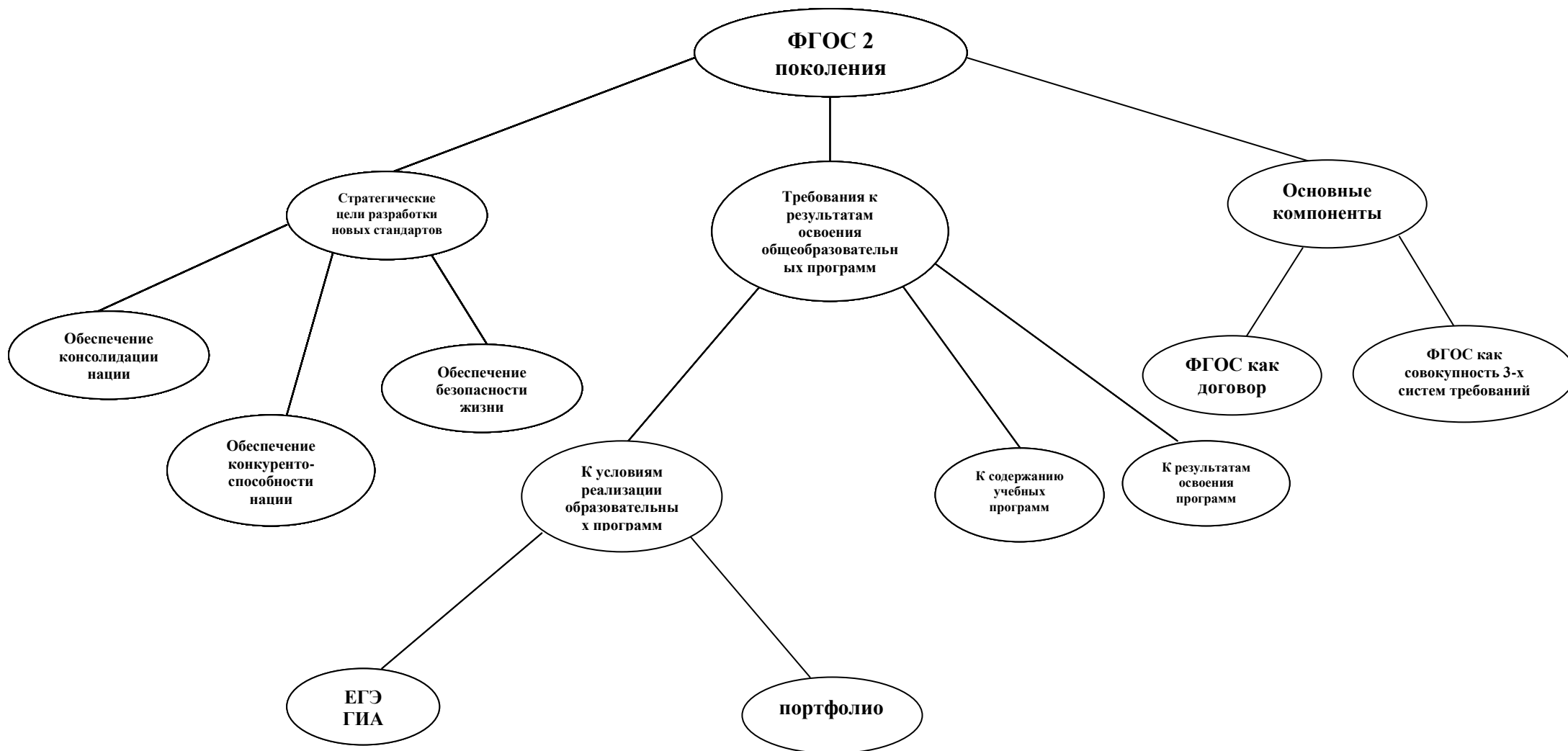
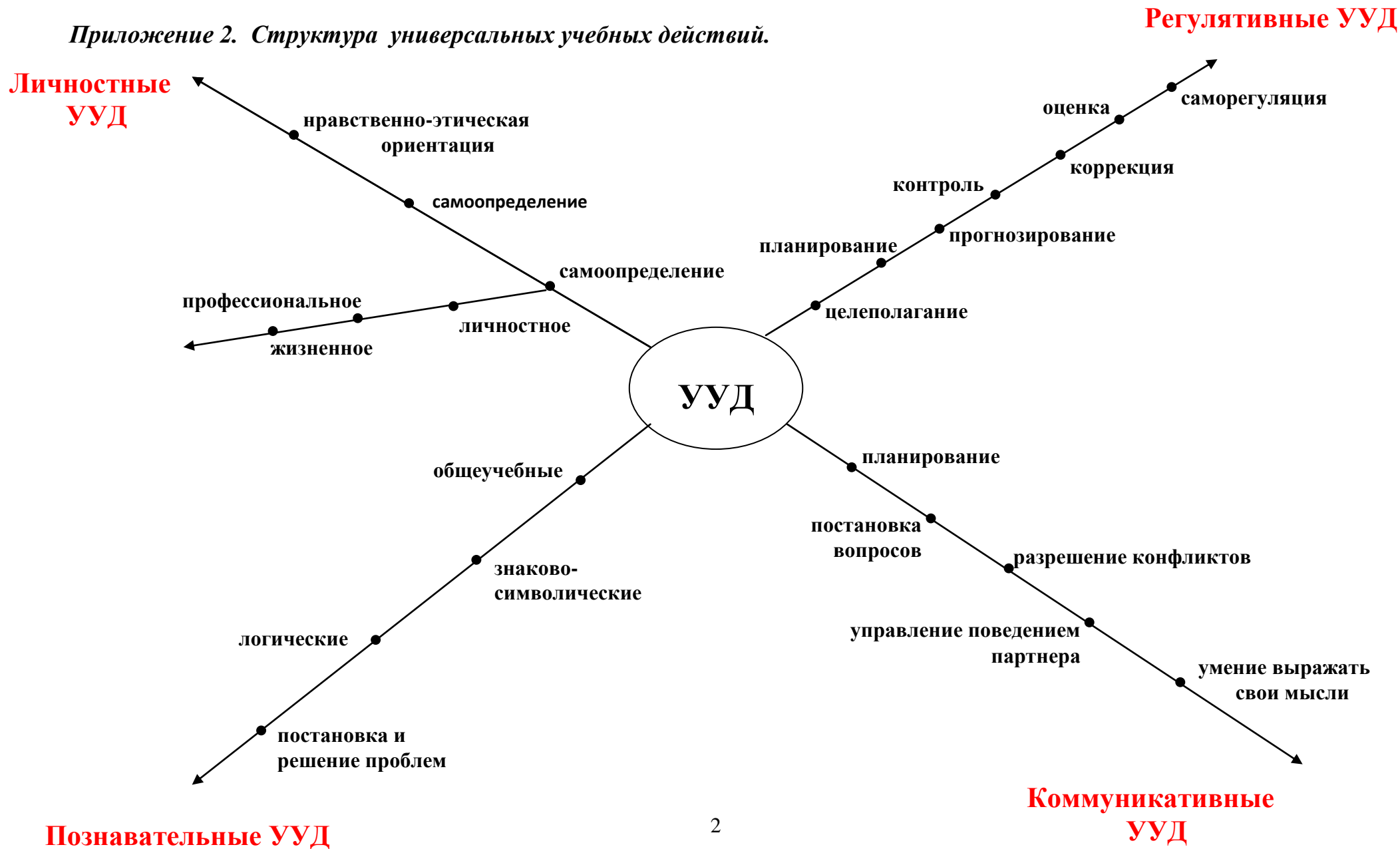


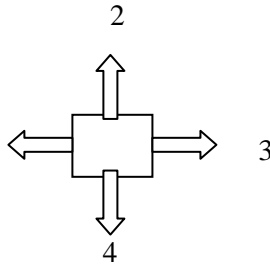
Приложение 1. Структура ФГОС нового поколения.



Приложение 2. Структура универсальных учебных действий.



Приложение 3. Приемы педагогической техники.

№ п/п	Прием педагогической техники	Описание	Примеры из практики преподавания физики
Соуправление			
1	Демонстрация профессионального уровня	учитель показывает свой пример выполнения творческого или сложного задания	учитель предлагает детям из задачника выбрать задачу, которую учитель решает у доски.
2	Выход за пределы!	учитель включает в урок материал, выходящий за рамки учебника (новости из науки, СМИ, из литературы и т.д.)	учитель физики начинает тему «Резонанс» с вопроса: Почему электрическая гитара, в отличие от акустической, может иметь любую форму корпуса?
3	Сравните позиции	учитель сам ставит себя в позицию оцениваемого	учитель: сегодня я не довольна уроком. Больше тройки не заслужила, потому что не смогла справиться с дисциплиной на уроке...
4	Советуйтесь!	учитель советуется с обучающимися	например, обсуждайте с обучающимися разные варианты решения задач
Приемы устного опроса.			
5	Базовый лист контроля	При изучении новой темы, на первом уроке учитель выдает обучающимся «Базовый лист контроля», в котором указаны законы, формулы, определения понятий и т.д., которые необходимо знать каждому.	Приложение 14.
6	Опрос по цепочке	один ученик начинает отвечать на вопрос, его прерывает учитель и передает слово другому ученику. И так несколько раз до завершения ответа.	проводить комментарий как решалась физическая задача по цепочке.
7	Взаимоопрос	ученики опрашивают друг друга по базовым листам контроля.	
8	Программируемый опрос	ученик выбирает один верный ответ из нескольких предложенных	<p>9 класс. Тема: «Законы Ньютона». На доске нарисовано тело и четыре стрелки. Вопрос: куда направлена равнодействующая сил, если тело движется вправо с постоянной скоростью?</p> 

Приемы письменного контроля			
9	Выборочный контроль	проверка проводится выборочно	после физического диктанта учитель говорит, что работу на проверку сдает первый ряд.
10	Тренировочная контрольная работа	учитель проводит контрольную работу, но оценки в журнал идут по желанию обучающихся	
11	Блиц-контрольная работа	контрольная работа (кратковременная 10-15 мин) проводится в быстром темпе для выявления степени усвоения учебного материала	
12	Релейная контрольная работа	контрольная работа составляется по текстам, ранее решаемых задачам	
13	Каждому своя доля	каждый обучающийся получает свой вариант контрольной работы	
Повышение интереса к учебному материалу			
14	Удивляй!	Хорошо известно, что ничто так не привлекает внимания и не стимулирует работу ума, как удивительное (учитель находит такой угол зрения, при котором даже обыденное становится удивительным)	7 класс. Тема: «Строение вещества» Существуют молекулы – гиганты, в которых содержится сотни тысяч атомов. Это молекулы каучука, клетчатки. Молекула гемоглобина состоит из 1400 атомов. 8 класс. Тема: «Агрегатные состояния вещества». Однажды в одной африканской школе ребятам читали рассказ об удивительной стране, в которой люди ходят по воде! И самое интересное, что это был правдивый рассказ. (на лицах у детей удивление!) А теперь посмотрим в окно! Разве мы с вами не ходим по воде? Мы так привыкли к воде, что не замечаем, а часто и не знаем ее удивительных свойств.
15	Отсроченная загадка	1. В начале урока учитель дает загадку (удивительный факт), отгадка в которой (ключик для понимания) будет открыт на уроке при работе над новым материалом.	7 класс. Тема «Инерция» Едет поезд под уклон, Пассажиры спят в вагонах. Вдруг они как сговорились, Все направо отклонились. 8 класс. Тема: «Испарение» «Как вы думаете, зачем зайцу длинные уши?»
		2. Загадку (удивительный факт) дать в конце урока, Чтобы начать с нее следующий урок.	7 класс. Тема: «Сообщающиеся сосуды» Зачем под сливной раковиной, делают колесо?
16	Лови ошибку!	учитель намеренно допускает ошибки, которые ученики должны увидеть и исправить.	приложение 9.

17	Фантастическая добавка	учитель дополняет учебный материал фантастическим материалом	Исследователи опустили зонд на линию экватора шарообразной планеты Арктур – 5. К удивлению ученых, вес зонда оказался равен нулю. Как это могло получиться?
18	Вопрос к тексту	Перед изучением учебного материала перед учениками ставится задача: составить к тексту вопросы: - репродуктивные – это повторение изученного материала); - расширяющие знания вопросы позволяют узнать новое об изучаемом объекте, уточнить изученное, но не претендуют на значительное усложнение знаний; - развивающие вопросы, вскрывающие суть, обобщают, содержат в себе исследовательское начало.	
Повторение пройденного материала на уроке			
19	Свои примеры	учитель просит обучающихся подготовить свои примеры по изучаемой теме	
20	Своя опора	Ученик составляет собственный опорный конспект по новому материалу	провести конкурс «Лучшая шпаргалка»
21	Пересечение тем	ученики подбирают материал (примеры, задачи, вопросы), связывающий последнюю изученную тему с любой ранее изученной темой.	8 класс. Тема: «Сопrotивление проводников». При составлении задачи на расчет сопротивления проводника применить тему «Плавление вещества»
Уровни и виды домашнего задания			
22	Три уровня домашнего задания	первый уровень – обязательный для всех. второй уровень – тренировочный для учеников хорошо знающих физику. третий уровень - творческие задания по желанию.	Творческие задания: составить по теме кроссворд, ребусы, частушки, рисунки, плакаты, газеты и т.д.
23	Домашнее задание массивом	В начале изучения темы учитель дает перечень задач, которые необходимо решить. В перечне есть обязательные задания и задания по выбору	
24	Творчество работает на будущее	ученики выполняют творческие задания, которые учитель применяет в дальнейшей работе в качестве дидактического материала	

Приложение 4. Краткая биография Г. С. Альтшуллера.

Генрих Саулович Альтшуллер, создатель Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ), родился 15 октября 1926 года в Ташкенте. Родители были родом из Баку. Отец работал в редакции газеты “Заря востока”. Когда мальчику исполнилось 5 лет, родители вернулись в Баку. В этом городе он прожил практически всю жизнь.



Он очень рано попал в библиотеку, запоем читал научную фантастику. Повезло с учителями. Мечтал стать моряком. В 8-ом классе поступил в военно-морскую спецшколу. Когда началась война, весь выпуск школы забрали на фронт. Он был на год моложе всех, поэтому его оставили. Пришлось вернуться в обычную школу.

В те годы, совсем еще мальчишкой, Г.С. Альтшуллер сконструировал катер с химическим двигателем. Он занимался в двух кружках: в военно-морском и химическом. И в обоих нужно было в конце года сделать выпускную работу. В результате объединения работ появился катер с химическим двигателем. Идея двигателя была проста: если налить в карбид воды, начнется бурная реакция с выделением газа. Если газ поджечь, получится реактивный двигатель. Свою идею он реализовал: построил катер, который мог выдержать человека. И вот испытания. Залили воду в двигатель, несколько секунд ничего не происходило, вдруг резкий толчок выбросил

испытателя за борт, как оказалось, к счастью, потому что еще через несколько секунд катер пролетел весь пруд, выскочил на берег и взорвался... Еще он хотел построить Наутилус или просто какой-то аппарат, позволяющий плавать под водой. Акваланг тогда еще не был изобретен, да и откуда взять компрессор для сжатия воздуха? Подошел бы и жидкий воздух, но, конечно, холодильной машины у мальчишки тоже быть не могло. А нельзя ли получить жидкий воздух без ожижения? Теоретически невозможно... И все-таки ему удалось обойти запрет. Он решил использовать жидкость, в которой много кислорода, — перекись водорода H_2O_2 . Для выделения кислорода ее достаточно подогреть. И достать перекись водорода оказалось несложно — в аптеках продается. Аппарат был построен. Так еще в школе Г.С. Альтшуллер получил авторское свидетельство на свое первое изобретение.

После школы его забрали в армию. Попал в запасной стрелковый полк, из которого его направили в летное училище. Окончание училища совпало с окончанием войны, и Г.С. Альтшуллер попросил направить его в Баку, в военно-морскую флотилию.

В военно-морской флотилии он попал работать в патентный отдел. Много пришлось изобретать самому и учить этому других. Странное у него было положение: обращались за помощью в изобретательстве люди вдвое, а иногда и втрое старше его. Как им помочь? Он бросился в библиотеки, перерыл огромное количество книг в поисках советов, правил, как изобретать, и ничего не обнаружил. Оказалось, что учить было нечему. Возникла необходимость изучить или создать самому приемы изобретательства. Не сразу он понял, что вышел на большую, исключительно важную для всего человечества цель — создать метод, позволяющий каждому научиться изобретать, решать творческие задачи в разных областях человеческой деятельности. И всю дальнейшую жизнь Г. С. Альтшуллер подчинил достижению этой цели. В отличие от психологов, которые изучали человека, делающего изобретения, Альтшуллер начал изучать сами

изобретения, т.е. технические системы, созданные человеком. Он начал искать отличия сильных изобретений от слабых. В качестве критерия использовал противоречие. Был проанализирован весь фонд авторских свидетельств и патентов и выявлены типовые приемы разрешения технических противоречий.

В 1948 году, когда были получены первые результаты, Г.С. Альтшуллер вместе с товарищем, которого он привлек к работе над целью, написали письмо Сталину. Оно было объемистым — несколько десятков страниц и содержало анализ весьма плачевного состояния изобретательского дела в стране. Писали его полгода. В письме предлагались меры по улучшению изобретательства, в первую очередь путем обучения изобретателей новым приемам изобретательства. Письмо было деловое, сухое, без обязательных для того времени уверений в личной любви и преданности, оно выглядело укором Председателю Совета Министров, плохо, по мнению авторов, выполнявшему свои обязанности. В конце письма сообщалось, что создана методика, позволяющая решать изобретательские задачи. Этой методике необходимо было обучать.

Многие расспрашивали потом Генриха Сауловича об этом письме — неужели тот не понимал, чем оно грозило? Понимал. Но не мог остаться равнодушным к страшной разрухе, в которой оказалась наша страна в послевоенные годы, к угрозе атомной войны. Он был уверен в том, что в его руках возможность помочь восстановлению страны, и не мог не попытаться это сделать. Но ответом на письмо был арест, вздорные обвинения, пытки, приговор — 25 лет лагерей.

Работа над ТРИЗ не прекращалась и в лагере, несмотря на голодное существование, нечеловеческие условия жизни и вдобавок одно из самых издевательских лишений - запрещение вести записи — все нужно было держать в голове. И, тем не менее, Альтшуллер считает, что именно ТРИЗ помогла ему выжить: первыми гибли те, кто сломался, смирился с безысходностью и потерял цель, смысл жизни.

Например, Генрих Саулович рассказывал такой эпизод. В период так называемого “следствия” тюремщики имели обыкновение изощренно издеваться над подсудимыми. Одним из таких издевательств были такие их действия. Заключение вызывался на допрос в ночное время. В ярко освещенной камере, где должен был проводиться допрос, заключенного усаживали на единственный находящийся в камере стул, лицом к железной двери, в которой имелось смотровое окошко. Его оставляли одного. Заключение должен был сидеть на этом стуле много часов подряд, и ему запрещалось спать. Находящийся снаружи надзиратель регулярно заглядывал в смотровое окошко и, если видел, что заключение закрыл глаза, тут же врвался в камеру и начинал избивать его резиновой палкой. Лишение человека сна - это очень страшная пытка.

Находясь в этой ситуации, Генрих Саулович сформулировал для себя противоречие: он должен закрывать глаза, чтобы спать, и не должен закрывать глаза, чтобы не давать повода надзирателям избивать себя. Это противоречие он разрешил следующим образом: вырезал из бумаги небольшие продолговатые кусочки и нарисовал на них угольком темные зрачки глаз. Когда его в очередной раз вызвали на допрос, он взял эти кусочки бумаги с собой. Оставшись один на стуле в камере пыток и выждав момент, когда за ним не наблюдали, он закрыл глаза и наклеил кусочки бумаги слюной себе на веки. Надзиратель заглядывал в камеру - у заключенного глаза открыты. А на самом деле он спал.

Попав в лагерь, Г.С. Альтшуллер быстро сориентировался, что, если работать так, как требовали от заключенных надзиратели, долго не протянешь. Несмотря на то, что выходящим на работы полагался значительно больший паек, чем тем, кто на работы выйти уже был не в состоянии, - условия и нагрузка были таковы, что этого пайка никак не могло хватить для восстановления сил. “Губит большая пайка”, - понял Генрих Саулович и добровольно отказался от нее, перестав выходить на работы и

перейдя в разряд “доходяг” - умирающих людей, на которых все махнули рукой.

Таковых в бараке было много. Каждый день умирали люди. В числе “доходяг” оказалось много представителей технической интеллигенции: специалисты по разным отраслям техники, профессора и доценты технических вузов. Все это были люди пожилого возраста, очень ослабленные и находящиеся в стадии медленного умирания.

И тогда Генрих Саулович открыл в бараке “университет одного студента”. Каждый день, по определенному расписанию, он слушал лекции кого-либо из своих товарищей по несчастью. Люди ожили. У них появилась цель: передать свои знания молодому человеку. И люди в бараке перестали умирать!

В 1953 году, после очередного отказа о помиловании сына, мать Альтшуллера покончила с собой. Отец умер еще раньше. А в 1954 году Г.С. Альтшуллер был полностью реабилитирован.

В 1956 году в журнале “Вопросы психологии” вышла первая статья с изложением основ ТРИЗ. Главная мысль – техника развивается по объективным законам, которые надо изучать. Любая изобретательская задача – это выявление и разрешение противоречия.

Два года бились специалисты над проблемой создания газотеплозащитного скафандра для горноспасателей. Проблема была в том, что вес скафандра, включающего аппарат для дыхания и систему охлаждения, не должен был превышать 20 килограммов, в то время как только дыхательный аппарат весил 16 килограммов и система охлаждения немногим меньше. Был объявлен всесоюзный конкурс. И три первых места в нем заняли три варианта скафандра, разработанные Г.С. Альтшуллером вместе с товарищем. Они нашли красивое решение проблемы: совместить системы охлаждения и дыхания. Сначала жидкий кислород используется для охлаждения, а испарившийся кислород — для дыхания; Конечно, путь от идеи до конструкции был не близок, попутно друзьям пришлось сделать еще

несколько изобретений, прежде чем проекты были готовы. После возвращения с каторги Альтшуллер устроился на завод стальных канатов, работал в редакции газеты “Бакинский рабочий”, потом в Министерстве строительства Азербайджана. Закончил институт.

Но отношение к бывшим “зекам” в нашей стране было достаточно негативным. На работу старались не брать, а если брали – при первой возможности стремились избавиться. Однако надо было зарабатывать на жизнь. Альтшуллер опять сформулировал для себя противоречие: работать надо, чтобы зарабатывать деньги, и работать нельзя, потому что не берут. Разрешение этого противоречия он нашел в занятии литературной работой.

С конца 50-х годов Альтшуллер – писатель-фантаст. Он писал фантастику под псевдонимом Генрих Альтов. Однако постепенно работа над Теорией Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) вытеснила фантастику и заняла всю жизнь. Внедрение методики шло тяжело. Десять лет с 1958 по 1967 год велась переписка с ЦС ВОИР. Альтшуллер просил выслушать его и десять лет получал отказы.

В 1970 году ЦС ВОИР принял решение о создании Общественной Лаборатории методики Изобретательства (ОЛМИ), а в 1971 году был открыт Азербайджанский Общественный Институт Изобретательского Творчества (АзОИИТ). Он вырос из первой в стране молодежной изобретательской школы. Огромные усилия Г.С. Альтшуллер приложил к организации исследовательской работы. Сотрудники ОЛМИ работали по эстафетному принципу. Кто не выдерживал и уходил, передавал материалы другим разработчикам. Альтшуллеру удалось создать хороший творческий коллектив разработчиков теории. По всей стране начали возникать школы, в которых обучали ТРИЗ.

В 1974 году ЦС ВОИР закрыл ОЛМИ, так как Г.С. Альтшуллер не прекратил по требованию ЦС ВОИР создавать школы по всей стране. Процесс создания школ становился для ЦС ВОИР неуправляемым. После закрытия ОЛМИ Г.С. Альтшуллер ушел из АзОИИТ. Вместе с ним ушли и

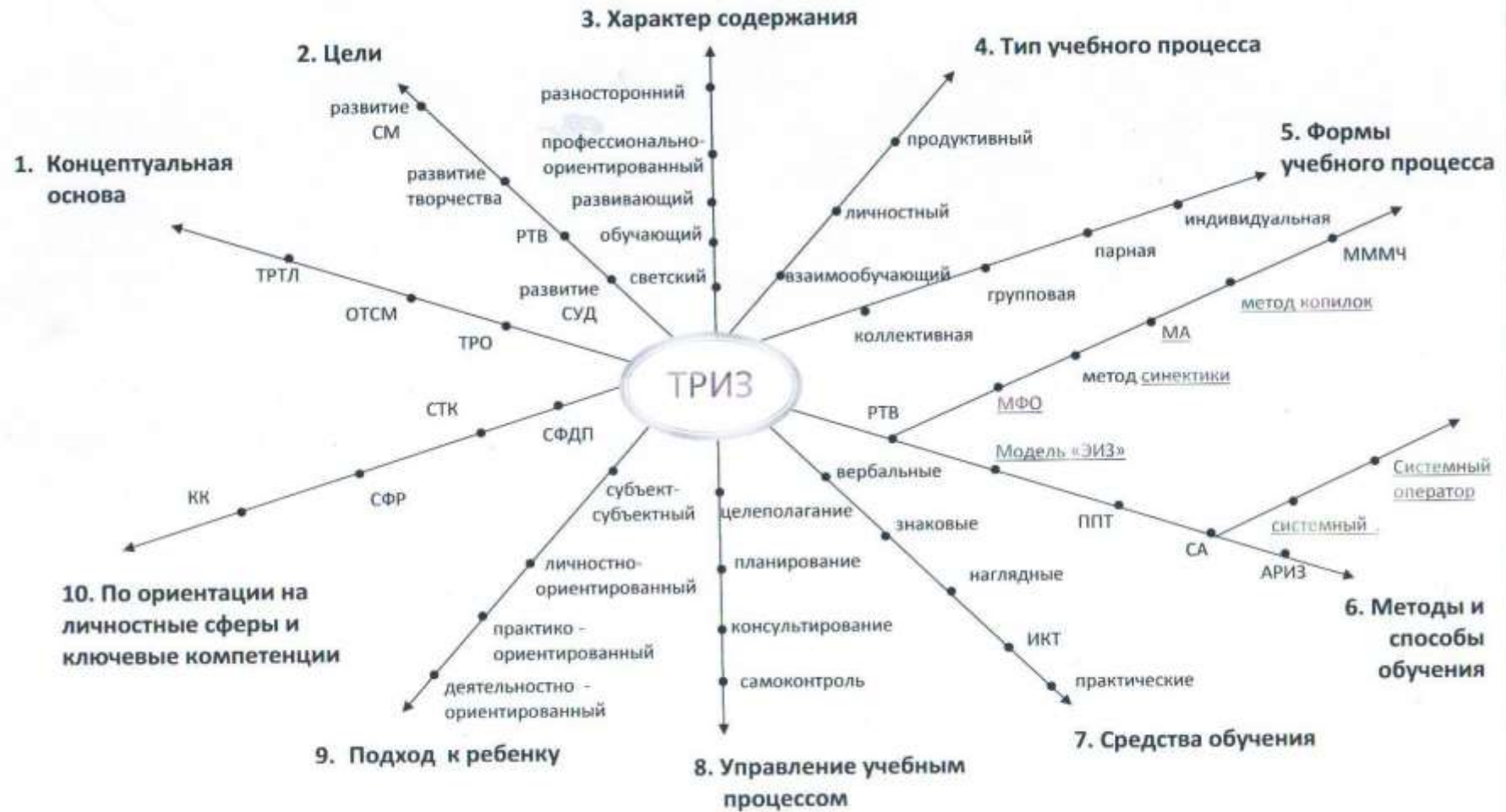
другие преподаватели. ОЛМИ существовала еще 10 лет на общественных началах.

С 90-х годов начался период признания ТРИЗ за рубежом, в крупнейших странах мира. Этому способствовало создание интеллектуальной программы для персональных компьютеров “Изобретающая машина”. Литературное наследие Альтшуллера огромно: десятки книг, сотни статей. Многие из них переведены на иностранные языки и изданы за рубежом. Сейчас началось массовое внедрение ТРИЗ в педагогику и другие области человеческой деятельности.

Очень много Г.С. Альтшуллер сделал для организации ТРИЗ-движения, объединяющего всех, кто использует ТРИЗ. В 1989 году была создана Всесоюзная Ассоциация ТРИЗ. Президентом Ассоциации был избран Г.С. Альтшуллер.

В 1998 году создана Международная Ассоциация ТРИЗ со штаб-квартирой в Санкт-Петербурге. ТРИЗ-движение развивается вглубь и вширь. В сотнях городов нашей страны и за рубежом работают школы, народные университеты, центры по обучению изобретательству взрослых и детей, в которых ведут занятия, подготовленные Г. С. Альтшуллером ученики и ученики его учеников. Слушатели начинают решать свои производственные проблемы еще в процессе обучения. Группы по изучению ТРИЗ работают на заводах, в НИИ, Дворцах культуры и техники, Домах научно-технической пропаганды, центрах научно-технического творчества, вузах, в институтах повышения квалификации инженеров, кооперативах и коммерческих фирмах. ТРИЗ изучают не только инженеры, но и врачи, учителя, социологи, биологи, журналисты, предприниматели — все, кому приходится в своей работе решать творческие задачи. Множество людей благодарны Г.С. Альтшуллеру за то, что он привлек их к работе над наукой, может быть, самой важной из созданных в наше время — наукой о развитии творческой личности.

Приложение 5. Структура ТРИЗ.



Приложение 6. Примеры решения задач по ПРИЗ и АРИЗ.

Задача 1. «Чаша Зибольда», решенная с помощью ПРИЗ.

В одном из наиболее засушливых районов Черноморского побережья расположен небольшой городок — Феодосия. В начале XX века на склонах ближайшей к городу горы обнаружили большие кучи камней искусственного происхождения. А рядом с этими горами остатки старых керамических труб. Инженер Ф.И. Зибольд провел серию экспериментов и доказал, что груды камней могли быть источниками воды для древнего водопровода.

Откуда бралась вода в горах камней?

№	шаг	решение
1	Прочитайте условие задачи. Сформулируйте условие задачи своими словами и запишите его.	Дано: засушливое место на берегу моря; кучи камней на склонах горы. Найти (Объяснить): откуда в кучах камней бралась вода.
2	Проведите анализ условия задачи: Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит? Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует? Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него?	Кучи камней. Почва склона горы, солнце, воздух, море, керамические трубы. Камни могут нагреваться и остывать днем и ночью. Во время дождя вода может стекать с камней и накапливаться под ними; испарение морской воды. Ветер с моря или в сторону моря.
3	Подумайте, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого результата. Сформулируйте гипотезы. Список явлений: механические, акустические, тепловые, химические, электрические, магнитные, оптические, ядерные, биологические.	Гипотезы: 1) вода в кучи поступала из источников, расположенных выше на склонах горы; 2) дождевые капли стекали с камней кучи, и вода накапливалась под камнями, а камни не давали воде преждевременно испаряться; 3) дождевая вода стекала по склону горы, а кучи камней задерживали ее и направляли потоки в трубы водопровода; 4) вода конденсировалась на поверхности камней из паров, содержащихся в морском воздухе; 5) вода под кучами камней накапливалась благодаря капиллярному всасыванию из почвы; 6) на камни попадала морская вода и опреснялась.
4	Выберите наиболее правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности.	Гипотеза 4 правдоподобна, вода могла конденсироваться на поверхности камней из влажного морского воздуха, стекать под кучи и попадать в трубы. Но эта гипотеза нуждается в проверке, так как неясно, возможно ли обеспечить город водой,

		<p>полученной из воздуха.</p> <p>Гипотезы 2 и 3 мало правдоподобны, так как дожди в Феодосии — большая редкость, в условии задачи сказано, что это засушливый район.</p> <p>Гипотеза 5 не правдоподобна, так как вода, всосавшаяся из почвы в поры камней и в щели между ними, будет удерживаться там теми же капиллярными силами. К тому же почва вблизи Феодосии очень сухая.</p> <p>Гипотезы 1 и 6 также неправдоподобны,</p>
5	Предложите эксперименты (в том числе мысленные) по проверке каждой правдоподобной гипотезы или выполните соответствующие расчеты.	<p>для гипотезы 4 показывает, что куча камней в виде конуса (высотой 10 м при диаметре основания 10 м) позволяет «надоить» из воздуха примерно 200 л воды за ночь.</p>

Ответ: Кучи камней на склонах горы вполне могли быть аккумуляторами влаги. Они действовали следующим образом: ночью камни груд остывали, и на них из влажного атмосферного воздуха оседала роса. Капли воды стекали к основаниям куч и постепенно наполняли емкость, устроенную в основании каждой кучи. Собранная таким образом вода могла подаваться в город по керамическому водопроводу.

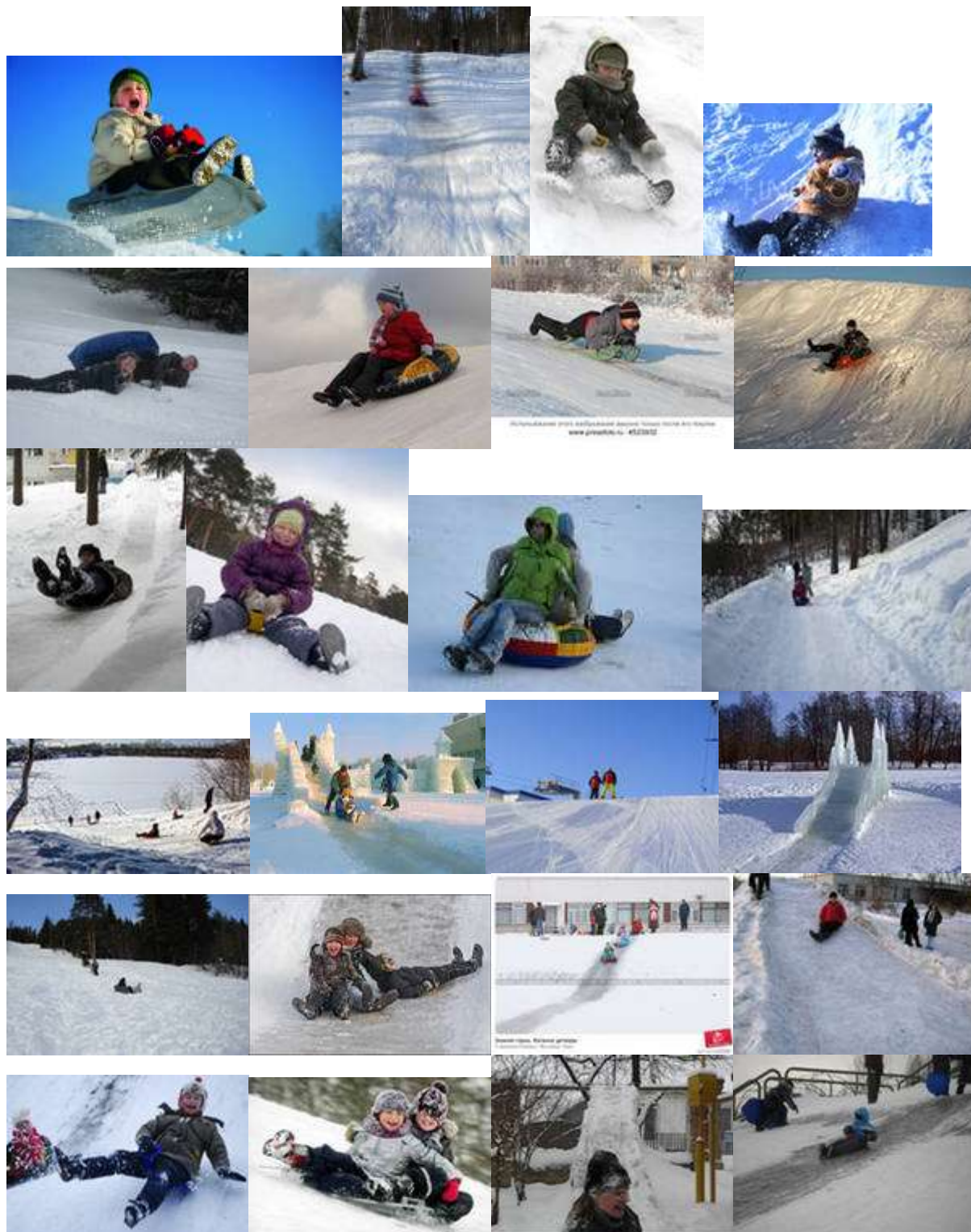
Справка. Зибольд подкрепил свою догадку удачными опытами по получения воды из воздуха. Он построил по «историческому образцу» конденсатор влаги, который позднее называли чашей Зибольда. Диаметр чаши составлял 12 метров. В нее была насыпана куча камней высотой также около 12 метров. Ночью на камни выпадала роса и стекала через желоб в специальную емкость. Чаша Зибольда сохранилась до настоящего времени. Она находится вблизи Феодосии на склоне горы Тепе-Оба на высоте 150 метров над уровнем моря. Интересно, что догадка Зибольда оказалось неверной — современные исследования показали, что водопровода в Феодосии не было. Но возможность построения подобной конструкции была доказана.

Это интересно. Об изобретении феодосийского инженера Зибольда было известно в Европе. Более того, на юге Франции, в местечке Трансан-Прованс, в начале 30-х годов прошлого века по подобию чаши Зибольда была построена первая установка «Ziebold machine». Удивительно, но во

Франции искусственные конденсаторы системы Зибольда работают даже в настоящее время.

Задача 2. Задача о горке, решенная с помощью АРИЗ.

Копилка «Зимние горки».



Мы все любим зимой кататься с горок. Посмотрите внимательно на Копилку «Зимние горки». Разделите картинки на две группы и назовите признак, по которому вы их разделили. Давайте попробуем придумать безопасную горку для катания зимой.

1.	<i>Описание проблемной ситуации</i>	
1.1.	Формулируем ситуацию	Самое любимое занятие и детей, и взрослых зимой – это катание с горок. Но это опасно, так как можно сильно удариться в случае падения. Придумать безопасную для здоровья человека горку.
1.2.	Отвечаем на вопрос, что дано, т.е. описываем систему, в которой возникла задача.	Дано: горка, снежно-ледяное покрытие, человек, катающийся с горки, санки - "ледянка".
2.	<i>Вычленение конкретной задачи из проблемной ситуации</i>	
2.1.	Формулируем пару противоречий элемента	Если горка высокая (высота больше), то положительное действие - скорость катающегося будет все время увеличиваться, а именно от этого катающийся будет получать большее удовольствие, но отрицательное действие - сила удара в случае, если человек во что-то врежется, тоже увеличится, что сделает удар более опасным.
2.2.	Выбор конфликтующей пары Выбираем инструмент и изделие. Для этого отвечаем на вопросы: - Ради кого (чего?) задача? - Что меняем? (изделие) - Чем меняем? (инструмент)	ГОРКА придает ЧЕЛОВЕКУ ускорение, но УВЕЛИЧИВАЕТ СИЛУ, с которой человек врежется в преграду.
2.3.	Определение места и времени конфликта. Определяем место и время, в которых надо непосредственно устранить конфликт.	Место - поверхность горки (вместе с краями, в которые опасно врезаться, буграми на самой поверхности горки). Время - от начала до конца движения по горке.
2.4.	Формулировка ИКР.	Неизвестный ресурс во время катания, на поверхности горки, САМ, без затрат, снижает силу удара, сохраняя высокое ускорение. Обратимся к ресурсам и посмотрим, что может играть роль неизвестного ресурса в нашем случае. Снег, воздух, одежда катающегося, ледянка... Снег ...САМ... Воздух... САМ... Форма горки - сама. Одежда катающегося... САМА...
3.	<i>Формулируем физическое противоречие</i>	Снег должен быть мягким, рыхлым, чтобы смягчить удары - и должен быть твердым, утоптаным, чтобы увеличить ускорение Воздух должен быть плотным, направленным, чтобы

		<p>смягчать силу удара и должен быть неплотным, "стоячим", чтобы не гасить ускорение во время движения.</p> <p>Форма горки должна быть неровной, чтобы гасить силу удара и должна быть ровной, чтобы увеличить ускорение во время движения.</p> <p>Одежда должна быть обтекаемой, чтобы увеличить ускорение - и должна быть широкой, с неровностями, чтобы гасить силу удара</p>
4.	<i>Построение абстрактной модели решения</i>	
4.1.	Формулировка идеального конечного результата, ориентированного на физическое противоречие.	Снег САМ становится рыхлым по краям, оставаясь плотным на поверхности горки.
4.2.	Разрешение противоречия признака (ФП). Разрешаем противоречие, пользуясь таблицей способов разрешения противоречий признака.	Снег на поверхности горки - твердый, утопанный, а по бортам - рыхлый, сугробами (это очевидная идея, но она еще не дает идеального конечного результата). Снег сам плотный, вместе с воздухом - рыхлый. Снег сам - плотный, вместе с чем-то - рыхлый.
5.	<i>Выявление ресурсов, выход на конкретное решение.</i>	<p>Самое простое решение - разрешение в частях - защитить борта и конец горки рыхлым снегом, который будет при ударе служить амортизатором. Решение для ресурса формы - тоже разрешение в частях. По бортам и в конце горки сделать мягкие трамплины, чтобы они в этом месте меняли направление движения и гасили скорость. Чтобы уточнить их форму и размеры, нужно произвести расчеты (решить задачи из курса школьной физике).</p> <p>Решение для воздуха - разрешения в частях и системными переходами (сам - так, вместе - наоборот). Еще одна задача по физике: продумать форму горки таким образом, чтобы она меняла направление потока воздуха.</p>
6.	<i>Формулировка и решение подзадач.</i>	Если остановиться, на идее защищать борта горки снегом, то способы разрешения противоречий наталкивают на решение подзадачи: возобновлять по бортам горки рыхлый снег. Для этого можно встроить в борта простые приспособления (например, пружинки) для рыхления снега.
7.	<i>Рефлексия.</i>	<p>Вспоминаем, в чем заключалась задача, как мы ее решали?</p> <p>Какие шаги были самые сложные?</p> <p>Что мешало решать проблему и почему?</p>

Домашнее задание. Используя морфологический ящик, разработайте разные модели горок.

Приложение 7. Открытые задачи по физике.

1. Зимой на окнах замерзает ледяная корка, если ваша квартира плохо отапливаемая. Как быть?
2. В двух одинаковых, плотно закрытых пробирках, находится спирт и вода. Надо определить, в какой пробирке находится спирт, а в какой – вода. Помните, пробирки открывать нельзя. Как быть?
3. В холодную влажную погоду стёкла автомобиля часто запотевают и видимость дороги уменьшается из-за рассеяния света мелкими капельками воды на стекле. Как быть?
4. Однажды Алеша на рыбалке поймал большого леща. Ему захотелось определить массу пойманной рыбы. Как он это смог сделать?
5. Коля с сестрой Олей стали мыть посуду после ухода гостей. Коля под струей горячей воды мыл бокалы, и переверачивая, ставил их на стол, а Оля их вытирала полотенцем. Вымытые Колей бокалы плотно приставали к клеенке. Оля некоторые из них с трудом отрывала от неё. Она сказала об этом брату. Коля задумался. Почему так происходит?
6. Маме на день рождения подарили два набора чайных ложек. На вид они были совершенно одинаковыми, но по цене сильно отличались между собой. В одном наборе ложки были серебряные, а в другом из нержавеющей стали. Как определить, где какая ложка, если ложки перемешаны?
7. Ваня решил, пользуясь ванной с водой, в которой купается определить плотность своего тела. Как он это сделал?
8. Известный герой мультфильма Волк, танцуя на коньках, провалился под лед, когда встал на носок конька. Как вы думаете почему?
9. Самолет летит с ускорением. Определить вес тела, находящегося в самолете.
10. Камень бросают со скоростью, v . На какой высоте окажется камень через время t .
11. В погребе зимой, где хранят овощи, иногда происходит замерзание овощей. Как быть?

12. Прохладительные напитки всегда должны быть холодными. Хорошо, если есть холодильник. А если в походе? Как быть?

13. Конфеты сложно изготовить из-за того, что густой малиновый сироп трудно залить в шоколадную бутылочку. Приходится нагревать сироп. Но, став горячим, он может расплавить шоколад. Как быть?

14. В длинной резиновой трубке нужно было проделать много очень точных отверстий диаметром 10 мм. Конечно, нетрудно просверлить или пробить отверстия. Но резина гибкая, под инструментом она растягивается, сжимается. Поэтому сделать отверстия нужного размера очень сложно. Как быть?

15. Красивое зрелище - покрытые пушистым снегом провода линий электропередач. Но у электриков эта красота не вызывает восторга. Снег подтаивает, превращается в лёд. Слой льда нарастает, провода растягиваются под непосильной тяжестью... и обрываются. Как бороться с таким обледенением?

16. Представьте себе, что нужно сжать пружину (длина 10 см, диаметр 2 см), положить её плашмя между страницами книги, а затем закрыть книгу, не допуская при этом, чтобы пружина разжалась. Сжать пружину можно двумя пальцами. Но ведь потом, придётся отпустить их, иначе не закроешь книгу. И пружина разожмётся, как только пальцы будут отпущены... С такой ситуацией столкнулись инженеры, собирая один прибор. Нужно было сжать пружину, уложить и закрыть крышкой. Как это сделать, чтобы пружина не разжалась?

17. По радио передали: ожидаются осенние заморозки.
- Беда, - сказал директор совхоза, - как теперь быть с опытным участком? Там ведь растения, которые любят тепло...

- Участок большой, - вздохнул главный агроном, - плёнкой не закроешь, не обогреешь... Что же делать?

18. Однажды к изобретателю пришел тренер по скоростному спуску на лыжах и попросил помощи. Дело в том, что он подготавливал новую

тренировочную трассу скоростного спуска и столкнулся со следующей проблемой. По международным правилам поверхность этой трассы должна быть покрыта корочкой льда. Для этого трассу увлажняют водой. Как это осуществить?

19. Из-за неожиданно суровой зимы в водопроводной трубе образовались ледяные пробки. Как их ликвидировать?

20. Как с помощью химической реакции получить магнитное поле?

21. При изготовлении стальных труб очень важно отрезать от слитка заготовку точно заданного веса - тогда все трубы будут иметь нужную длину. А слитки имеют разные размеры и форму. Как быть ?

22. Природа «снабдила» полярных медведей белым мехом. С одной стороны, это хорошо, так как позволяет маскироваться во льдах и снегах. С другой — очень неразумно: в полярных областях солнце еле греет, и чтобы полнее использовать скудное солнечное тепло, медведю следовало бы иметь черный мех. Ведь только черные тела поглощают весь падающий на них свет. Но даже если бы у полярного медведя был черный мех, то он, конечно, нагревался бы хорошо, но тепло все равно плохо бы доходило до шкуры — ведь у меха плохая теплопроводность. Природа решила это противоречие — разгадайте, как?

23. В ванну с водой бросили кирпич. Как изменится уровень воды в ванне?

24. У бабы-Яги, как известно, две ноги: одна – костяная, другая – простая. На простой ноге Баба-Яга передвигается со скоростью 6 км/ч, а на костяной – вдвое быстрее. От избушки на курьих ножках до ближайшего магазина 36 км. Сколько времени потребуется Бабе-Яге, чтобы пройти это расстояние?

25. В коридоре три выключателя. Один из них включает свет в комнате, находящейся в дальнем конце коридора. Дверь в эту комнату закрыта, и вы не видите, включен в ней свет или нет. Вам нужно понять, какой из трех выключателей контролирует освещение в той комнате. Каким образом вы можете это надежно определить, всего лишь один раз зайдя в комнату?

Приложение 8. Примеры задач для игры «Да-нетка».

1. Она имеется у всех. Это величина скалярная, а не векторная. Ответ: масса.
2. Говорят, что оно течет, как река, только в одном направлении. И хотя иногда и в некоторых реках, например, в устье Амазонки, при приливе вода течет вспять, затопляя берега, оно не повернется назад никогда, и нас это очень огорчает.
3. У птиц она больше, чем у человека, еще больше у самолета.
4. У всех физических тел, сделанных из данного вещества, она одинакова. Она не связана с движением тела.
5. Я задумала физическое явление. Какое?
6. Шерлок Холмс достал небольшой ящик, изготовленный из дерева. Ящик напоминал посылку небольшого размера.
 - Это бинокль, которым я пользовался, когда жил на болоте, помните дело Баскервилей, - начал свой рассказ Шерлок Холмс. Доктор Ватсон разглядывал устройство. Ящик как ящик, с одной стороны ящика было маленькое отверстие, с противоположной стороны ящик имел глухую стенку в виде промасленной бумаги. Ватсон вертел в руках странный "бинокль". Заметив это, Холмс улыбнулся и, взяв в руки "бинокль", направил узкое отверстие на окно. На задней стенке, на промасленной бумаге появилось четкое изображение перевернутого окна. Изображение было удивительно резкое, но перевернутое и уменьшенное.
 - Изображение можно значительно увеличить, если воспользоваться прибором, с которым я не расстаюсь, - добавил Холмс.
- О каком приборе идет речь?
7. Вовочка взял толстый гвоздь, обернул его несколькими слоями бумаги, а поверх бумаги намотал 100 витков тонкой медной проволоки. Что за устройство он изготовил?
8. Оно изменяется с изменением погоды. Если оно мало, то большинство больных пожилых людей чувствует себя плохо; если же оно очень-очень мало, то из носа может пойти кровь.

9. Она сохраняется неизменной, если кастрюльку со свежесваренной картошкой укутать одеялом или шубой.

10. Из-за этого нарушается закон сохранения механической энергии.

11. Я загадала физический прибор. Какой?

12. Известный физик, читая лекцию, сказал, между прочим, что темные линии в спектре Солнца – признак того, что на нем есть золото.

- А что толку! – воскликнул сидевший в зале банкир. – Получить -т о его оттуда нельзя...

-Вы уверены? – воскликнул ученый. – А я вот получил! И физик показал золотую медаль, которой был награжден за выдающиеся открытия в области спектрального анализа. Как фамилия его известного физика?

13. Почему, скажите, в рыбу,

Будь то щука иль карась,

Если рыба чуть в сторонке,

Трудно острогой попасть?

О каком физическом явлении идет речь в этом отрывке?

14. Пуля пролетела сквозь оконное стекло.

Круглое отверстие осталось.

Не разбила вдребезги... Так что же помогло

Пострадать стеклу лишь малость?

О какой физической величине идет речь в этом отрывке?

15. Известный американский писатель У. Портер взял псевдоним в честь физика, имя которого постоянно с восхищением произносил школьный учитель: «... Это он открыл, что разряд конденсатора через катушку носит колебательный характер» Как фамилия физика, в честь которого взял псевдоним американский писатель?

Приложение 9. Примеры «Лови ошибку!».

1. Найди ошибку в утверждениях:

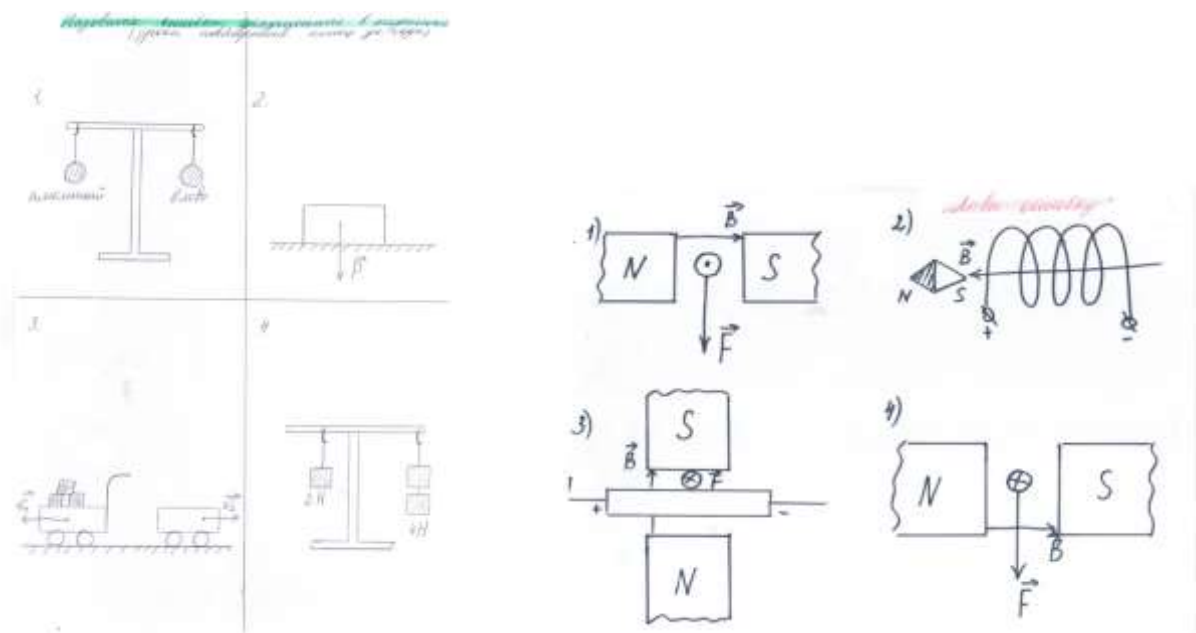
- Траектории движения двух материальных точек пересекаются. Это значит, что они сталкиваются.
- При поступательном движении тело движется равномерно.
- Принцип относительности впервые сформулировал Аристотель.
- В состоянии невесомости сила тяжести равна нулю.
- Работа силы тяжести и силы трения по замкнутой траектории равны нулю.
- Среди простых механизмов максимальный выигрыш в работе дает рычаг.
- При расстояниях между молекулами больших 10^{-7} см, силы межмолекулярного взаимодействия велики.
- Правильное расположение частиц жидкости сохраняется во всем объеме.
- Во всяком источнике тока на заряды действуют только электростатические силы. Физическая природа электродвижущих сил в различных источниках тока одинакова.
- Напряжение на зажимах работающего источника тока есть величина постоянная, не зависящая от нагрузки источника. Электродвижущая сила не равна напряжению на зажимах разомкнутого источника тока. Во внешней части цепи положительные заряды перемещаются от положительного электрода к отрицательному, внутри источника – в том же направлении.

2. 7 класс. «Лови ошибку!»

<i>Тема: «Введение»</i>	
физические тела	самолет, ложка, метр, часы, гроза, мяч, медь, телевизор
физические вещества	алюминий, стекло, ваза, мензурка, дождь
физические явления	температура, ракета, таяние льда, северное сияние
физические приборы	пробирка, секундомер, гиря, ванна, лед, радуга
<i>Тема: «Взаимодействие тел»</i>	
траектория	это отрезок, соединяющий начало и конец пути
сила упругости	сила, с которой Земля притягивает к себе все тела, находящиеся на ее поверхности
сила трения	это сила, когда одно тело скользит по поверхности другого тела
объем	это величина, равная произведению массы тела на плотность

Тема: «Строение вещества»	
молекула	мельчайшая, неделимая частица вещества
атомы состоят из молекул	
диффузия	явление смешивания молекул одного вещества с молекулами другого вещества
между молекулами вещества действуют только силы притяжения	
Тема: «Условия плавания тел»	
1. Если $F_a > mg$, то тело тонет	
2. Если $F_a = mg$, то тело плавает	
3. Если $F_a < mg$, то тело всплывает	
<p>Благодаря тому, что Блез Паскаль открыл в 12 веке действие выталкивающей силы на тела, погруженные в жидкость, стало понятным, почему некоторые тела всплывают в воде, а некоторые тонут: те, на которые действует выталкивающая сила, всплывают, а те, на которые она не действует, тонут. Оказалось, что у всплывающих тел плотность вещества больше плотности жидкости.</p>	

3. «Лови ошибку!» в картинках:



Приложение 10. Примеры приемов устранения технических противоречий.

ПРИМЕНЕНИЕ СЛАБЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ
ЗАМЕНИТЬ ОБЫЧНЫЙ ВОЗДУХ ОБОГАЩЕННЫМ ЖИЛИ КИСЛОРОДОМ /ОЗОНОМ/



Воздух

Для усиления действия бактерий в очистных водоемах через сточные воды продувают воздух.

Для более сильного окисления в двигателях внутреннего сгорания подводных лодок в качестве окислителя используют озон.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНЕРТНОСТИ
ЗАМЕНИТЬ ОБЫЧНУЮ СРЕДУ НЕЙТРАЛЬНОЙ ИЛИ ВАКУУМОМ



Чтобы законсервировать большое судно, весь его внутренний объем заполняют азотом.

При сварке дугу закрывают инертным газом. Это предотвращает окисление металла шва.

ПРИНЦИП ОТБРОСА ИЛИ РЕГЕНЕРАЦИИ ЧАСТЕЙ
ВЫПОЛНИВШАЯ СВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ИЛИ СТАВШАЯ НЕУЖИНОМ ЧАСТЬ ОБЪЕКТА, ДОЛЖНА БЫТЬ ОТБРОШЕНА /РАСТВОРЕНА, ИСПАРЕНА И Т.П. / ИЛИ ВИДОИЗМЕНЕНА

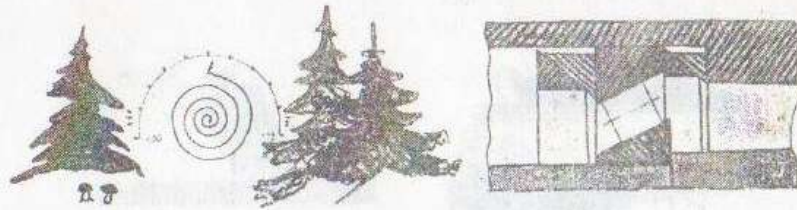


Спутник связи из проволоки. На орбите включается устройство, надувающее шар, который расправляет проволочную сетку. Вакуум и солнечные лучи разрушают поверхность шара и он распадается.

В Швеции начат выпуск саморазрушающихся бутылок. Они сделаны из пластмассы, разлагающейся под действием солнечных лучей и кислот, содержащихся в грунте.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ

ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ / ИЛИ СЖАТИЕ / МАТЕРИАЛОВ



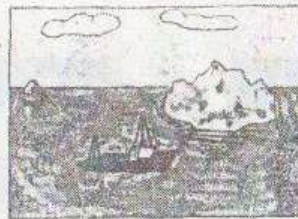
Применение биметаллической пластины в качестве термометра.

Зазор в подшипниках при температурном расширении компенсируют при помощи двух колец из разного металла с коническими поверхностями.

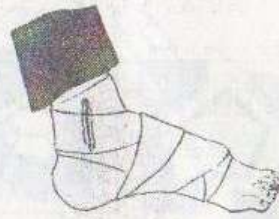
(Патент США № 3561829)

ПРИНЦИП ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ

а. Изменить степень прозрачности объекта или внешней среды.
 б. Для наблюдения за плохо видимыми объектами или процессами использовать красящие вещества и меченные атомы.



Чтобы айсберги были видны издалека, предложено их окрашивать в красный цвет. В темноте краситель светится, поэтому ночью ледяная гора тоже хорошо видна.



Повязка сделана из прозрачного материала. Это позволяет наблюдать рану, не снимая повязки.

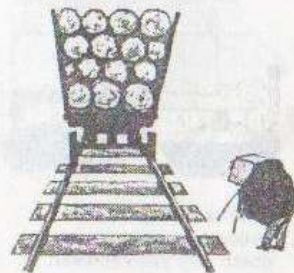
(Патент США № 5425412)

ПРИНЦИП КОПИРОВАНИЯ

а. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии.
 б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями / изображениями /



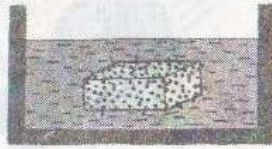
Рассматривая в стереоскоп совмещенные изображения, врач видит органы больного и пространственный масштаб.



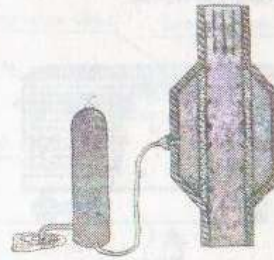
Для обмера бревен делают снимки и ведут обмер по снимкам. Это в 50 раз быстрее, чем измерение самих бревен.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы / вставки, покрытия и т. д. /



Добавки в жидкий металл вносят с помощью пористого огнеупора, пропитанного материалом добавки.
(А. с. № 283264)

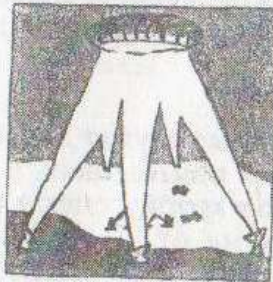


Чтобы избежать отложения твердых и вязких частиц на стенках сосуда, его стенки сделаны пористыми и через них под давлением пропускают другую жидкость, смывающую частицы со стенок.
(А. с. № 262092)

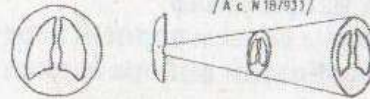
ПРИНЦИП ВЫНЕСЕНИЯ

а. ОТДЕЛИТЬ ОТ ОБЪЕКТА МЕШАЮЩУЮ ЧАСТЬ /СВОЙСТВО/
б. ВЫДЕЛИТЬ ЕДИНСТВЕННУЮ НУЖНУЮ ЧАСТЬ /СВОЙСТВО/.

Вместо подъема на аэростате всего осветительного устройства поднимают только отражатель.
(А. с. № 245704)



При рентгенографии легких диафрагма выделяет из потока лучей только часть по форме легких.
(А. с. № 187937)

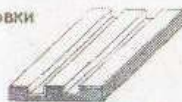


Ранец с холодильным устройством для горноспасателя помещен в отдельный контейнер. При работе стоит на полу.
(А. с. № 257301)

ПРИНЦИП ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ИЗБЫТОЧНОГО РЕШЕНИЯ

Если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить .. чуть меньше .. или .. чуть больше .. . Задача при этом может существенно упроститься .

До шлифовки



После шлифовки



Способ изготовления магнитопроводов. На пластину из керамики наносят «с избытком» слои ферромагнетика и проводящего материала, а затем шлифовкой убирают лишнее.
(А. с. № 257633)



Способ плазменодуговой резки металлов, при котором дугу создают «с избытком». Это гарантирует прорезание металла.
(А. с. № 239458)

Приложение 11. Списки метода контрольных вопросов.

1. Список контрольных вопросов Т. Эйлоарта:

1. Перечислить все качества и определения предполагаемого изобретения. Изменить их.
2. Ясно сформулировать задачи. Попробовать новые формулировки. Определить второстепенные и аналогичные задачи. Выделить главные.
3. Перечислить недостатки имеющихся решений, их основные принципы, новые предложения.
4. Набросать фантастические, биологические, экономические, химические, молекулярные и другие аналогии.
5. Построить математическую, гидравлическую, электрическую, механическую и другие модели (модели точнее выражают идею, чем аналогии).
6. Попробовать различные виды материала – газ, жидкость, твердое тело, гель, пену, пасту и др.; различные виды энергии – тепло, магнитную энергию, электрическую, свет, силу удара и т.д.; различные длины волн, поверхностные свойства и т.п.; переходные состояния – замерзания, конденсации, переход через точку Кюри и т.д.; эффекты Джоуля-Томпсона, Фарадея и др.
7. Установить варианты, зависимости, возможные связи, логические совпадения.
8. Узнать мнение некоторых совершенно неосведомленных в данном деле людей.
9. Устроить сумбурное групповое обсуждение, выслушивая все и каждую идею без критики.
10. Спать, не забывая о проблеме, идти на работу, гулять, ехать, принимать душ, пить, есть, играть в теннис – думать о ней.
11. Набросать таблицу цен, величин, перемещений, типов материалов и т.д. для разных решений проблемы или разных ее частей.
12. Определив идеальное решение, разрабатывать возможные.

13. Видоизменить решение проблемы с точки зрения времени (скорее или медленнее), размеров, вязкости и т.п.
14. В воображении проникнуть внутрь механизма.
15. Определить альтернативные проблемы и системы, которые изымают звено из цепи и таким образом создают нечто совершенно иное, уводя в сторону от нужного решения.
16. Чья это проблема? Почему его?
17. Кто придумал это первым? История вопроса. Какие известны ложные толкования этой проблемы?
18. Кто еще решал эту проблему? Чего он добился?
19. Определить общепринятые граничные условия и причины их установления.

Для иллюстрации этого часто приводят событие, случившееся с конструктором авиационных двигателей А.А. Микулиным. Это было в начале прошлого столетия, когда самолеты с двигателями внутреннего сгорания часто попадали в аварию из-за отказов магнето. А.А. Микулин долго не мог решить эту проблему. Однажды он шел по улице и увидел мужика с подбитым и ничего не видящим левым глазом. И пришла догадка: “У людей два глаза. Подбейте левый – правый будет видеть! Поставьте на машину два магнето, и проблема будет решена!”

2. Список контрольных вопросов А. Осборна.

1. Какое новое применение техническому объекту вы можете предложить?
2. Возможно ли решение изобретательской задачи путем приспособления, упрощения, сокращения? Вызывает ли аналогия новую идею? Имеются ли в прошлом аналогичные проблемные ситуации, которые можно использовать?
3. Какие модификации технического объекта возможны? Возможна ли модификация путем вращения, изгиба, скручивания, поворота? Какие изменения назначения (функции), цвета, движения, запаха, формы, очертания возможны? Другие возможные изменения?

4. Что можно увеличить в объекте техники? Что можно присоединить? Возможно ли увеличение времени службы, воздействия? Увеличить частоту, размеры, прочность? Повысить качество? Присоединить новый ингредиент? Дублировать? Возможна ли мультипликация рабочих органов, позиций или других элементов? Возможно ли преувеличение, гиперболизация элементов или всего объекта?
5. Что можно в техническом объекте уменьшить? Можно ли что-нибудь уплотнить, сжать, сгустить, конденсировать, применить способ миниатюризации – укоротить, сузить, отделить, раздробить, приумножить?
6. Что, сколько и чем можно заменить в объекте техники (другим ингредиентом, материалом, цветом, звуком, освещением)?
7. Что можно преобразовать в объекте техники? Какие компоненты можно взаимно заменить? Изменить: модель, разбивку, разметку, планировку, последовательность операций, причину и эффект, изменить скорость или темп, режим?
8. Что можно в объекте техники перевернуть наоборот? Транспонировать положительное и отрицательное? Нельзя ли обменять местами противоположно размещенные элементы? Поменять ролями? Перевернуть зажимы?
9. Какие новые комбинации элементов объекта возможны? Можно ли создать смесь, сплав, новый ассортимент, гарнитур? Комбинировать секции, узлы, блоки, агрегаты? Комбинировать цели, привлекательные признаки, идеи?

3. Метод записной книжки Хефеле.

В соответствии с рекомендациями, данными Дж. В. Хефеле, тему задают участникам задолго до проведения коллективного обсуждения. Им также раздают записные книжки, в которых два раза в день необходимо фиксировать свои идеи. Эту организационную форму дополняют методическими рекомендациями; участникам выдают также опросные листы со списком контрольных вопросов:

1. С чем можно сравнить конструкцию?
2. Что можно в ней изменить?
3. Что можно увеличить (количество, время, частоту, прочность, высоту, длину, толщину, стоимость, число компонентов и т. д.)?
4. Что можно уменьшить?
5. Можно ли заменить конструкцию (или ее составные части) на что-нибудь?
6. Что можно сделать наоборот?

Следует отметить, что при использовании опросного листа каждый из вопросов поочередно видоизменяют до тех пор, пока он не оказывается прямо относящимся к поставленной проблеме, совершенствуемому объекту. Дж. В. Хефеле указывает, что постановку того или иного вопроса нельзя считать правильной или неправильной, так как вопросы всего лишь заготовки для выявления оптимальных вариантов. Некоторые вопросы следует иметь в виду на протяжении всего исследования. К их числу относится, например, вопрос: "что можно сделать наоборот", имеющий, по мнению автора метода, большую эвристическую ценность.

В книге Дж. В. Хефеле "Творчество и новаторство" приведены примеры таких переходов "наоборот". Это, в частности, гидравлический цилиндр: движется поршень - движется цилиндр; вагонетка на колесах - рольганг; вращающаяся стрелка - вращающийся циферблат; растягивающая пружина - сжимающая пружина.

Приложение 12. Общий вид морфологического ящика (МЯ).

	Значение признака	1	2	3	4	...
	Имя признака					
А	имя признака 1	значение признака 1	значение признака 2	значение признака 3	значение признака 4	...
Б	имя признака 2	значение признака 1	значение признака 2	значение признака 3	значение признака 4	...
В	имя признака 3	значение признака 1	значение признака 2	значение признака 3	значение признака 4	...
Г	имя признака 4	значение признака 1
Д	имя признака 5
...

Приложение 13. Конструктор урока, составленный с помощью МЯ.


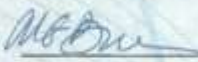
	ПРИЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ								
этап урока	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А.Начало урока	Опрос по базовым вопросам	"Да-нетка"	Удивляй!	Фантастическая добавка	"Светофор"	Щадящий опрос	Идеальный опрос	Взаимоопрос	УМШ
Б.Объяснение нового материала	Привлекательная цель	Удивляй!	Фантастическая добавка	Практичность теории	Пресс-конференция	Вопрос к тексту	Лови ошибку!	Доклад	Театрализация
В.Закрепление, тренировка, отработка умений	Лови ошибку!	Пресс-конференция	УМШ	Игра-тренинг	Игра в случайность	"Да-нетка"	Деловая игра "Компетентность"	Деловая игра "Точка зрения"	Деловая игра "НИЛ"
Г.Повторение	Своя опора	Повторяем с контролем	Повторяем с расширением	Свои примеры	опрос-итог	Обсуждаем д/з	Пересечение тем	Деловая игра "Компетентность"	Деловая игра "Точка зрения"
Д.Контроль	"Светофор"	Опрос по цепочке	Тихий опрос	Программируемый опрос	Идеальный опрос	Фактологический диктант	Блиц-контрольная	Релейная контрольная работа	Выборочный контроль
Е.Домашнее задание	Задание массивом	три уровня домашнего задания	Необычная обычность	Особое задание	Идеальное задание	Творчество работает на будущее	Копилки	ЭИЗ	Показательный ответ
Ж.Конец урока	опрос-итог	отсроченная отгадка	Роль "психолог"	Роль "подводящий итоги"	Обсуждаем д/з				

Приложение 14. Базовый лист контроля.

7 класс.

$P = mg$	$\rho = \frac{m}{V}$	$p = \rho gh$	$p = \frac{F}{S}$
$S = vt$	$F_{\text{упр}} = k\Delta l$	$F_{\text{выт}} = P_{\text{ж}}$	$P_{\text{ж}} = gm_{\text{ж}}$
$v = \frac{s}{t}$	$P = F_{\text{тяж}}$	$F_{\text{А}} = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{Т}}$	
$m = \rho V$	$V = \frac{m}{\rho}$	$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$	
$F_{\text{тяж}} = mg$	$F_{\text{тр}} = \mu mg$	$F_{\text{тяж}} > F_{\text{А}}$	
$t = \frac{s}{v}$	$R = F_1 - F_2$	$F_{\text{тяж}} < F_{\text{А}}$	
$R = F_1 + F_2$		$F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}}$	
$A = FS$	$N = \frac{A}{t}$		
$A = -F_{\text{тр}}S$	$N = Fv$		
$M = Fl$	$F = \frac{P}{2}$		
$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	$E_k = \frac{mv^2}{2}$		
$E_p = mgh$			

Приложение 15. Сертификаты.

The International TRIZ Association The International Association of Professional Instructors Developers and Users of the Theory of Inventive Problem Solving		Международная Ассоциация ТРИЗ Международная ассоциация профессиональных преподавателей, разработчиков и пользователей Теории Решения Изобретательских Задач
RECOGNITION of Excellence А Т Т Е С Т А Т		
3^d LEVEL	LEVEL 1 LEVEL 2 LEVEL 3 PROFESSIONAL MASTER	3^й УРОВЕНЬ
№ 03/00072/A-05	Ветрова Ольга Михайловна Ангарск, Россия	17.02.2006
is awarded the Third level of certification in compliance with the requirements of the International TRIZ Association		
Имеет знания по Теории Решения Изобретательских Задач 3 уровня в соответствии с требованиями Международной Ассоциации ТРИЗ		
Qualification: Присвоена квалификация:	Преподаватель ТРИЗ	
Head of the Regional Certification Board ООО "Ангарск-ТРИЗ" Руководитель регионального сертификационного совета Иванов Геннадий Иванович		«Approved» MA TRIZ President M. Barkan
Диплом Мастера ТРИЗ №19		«Утверждаю» Президент МА ТРИЗ М.Баркан
www.matriz.ru		

СВИДЕТЕЛЬСТВО

Настоящее свидетельство подтверждает, что

Ветрова
Ольга Михайловна

окончил(а) курс повышения квалификации по теме

Технология развития
творческого мышления (ТРТМ)
в школьном образовании
на базе ТРИЗ, РСА и РТБ

с «24» марта по «27» марта 2008г.

в объеме 32 часов.

Преподаватели:

Кислов А.В. - президент Р.А ТРИЗ
Пчёлкина Е.А. - педагог-методист ТРИЗ

Руководитель

РОО «ТРИЗ-Петербург»



Кислов А.В.





МОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»
Муниципальный «ТРИЗ - класс» для педагогов

УДОСТОВЕРЕНИЕ

Ветрова

Ольга Михайловна

07.02.2008-09.02.2008 ПРИНЯЛА УЧАСТИЕ

В АВТОРСКОМ СЕМИНАРЕ А.А. ГИНА

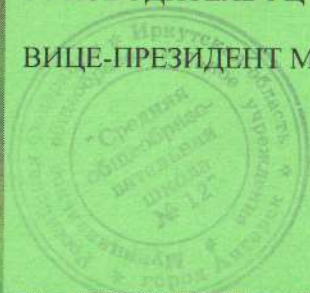
«ОТКРЫТЫЕ ЗАДАЧИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА» (24ч)

РУКОВОДИТЕЛЬ РЦ «ТРИЗ»

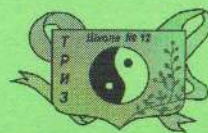
О.В.ИГНАТЬЕВА

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ МА ТРИЗ

А.А.ГИН



г.Ангарск-2008



**Всероссийское электронное издание
ЗАВУЧ.ИНФО**

Свидетельство о регистрации СМИ ЭП №77-34271 выдано 26.11.2008
Федеральным агентством по массовым коммуникациям и связи
Российской Федерации

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПУБЛИКАЦИИ
методического материала / пособия

серия А № 004097/2010

Настоящее свидетельство выдано:

Ветровой Ольге Михайловне

учителю
МОУ "СОШ №12"

В том, что 23 12 2009, на страницах СМИ "ЗАВУЧ.ИНФО"
опубликована её работа на тему:

**Программа элективного курса по физике
"Исследуй себя" для 9 класса.**

**Данная работа прошла экспертную оценку и получила положительное
заключение редакционного совета СМИ "ЗАВУЧ.ИНФО"**

Указанная работа доступна для свободного ознакомления по адресу
её размещения на страницах СМИ "ЗАВУЧ.ИНФО"

Главный редактор:



Барановский Е.М.

Член редакционного совета:

Иванов С.В.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ

СЕРТИФИКАТ

участника научно - практической
конференции

«Преподавание естественных дисциплин:
проблемы и пути их решения»
(12 часов)

Вострова Ольга
Михайловская

Ректор ИПКРО

Зав. кафедрой

1 Пономарев

Эдельштейн

Л.М. Дамешек

О.А. Эдельштейн

Март 2011 г.





VIII Областной образовательный форум

Министерство образования Иркутской области
ОГАОУ ДПО «Иркутский институт повышения квалификации работников образования»

СЕРТИФИКАТ

участника научно-практической конференции
«Проблема преподавания естественных дисциплин в условиях
модернизации образования»

(8 часов)

Выдан Ветровой

Ольге Михайловне

Ректор ОГАОУ ДПО ИИПКРО,
профессор

Л. Дамешек

Л.М. Дамешек

Зав. кафедрой (центром)



Мессерер

Иркутск, 2012



Удостоверение является государственным документом
о краткосрочном повышении квалификации



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

УДОСТОВЕРЕНИЕ

О КРАТКОСРОЧНОМ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение выдано Ветровой
Ольге Михайловне
(фамилия, имя, отчество)

в том, что он(а) с 20 октября 2008 г. по 31 октября 2008 г.
прошел(а) краткосрочное обучение в (на) Академии
повышения квалификации и профессиональной
переподготовки работников образования
по теме Высшее образование
образовательной программы технической ТРНЗ
(наименование проблемы, темы, программы дополнительного профессионального образования)

в объеме 72 часов
(количество часов)



Ректор (директор) [Signature]

Секретарь [Signature]

Регистрационный номер 9418

Город Москва Год 2008

Иркутский институт повышения квалификации работников образования



СЕРТИФИКАТ

СЕРТИФИКАТ

Ветрова Ольга Михайловна,

МОУ СОШ №12 г. Ангарска

выступила с докладом

«Применение элементов ТРИЗ-технологии в преподавании математики и информатики»

в рамках VI областного образовательного форума

«Приангарье 2010»

Ректор ИПКРО

Л. М. Дамешек

Л.М. Дамешек

25 февраля 2010г.

