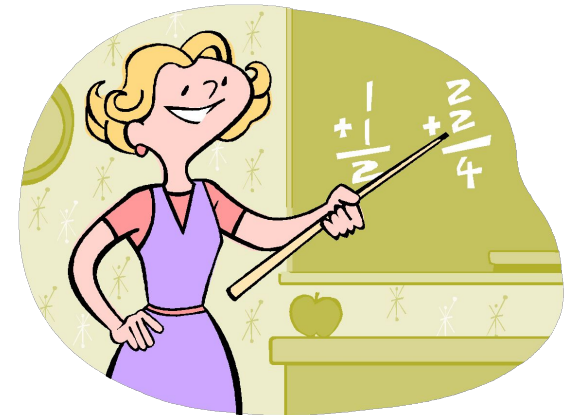
Решение.

3) Иванов С.В.

Интернет-провайдер-I: $2.5 \times 700 = 1750$ руб.

Интернет-провайдер-II: $850 + 200 \times 2 = 1250$ руб.

Интернет-провайдер-III: 1100 руб.



Петров А.Ф

Интернет-провайдер-I: $2.5 \times 900 = 2250$ руб.

Интернет-провайдер-II: $850 + 400 \times 2 = 1650$ руб.

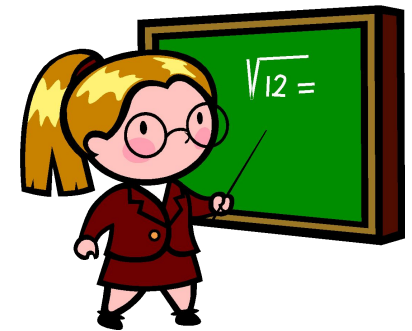
Интернет-провайдер-III: $1100 + 150 = 1250$ руб.

Сидоров Р.Т.

Интернет-провайдер-I: $2.5 \times 1000 = 2500$ руб.

Интернет-провайдер-II: $850 + 500 \times 2 = 1850$ руб.

Интернет-провайдер-III: $1100 + 200 \times 1.5 = 1400$ руб.



4) Оптимальный вариант для всех клиентов – Интернет-провайдер-III

Цель полезного использования нашего кейса: разработать рекомендации к системе подготовки решения задач и убедить Дашу в преимуществах выбранной методики.

1. Познакомиться с задачами типа В4 и В12.

В Интернете сайты : [алекс ларин.нет](http://aleks.larin.net), [reshu EГЭ](http://reshu-ege.ru), прототипы заданий В4 и В12.

2. Решить 3-4 задачи каждого типа. Проверить алгоритмы решения заданий.

3. Выделить задачи –исключения .

4. Создать собственный алгоритм для решения задач.



Итоги урока :

1. Разработаны алгоритмы к решению задач типа В4, В12.
2. Подготовлены презентации по группам.
3. Разработаны рекомендации к системе подготовки решения заданий В4, В12.
4. При работе с кейсом развивались УУД (универсальные учебные действия) учащихся:
 - Умение работать с текстом
 - Освоение метода анализа
 - Усвоение новой информации
 - Создание авторского продукта
 - Коммуникативные навыки
 - Появление опыта принятия решений, действий в новой ситуации, решения проблем.



Эффективность кейс метода

- 1) развитие навыков структурирования информации и идентификации проблем;
- 2) освоение технологий выработки управленческих решений различного типа (стратегических, тактических);
- 3) актуализация и критическое оценивание накопленного опыта в практике принятия решений;
- 4) эффективная коммуникация в процессе коллективного поиска и обоснования решения;
- 5) разрушение стереотипов и штампов в организации поиска верного решения;
- 6) развитие системного, концептуального знания;
- 7) повышение мотивации на расширение базы теоретического знания для решения прикладных задач.



Спасибо за внимание!

Над презентацией работали
учащиеся 10 класса гимназии №35 г.о.
Тольятти Самарской области

