

Развитие креативного
мышления средствами ТРИЗ-
педагогика (теория решения
изобретательских задач)

Развитие креативного
мышления

Креативное мышление

- Креативное мышление - это...

Собственно, никто не знает, что такое креативное мышление. Психологи путаются и ругаются, пытаются выработать определение, которое всех устроит. Но пока так ни до чего не договорились. Поэтому мы для себя решим, что **креативное мышление - это способность человека нестандартно решать стоящие перед ним задачи и находить новые, более эффективные пути достижения своих целей.** Такое определение не хуже любого другого.

Креативность — творческие способности, которые характеризуются готовностью индивида к принятию и созданию принципиально новых идей, отклоняющихся от традиционных или принятых схем мышления и входящие в структуру одарённости в качестве независимого фактора, а также способность решать проблемы, возникающие внутри статичных систем.

Что такое креативность?

«Быть креативным - это значит:

- *обнаруживать и ставить проблемы,*
- *генерировать много идей,*
- *предлагать разнообразные идеи,*
- *быть оригинальным,*
- *уметь усовершенствовать объекты, добавляя детали,*
- *уметь решать проблемы – способность к анализу и синтезу»*

Дж. Гилфорд, психолог.

«Быть креативным - это значит:

- *смотреть лучше,*
- *копать глубже,*
- *исправлять ошибки,*
- *нырять в глубину,*
- *проходить сквозь стены,*
- *зажигать солнце,*
- *строить замок на песке,*
- *приветствовать будущее»*

Профессор Элис Польш Торренс, США.

ФГОС 2-го поколения «Наша новая школа»



Творчески мыслить

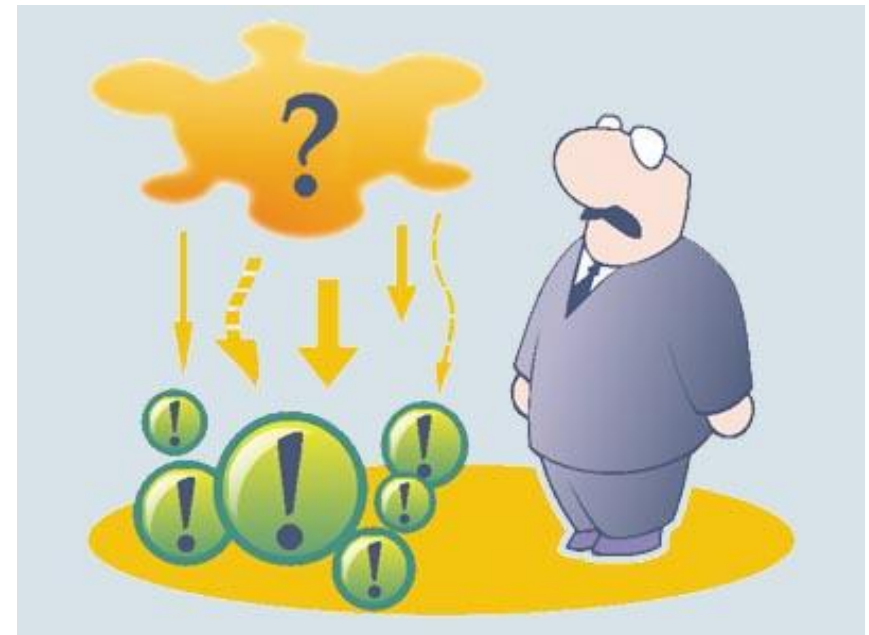
Быть инициативным

Научиться изобретать

Понимать и осваивать новое

Находить нестандартные решения

Задачи бывают: закрытые ↔ открытые



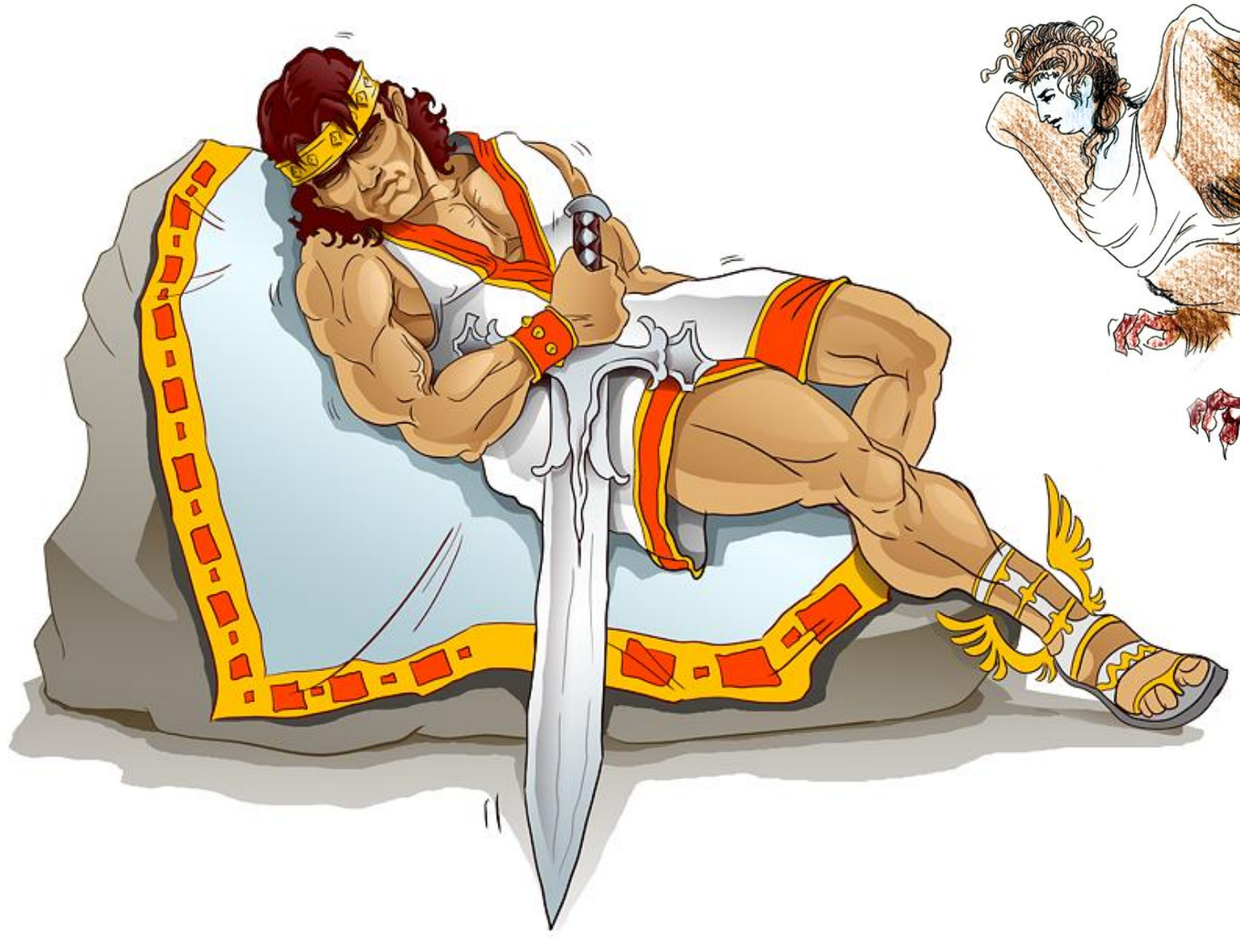
Какие задачи мы и наши слушатели
называем ОЗ:

- У ОЗ нет четкого однозначного условия и строгого алгоритма решения;
- Это жизненные задачи;
- ОЗ интересны – их хочется решать;
- Имеют межпредметное содержание; ОЗ расширяют кругозор;
- ОЗ могут иметь много решений;
- Используя ОЗ, можно вытягивать «двоечников» – у них возникает интерес; К ОЗ можно возвращаться, так как их нельзя решить до конца...

Отличие открытых задач от обычных школьных заданий

- О.З. интегрируют в себе знания из разных областей
- В них нет единственно правильного ответа
- О.З. делают обучение более интересны, в том числе для отстающих (мнение слушателей семинара)

Смотреть нельзя, а видеть надо...



Открытые задачи

- Изобретательские
- Исследовательские
- В изобретательской задаче требуется что-нибудь придумать (изобрести) или найти выход из нестандартной проблемной ситуации.
Изобретательские задачи возникают, когда не существует стандартных, традиционных способов решения.

Исследовательские задачи

- В задаче необходимо объяснить непонятное явление, выявить его причины. В этом случае ключевыми являются вопросы: как происходит? Почему?
- Обучать школьников решению открытых задач лучше всего с метода «Мозгового штурма»

Источники открытых задач:

Исторические факты, научные и научно-популярные книги, периодика, документальные фильмы, а также случаи из практики специалистов по ТРИЗ. Тематика открытых задач не ограничивается сферой техники, ведь простор для мысли изобретателя и исследователя есть в любых сферах человеческой деятельности. Открытые задачи не похожи на обычные школьные задачи.

Необычные камни в Долине Смерти





Необычные камни в Долине Смерти

В Калифорнии в долине Смерти есть высохшее озеро, окружённое скалистыми горами. Глиняное дно бывшего озера представляет собой почти идеально гладкую поверхность. Здесь часто проводят тренировки и соревнования автогонщики.



Дожди в долине Смерти большая редкость, поэтому вода там почти всегда вдали от его краёв, встречаются одиночные камни массой до 300 кг. Такие «препятствия» смертельно опасны для гонок. Не требуется тонщиков, несущихся на огромных скоростях.

Исследователи долины Смерти выяснили, что камни попали на поверхность бывшего дна уже после того, как озеро высохло. Но они никак не могли понять, каким образом они туда попали.

Справка

Самым неподходящим местом обитания на планете считают знаменитую долину Смерти на границе американских штатов Калифорния и Невада в пустыне Мохаве. Географические названия этой местности говорят сами за себя: Гиблый распадок, ущелье Мертвецов, ущелье Ста чертей, Гробовой каньон, горловина Самоубийц. Этот участок длиной около 25 километров, окружённый скалистыми горами с заснеженными вершинами, является наиболее глубокой безводной впадиной на Земле – в среднем 85 метров ниже уровня моря.

Долина Смерти самый засушливый район в Западном полушарии – максимальная зафиксированная температура + 56,7°C. Лишь несколько раз в году в долине бывают непродолжительные дожди, которые сопровождаются сильным штормовым ветром, скорость которого может достигать 30 м/с. В зимнее время температура в Долине Смерти часто опускается ниже нуля.

Работа по ПРИЗ, шаг 1

Шаг алгоритма	Исполнение
<p data-bbox="164 278 763 435"><u>1. Подготовка к работе</u></p> <p data-bbox="164 542 966 1049">Прочитайте условие задачи, сформулируйте его простыми словами без специальных терминов.</p> <p data-bbox="164 1163 937 1406">Запишите условие задачи в традиционной форме:</p>	<p data-bbox="1014 292 1748 471"><u>Дано:</u> ровное глинистое дно высохшего озера; камни массой до 300 кг.</p> <p data-bbox="1014 499 1825 749"><u>Найти (Объяснить):</u> каким образом камни оказались на поверхности дна бывшего озера вдали от его краев.</p> <p data-bbox="1014 856 1787 1035"><i>Гипотеза:</i> Камни скатились с береговых скал и катились под уклон.</p>

Работа по ПРИЗ, шаг 2

Шаг алгоритма	Исполнение
<p data-bbox="183 264 676 328"><u>Системность</u></p> <p data-bbox="164 342 830 521">Проанализируйте условие задачи и ответьте на следующие вопросы:</p> <ol data-bbox="164 599 946 1285" style="list-style-type: none"><li data-bbox="164 599 946 835">1. Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?<li data-bbox="164 849 946 1092">2. Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует?<li data-bbox="164 1106 946 1285">3. Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него?	<ol data-bbox="1014 257 1835 1256" style="list-style-type: none"><li data-bbox="1014 257 1835 307">1) Камни массой до 300 кг.<li data-bbox="1014 385 1835 749">2) Высокие скалистые горы по краям бывшего озера, ровная поверхность дна из глины, солнце, высокая температура, ветер, дождь, в зимнее время температура ниже нуля.<li data-bbox="1014 763 1835 1256">3) Камни могут нагреваться, остывать, трескаться. Скалы разрушаются и осыпаются. Дно озера может размокать во время дождей, а затем высыхать. В зимнее время дно озера может покрываться льдом. Дуют сильные ветры. <p data-bbox="1014 1270 1835 1385">Гипотезы: Камни падают со скал и скользят по дну озера</p>

Работа по ПРИЗ, шаг 3

Шаг алгоритма	Исполнение
<p>Явления бывают:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>механические</u>,• акустические,• <u>тепловые</u>,• химические,• электрические,• магнитные,• оптические,• ядерные,• биологические.	<p><i>Гипотезы:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Камни могут скатываться с гор и катиться по дну озера на значительные расстояния.2. Камни могли прилететь из космоса (метеориты).3. Камни были выброшены вулканом при извержении.4. Камни вытолкнул ветер по скользкой от дождя поверхности дна.5. Камни принесли потоки воды, стекающие со скал во время сильных ливней.6. Камни вытолкнул ветер по обледеневшей поверхности дна.7. Камни вылезают из-под земли.8. Камни притащили местные жители.9. Камни доставили инопланетяне.

шаг 4

Шаг алгоритма	Исполнение
<p><u>Отбор гипотез</u></p> <p>Выберите наиболее правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности</p>	<p>Г.4 наиболее правдоподобна, так как она объясняет происхождение следа, тянувшегося за камнем (см. фото к условию задачи).</p> <p>Г. 6 также правдоподобна, так как в зимнее время дно может покрыться ледяной коркой и, если камень не успел примерзнуть к поверхности дна, то его может сдвинуть штормовой ветер.</p> <p>Г. 5 мало правдоподобная – потоки воды, стекающие со скал, не могут унести камни далеко от краев озера, так как дно озера плоское и расположено горизонтально.</p> <p>Г. 1 мало правдоподобная – камни не могут укатиться далеко от краев озера, так как их форма далека от шарообразной.</p> <p>Г. 3 неправдоподобна, так как действующих вулканов вблизи долины нет.</p> <p>Г. 2 неправдоподобна, так как при падении метеоритов образуются бы...</p>

Шаг 4. Отбор гипотез

1. Камни могут скатываться с гор и катиться по дну озера на значительные расстояния.
2. Камни могли прилететь из космоса (метеориты).
3. Камни были выброшены вулканом при извержении.
4. Камни вытолкнул ветер по скользкой от дождя поверхности дна.
5. Камни принесли потоки воды, стекающие со скал во время сильных ливней.
6. Камни вытолкнул ветер по обледеневшей поверхности дна.
7. Камни вылезают из-под земли.
8. Камни притащили местные жители.
9. Камни доставили инопланетяне.

Г.4 наиболее правдоподобна, так как она объясняет происхождение следа, тянущегося за камнем.

Г. 6 также правдоподобна, так как в зимнее время дно может покрыться ледяной коркой и, если камень не успел примерзнуть к поверхности дна, то его может сдвинуть штормовой ветер.

Г. 5 малоправдоподобная – потоки воды, стекающие со скал, не могут унести камни далеко от краев озера, так как дно озера плоское и расположено горизонтально.

Г. 1 малоправдоподобная – камни не могут укатиться далеко от краев озера, так как их форма далека от шарообразной.

Г. 3 неправдоподобна, так как вулканов вблизи долины нет.

Г. 2 неправдоподобна, так как при падении метеоритов образовались

Работа по ПРИЗ (цикл)

- Если вам не удалось сформулировать правдоподобные гипотезы, вернитесь к первому пункту ПРИЗ и пройдите его шаги еще раз.
- Постарайтесь второй проход сделать более внимательно!

Шаг алгоритма	Исполнение
<p>Явления бывают:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>механические</u>,• акустические,• <u>тепловые</u>,• химические,• электрические,• магнитные,• оптические,• ядерные,• биологические.	<p><i>Гипотезы:</i></p> <p>10. Если дно озера залито водой, то в зимнее время оно может покрываться льдом. Камни, выступающие из воды, могут вмерзнуть в эту ледяную корку. Если резко потеплеет и корка будет частично разрушена, то льдины вокруг камней могут быть дополнительными «парусами» и смогут облегчить задачу ветра по передвижению камней.</p>

Работа по ПРИЗ, шаг 5

Шаг алгоритма	Исполнение
<p data-bbox="164 292 782 364"><u>Проверка гипотез</u></p> <p data-bbox="164 399 859 821">Предложите эксперименты по проверке каждой правдоподобной гипотезы.</p>	<p data-bbox="1014 285 1825 678">Из оценочного расчета для гипотезы 4 следует, что камни по мокрой или обледеневшей глинистой почве вполне мог передвигать штормовой ветер, скорость которого в долине Смерти достигает 30 м/с.</p> <p data-bbox="1014 742 1400 792"><i>Эксперименты</i></p> <ul data-bbox="1014 799 1864 963" style="list-style-type: none">•Модельный эксперимент с воздуходувкой•Обдув в аэродинамической трубе.

Десант в Долину



Недавно 17 студентов и аспирантов из США прошли 10-недельный курс по программе при центре Годдарда. Самым интересным моментом для них стало обучение самостоятельной работе "в поле".

Несмотря на семьдесят лет исследований, полной ясности с механизмом скольжения "живущих" в Долине Смерти валунов так и нет. Молодым естествоиспытателям выпал шанс добавить к имеющейся картине что-то новое и, быть может, ответить наконец на вопрос — почему эти камни движутся.



Как сделать ОЗ

1. Подобрать яркий интригующий материал.
2. Сформулировать условие задачи и вопрос:
 - обычно условие формулируется кратко (3-10 строк);
 - дополнительные сведения для решения задачи, 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 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. Если возможно, дать оценочный расчет.
5. В разделе «Подумайте...» дать вопрос, позволяющий глубже вникнуть в проблему.
6. Дополнительный материал можно дать в разделе «Кстати».
7. Дать задаче интригующее название.
8. **«Точка роста» - то, что пока не знает никто. (скорость дельфинов, рыб)**

Находчивые лягушки



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.



Лягушки активно квакают, но...
значительная часть их песен лежит
в ультразвуковом диапазоне.

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.

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.

Задай сильный вопрос

- Автором метода отыскания истины путём постановки наводящих вопросов и последующих ответов на них, считается древнегреческий философ Сократ. В беседах со своими учениками Сократ настолько искусно задавал вопросы, что в процессе ответов на эти вопросы истина в сознании ученика рождалась как бы сама собой.

Сильный вопрос



Сын спрашивает у отца:

- Можно я, когда буду делать уроки, буду смотреть телевизор?

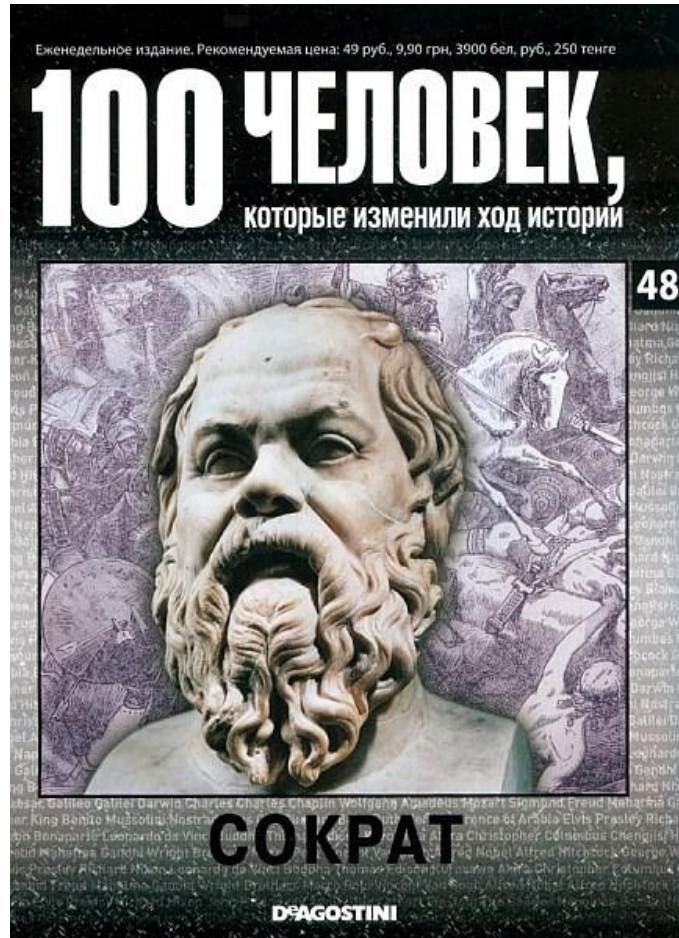
- Да, что ты, сынок, конечно нельзя.

Тогда сын крепко подумал и спросил:

- А когда я смотрю телевизор, можно я еще и уроки делать буду?

- Ну, это, пожалуй, можно, - сказал

Хорошо спрашиваешь



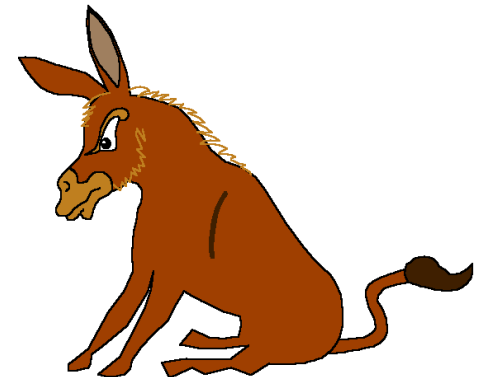
- *«Хорошо спрашиваешь»*, – говорил Сократ, и это было высшей похвалой.

Мост через реку

Как-то звери решили построить мост через реку. Долго и подробно они обсуждали, как и из какого материала его строить.

Закрывая заседание, лев спрашивает:

- Вопросы есть?*
- Есть, – говорит осел.*
- А как строить будем, вдоль реки или поперек.*



Опорный список вопросов

- Кто...?
- Какой...?
- Зачем...?
- Как...?
- Почему ...?
- Как сделать...?
- О ком (о чем) идет речь...?



Пять друзей

«Пять моих лучших друзей:

- **Что,**
- **Где,**
- **Когда,**
- **Почему**
- **и Как».**



Где находится кинотеатр?



Какие вы получите ответы на такой вопрос?

- В центре города.
- На проспекте (на улице)...
- На такси доедете.
- Какой кинотеатр вам нужен? В городе их несколько.

Задайте точный вопрос.

Возможен вариант сильного ответа

- Как пройти к ближайшему кинотеатру?

Все ли грибы можно есть?



Какой можно получить ответ на такой вопрос?

- Все грибы можно есть, но некоторые только один раз?

Задайте точный вопрос.

Сильный вопрос



- Все ли грибы съедобны?

игра «Диалог с компьютером» игра в «да» «нет»

Учись мыслить смело!



Образование
для Новой Эры

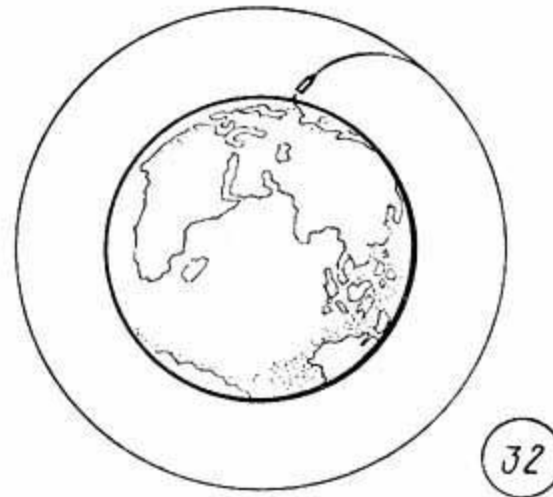


Проект
УЧИТЬСЯ МЫСЛИТЬ
СМЕЛО

Высота орбиты

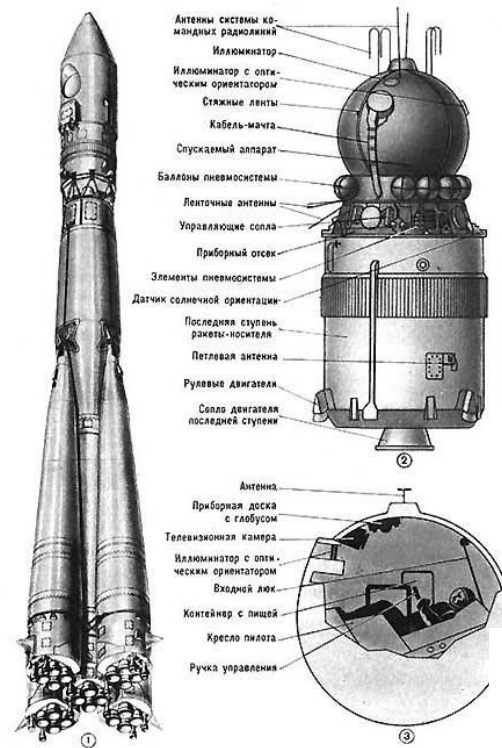


На какую высоту над Землей поднялся космический корабль «Восток I» с первым космонавтом Юрием Гагариным на борту?



- Определите высоту орбиты в километрах.

Старт и приземление дополнит. материал



А вот заключительный этап полета прошел "штатно". Гагарин благополучно катапультировался из корабля и приземлился недалеко от него. Уже через час его нашли поисковики

Задуман инструмент

- Определите, какой инструмент задуман?

Как надо спросить?



Папа спрашивает сына.

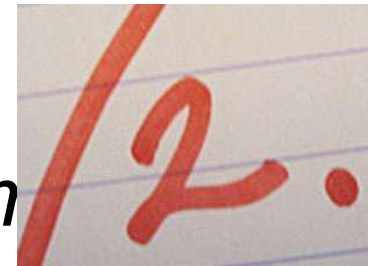
- Ну, сколько баллов ты сегодня заработал в школе?

- Пять.

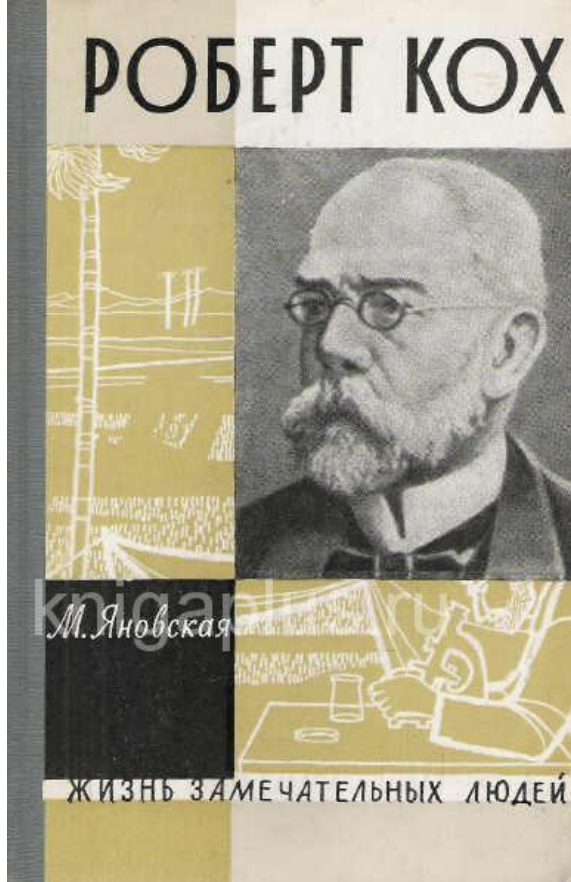
- Молодец! Я тобой горжусь!

В дневнике у сына стоят отметки

2, 2 и 1.



Удачный подарок



Жена немецкого сельского врача Роберта Коха преподнесла ему на день рождения подарок. Благодаря этому подарку Р. Кох вскоре стал лауреатом Нобелевской премии.

- Что же подарила Коху его дальновидная супруга?

В России есть учителя, которые работают с открытыми задачами в школе?

- В некоторых городах России уже есть педагоги, которые успешно включают эти задачи в свои учебные занятия и даже проводят открытые уроки. Пока таких учителей немного, но скоро их станет гораздо больше, поскольку востребованность подобных образовательных практик растёт.