

# Как сделать открытую задачу



*триз-профи*

1. Подобрать яркий интригующий материал.
2. Сформулировать условие задачи и вопрос:
  - обычно условие формулируется кратко (3-10 строк);
  - **если есть тривиальные решения, то в условии задачи отсечь их;**
  - дополнительные сведения для решения задачи, дать в «Справке»;
  - если задача слишком сложна, то в условии или в «Справке» можно дать намек на ответ.
3. Сформулировать контрольный ответ к задаче:
  - ответ дать такими словами, как бы это мог сказать школьник;
  - ответ должен быть кратким;
  - дополнение к ответу можно дать в виде «Справки».
4. В разделе «Подумайте...» дать вопрос, позволяющий глубже вникнуть в проблему.
  - В разделе «Кстати» можно дать дополнительный материал.
  - Если есть то, что пока не знает никто, поместить в «Точку роста».
5. Дать задаче интригующее название.
6. Сделать слайды для презентации.

## Шаг 1

Подобрать яркий интригующий материал

**Источники материалов для задач:**

- Научно-популярная литература
- Периодика
- Научные сайты
- Видеофильмы
- Собственные наблюдения и опыт
- Инструкции
- Учебники
- ...

**Постарайтесь научиться видеть открытые задачи вокруг**

## Шаг 2

Сформулировать условие задачи и вопрос:

- Условие ОЗ формулируется кратко (3-10 строк)
- Дополнительные сведения для решения задачи, лучше дать в «Справке»
- Если есть тривиальные решения, то в условии задачи отсечь их
- Если задача слишком сложна, то в условии или в «Справке» можно дать намек на контрольный ответ
- Желательно сформулировать подсказки

# Находчивые лягушки - пример триз-профи



В Китае лягушки одного из видов (*Odorrana tormota*) живут рядом с горными реками. Шум от этих рек столь силен, что заглушает все звуки.

Но лягушки научились общаться даже в таком шуме. Они подают сигналы и легко находят друг друга.

***Какие сигналы используют лягушки?***

Учтите, что видят лягушки плохо, да и нюх у них неважный.

## Шаг 3

Сформулировать контрольный ответ к задаче:

- Ответ дать такими словами, как бы это мог сказать школьник
- Ответ должен быть кратким
- Дополнение к ответу можно дать в виде «Справки»



## **Контрольный ответ**

Лягушки на берегах горных рек научились квакать... в ультразвуковом диапазоне.

## **Справка**

Эти лягушки реагируют на звук с частотой вплоть до 34 кГц.

В речном шуме ультразвуковые составляющие практически отсутствуют.

## **Справка**

Область ультразвуковых колебаний лежит в диапазоне от 20 кГц до 1 ГГц. Человек воспринимает звук частотой не более 18–20 кГц.

## Шаг 4 (необязательный, но очень желательный)

Дать дополнительный вопрос и **новый материал** к задаче (пока у детей есть интерес)

- Сформулировать вопросы, позволяющие глубже вникнуть в рассматриваемую проблему.
- Подобрать яркий дополнительный материал (можно дать в разделе «Кстати»)
- Дать вопрос, ответ на который пока не знает никто - «Точка роста»
- Подобрать иллюстрации и видео

## Кстати

- Нечто похожее наблюдается и у больших синиц, поселившихся в шумных городах, — их голоса становятся тоньше.
- Ранее способность издавать и воспринимать звуки с частотой более 20 кГц была известна только у млекопитающих, например, у дельфинов, собак, кошек, летучих мышей.
- Исследователей удивила точность, с которой ультразвуковые лягушки определяли направление — около  $0,7^\circ$ . Обычно амфибии могут определить направление на источник звука лишь с точностью до 15–20 градусов.

## Шаг 5

### Дать задаче интригующее название

#### Примеры названий задач:

- Остановка в небе
- Плыли по небу тучки
- По дну на цыпочках
- Наполеон против Нельсона
- Светло ли растениям под землей?
- Как глухой Бетховен слушал музыку?
- Мастер боевых искусств против быка
- Можно ли так шуметь, чтобы стало тихо?
- Как согреть дворец-темницу для затворницы царицы?

1. Подобрать яркий интригующий материал
2. Сформулировать условие задачи и вопрос:
3. Сформулировать контрольный ответ к задаче:
4. Дать дополнительный вопрос и новый материал к задаче
5. Дать задаче интригующее название
6. Сделать слайды для презентации

## Секретная одежда для космонавтов - пример



Конструкторы одежды для космонавтов столкнулись с очень серьезной проблемой. Как при выходе в открытый космос защитить космонавта от безумного холода? Ведь температура в космосе 273 градуса ниже нуля (по шкале Цельсия).

Электрообогрев не годится — опасно. Конечно, можно сделать одежду из толстого слоя самого современного утеплителя. Но толстую одежду под скафандр не оденешь. К тому же, при выполнении работ космонавт в ней перегреется. Как быть?

***Предложите конструкцию одежды, в которой космонавт не замерзнет и не перегреется.***

## Секретная одежда для космонавтов – пример.



**Контрольный ответ:**  
Американские конструкторы встроили в ткань одежды для космонавтов миллионы микроскопических капсул. Эти капсулы содержат парафин, который при температуре около 35 °С становится жидким.

При охлаждении парафиновые шарики начинают отвердевать. Это сопровождается выделением тепла, которое согревает тело космонавта. Если же космонавт активно работает, то парафин от тепла его тела нагревается и плавится. При этом он охлаждает космонавта.

## Секретная одежда для космонавтов - пример

### Кстати

- Подбирая соответствующие парафины, можно создать очень комфортные условия. Например, торс человека предпочитает температуру 35 °С, а ноги и руки более прохладную — 32 °С. Поэтому ткань для груди и спины начиняют шариками с парафином, который плавится при 35 °С, а рукава и штанины — при 32 °С.

### Кстати

- Разработан костюм с парафином для горнолыжников. При спуске с горы мышцы лыжника активно работают, и парафин будет впитывать излишнее тепло тела и плавиться. При подъеме в кресле канатной дороге человек неподвижен — парафин застынет и отдаст ему накопленное за время спуска тепло.

## Секретная одежда для космонавтов - пример

### Кстати

- В немецком городе Людвигс-хафене построен дом, стены которого поддерживают постоянную температуру в помещениях. В штукатурку стен введено 10-25% пластиковых микрокапсул, наполненных парафином. Когда температура поднимается выше 24 градусов Цельсия, парафин начинает плавиться и охлаждает дом. Если на улице становится холодно, парафин твердеет и выделяет теплоту. Слой штукатурки с парафином толщиной 2 см обладает такими же теплоизолирующими свойствами, как кирпичная стена в 20 см.

Журнал «Наука и жизнь», БИНТИ, № 2, 2004.

## Описание технологии обработки креветок - пример

- Свежевыловленная креветка подается из бункера на одну или несколько сортировочных машин (1)
- По транспортеру (2) креветка поступает в устройство для варки/охлаждения (3), а затем в накопительный бункер (4)
- Транспортер (5) подает креветку в бак для разогрева (6), где ее поверхность нагревается в течение 6 секунд. Разогретая креветка падает в вакуумную камеру (7) где ее панцирь удаляется.
- С помощью насоса (8) креветка вместе с панцирями попадает в водяной барабан (9), где из массы вымываются внутренности и волоски.
- В центрифуге (10) из мяса креветки и панцирей удаляется вода, затем в сепараторе (11) они отделяются друг от друга.
- На контрольном конвейере (12) проверяется качество очистки и оставшиеся панцири удаляются.

## ***Как очищают креветок? - пример***



Вы знаете, как очищают креветок? Ведь их часто продают без панцирей.

Только не говорите, что креветок чистят вручную, — их же миллиарды.

### **Справка.**

В одном килограмме креветочной массы 100–400 креветок. Добывают креветок десятками тонн.

- Решить ОЗ с группой или классом;
- Определить, что учащимся непонятно;
- Понять какие решения тривиальны;
- Фиксировать гипотезы при решении ОЗ;
- Внести коррективы в задачу;
- По мере появления нового материала дополнять ОЗ.



сайт: [www.trizway.com](http://www.trizway.com)



e-mail: [kavtrev@ya.ru](mailto:kavtrev@ya.ru)

скайп: [aleksandr.kavtrev](https://www.skype.com/people/aleksandr.kavtrev)

Александр федорович Кавтрев

Спасибо за внимание!

До новых встреч!