



ТРИЗ

Геометрия

Чтение чертежей

ПОДГОТОВИЛ ПЕДАГОГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА НАПРАВЛЕНИИ «ХАЙТЕК»
РОДИОНОВ ДЕНИС АНАТОЛЬЕВИЧ

Введение в ТРИЗ

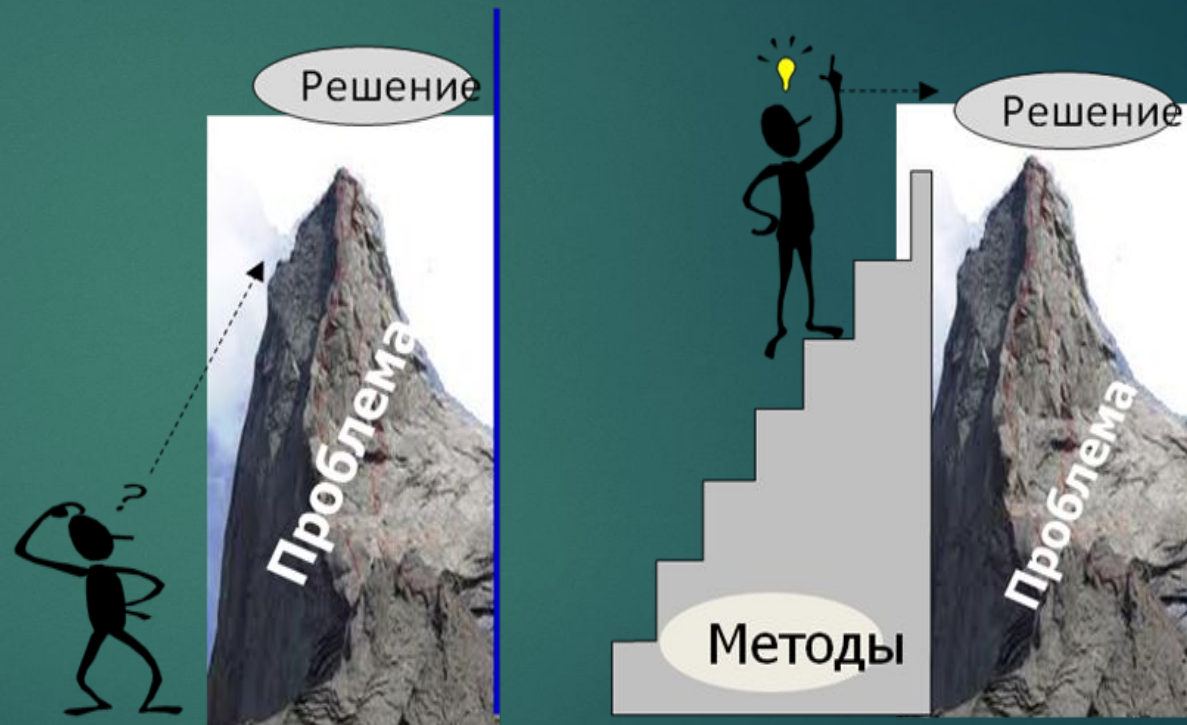
- ▶ Революцию в этой области совершил основоположник теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), инженер и изобретатель из Баку Генрих Саулович Альтшуллер



Г. С.
Альтшуллер

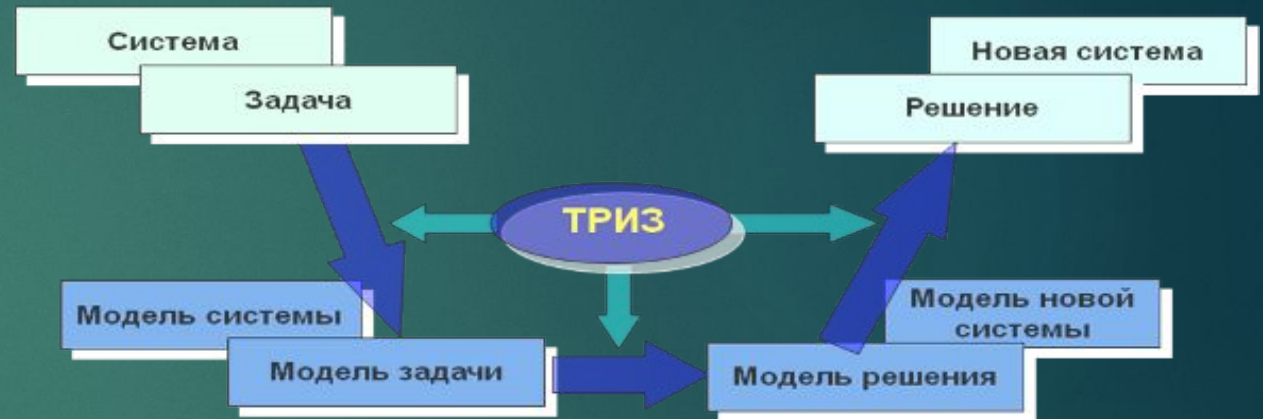
Введение

- ▶ Инструменты ТРИЗ позволяют превратить сложные, непреступные, на первый взгляд, задачи во вполне доступную, поддающуюся алгоритмизации деятельность



Основные инструменты ТРИЗ

- ▶ – инструменты выбора критериев для оценки рассматриваемых систем
- ▶ – инструменты постановки и выбора задач для решения
- ▶ – инструменты моделирования задач и систем
- ▶ – инструменты перехода от модели задачи к модели решения
- ▶ – инструменты развития систем



Основные направления развития систем

- ▶ – повысить полезные, нужные параметры системы;
- ▶ – понизить вредные параметры системы и затраты;
- ▶ – изменить систему в соответствии с известными законами и трендами развития систем;
- ▶ – найти применение системы в новой области.



Противоречия требований и противоречия свойств

Противоречия требований

- ▶ **Задача 1.** Необходимо визуализировать на сайте информацию об истории развития компании. При этом возникает несколько рядов такой информации: объем продаж, структура компании, география деятельности компании, продуктовый ряд и так далее. Как наиболее лаконично и в то же время наиболее полно визуализировать эту информацию?
- ▶ **Задача 2.** Мальчик лет восьми оказался перед проблемой: как войти в дверь, закрытую с другой стороны младшей сестрой лет четырех? Применить силу или угрозы, поднять крик? Это опасно для маленькой девочки, и как-то не по-мужски даже для восьмилетнего мальчика. Как без применения силы открыть закрытую дверь?

Противоречия требований

- ▶ В этих ситуациях имеется противоречие требований: при выполнении одного требования оказывается не выполненным другое, при улучшении одного параметра – ухудшается другой параметр.
- ▶ Главным признаком изобретательской задачи является наличие противоречия требований!
- ▶ В ТРИЗ используется специальная форма для формулировки противоречий требований: ЕСЛИ (описать возможное изменение), ТО (указать необходимое положительное требование или действие), НО (указать нежелательные последствия).

Например

- ▶ для задачи 1 можно сформулировать противоречие требований в таком виде: ЕСЛИ увеличиваем количество информации, ТО больше информации получает человек просматривающий сайт, НО теряется лаконичность и увеличивается «захламленность» сайта.



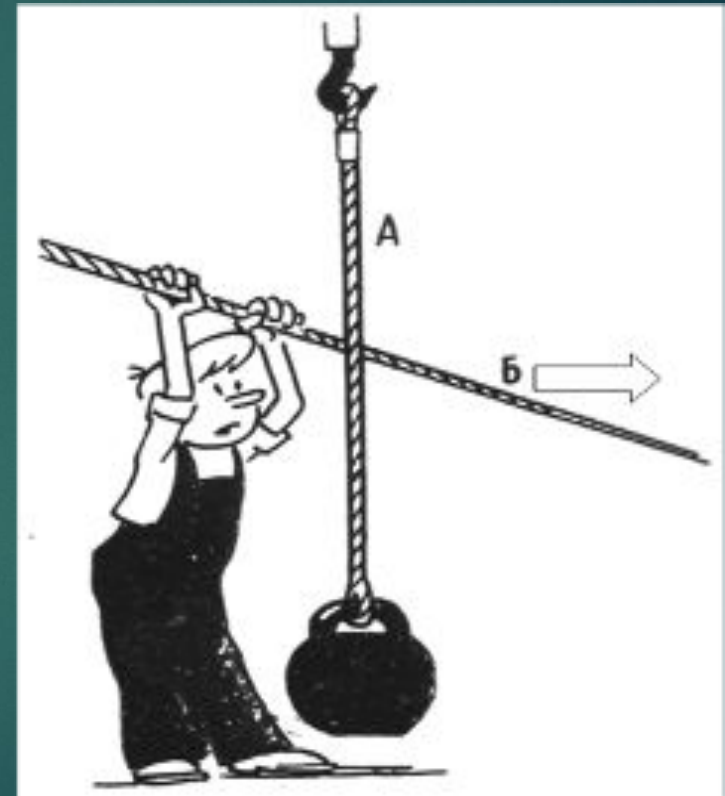
- ▶ **Главный тезис ТРИЗ:** если удалось сформулировать противоречие требований, то возможно найти и решение этого противоречия.

Противоречие свойств

- ▶ Противоречие свойств – это формулировка противоположного состояния того или иного свойства одного элемента системы, необходимое для реализации противоположенных требований к системе.
- ▶ В ТРИЗ используется специальная форма для формулировки противоречий свойств: Конфликтующий элемент (указать) должен обладать свойством «Q», чтобы обеспечить главное требование (указать), и должен обладать свойством «АНТИ-Q», чтобы устранить недостаток (указать) или обеспечить другие требования.

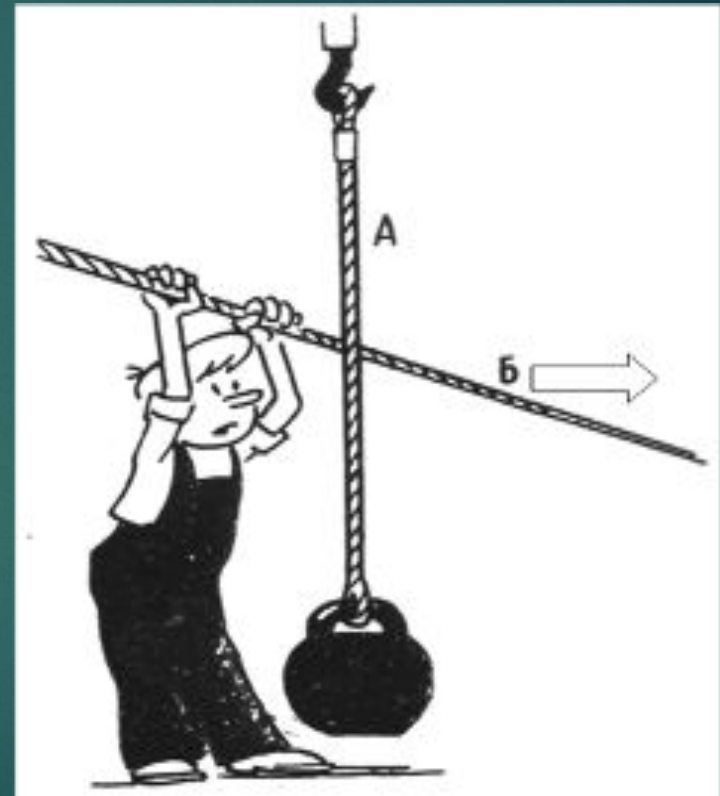
Пример

- ▶ Задача 1. На стальном тросе А висит груз. В плоскости, перпендикулярной тросу А, движется трос Б. Поднимать и опускать трос А и трос Б нельзя – это приводит к потере времени и ресурсов. Как сделать, чтобы трос Б, продолжая движение, не разорвал бы трос А и сам не был разорван?



Пример

- ▶ Для задачи 1 можно сформулировать противоречие требований: ЕСЛИ поднимать, а потом снова опускать трос А, ТО можно продолжить движение троса Б, НО при этом возникают дополнительные потери времени, необходимость затрат на подъем и опускание груза.



Противоречие свойств

- ▶ – они могут быть связаны со свойствами разных элементов одной и той же конфликтной ситуации;
- ▶ – они могут быть связаны с разными свойствами одного и того же элемента, входящего в конфликтную ситуацию.
- ▶ **В ТРИЗ под творческими, изобретательскими задачами понимают задачи, содержащие в себе противоречия.**



Приемы и принципы разрешения противоречий

- ▶ Альтшуллер сформулировал 40 основных и 10 дополнительных приемов устранения технических противоречий, анализируя сотни тысяч изобретений из самых разных областей техники. Прием устранения противоречий - это то или иное изменение в системе, благодаря которому можно преодолеть существующее противоречие требований.

Приемы и принципы разрешения противоречий

- ▶ Задача: необходимо, чтобы автобус был одновременно очень вместительным и при этом маневренным
- ▶ Противоречия: Если сделать его очень длинным, то с вместительностью все получается, а вот с маневренностью возникают проблемы: длинному автобусу не развернуться на узких улицах.

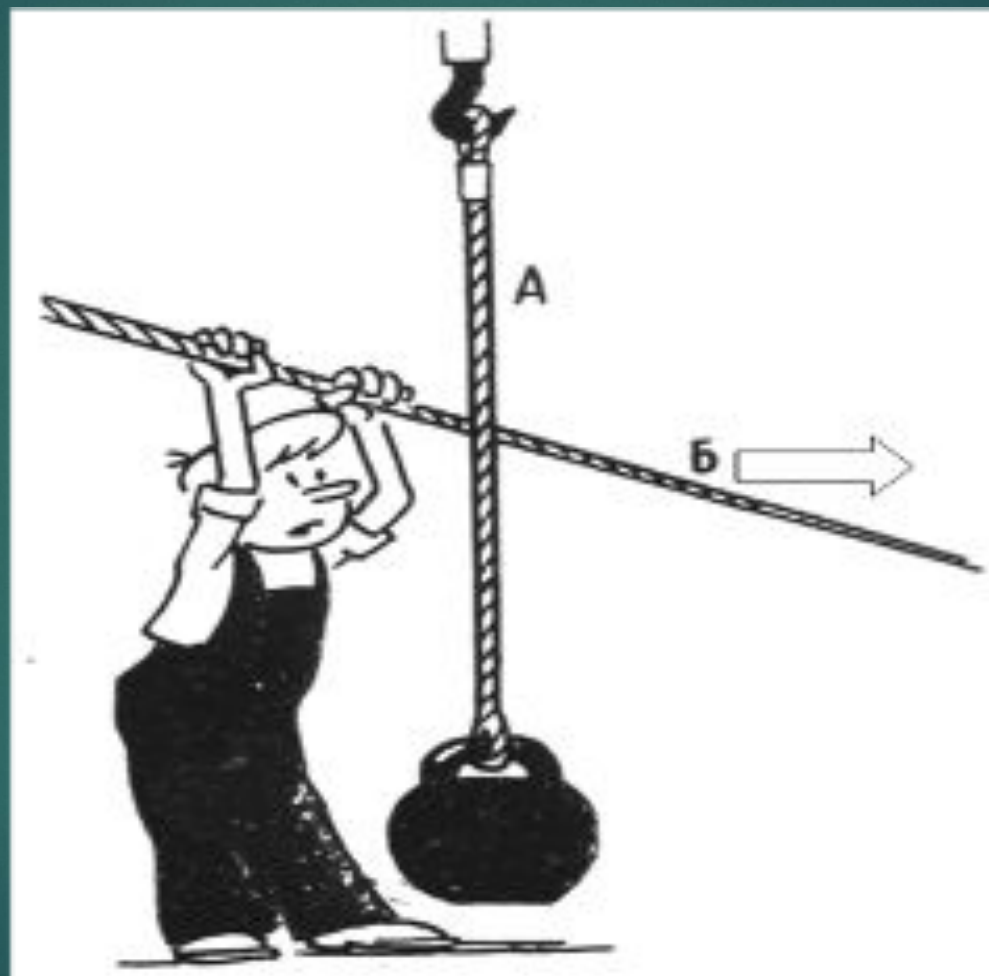


Приемы и принципы разрешения противоречий

- ▶ Решение: Можно применить прием дробления и тогда вместо длинющего автобуса у нас получается сдвоенный автобус с гармошкой в середине. Автобус получается и длинным и коротким одновременно. Если присмотреться внимательнее, то в этом переходе используется сразу несколько приемов: дробление, объединение, динамизация, использование гибких конструкций.



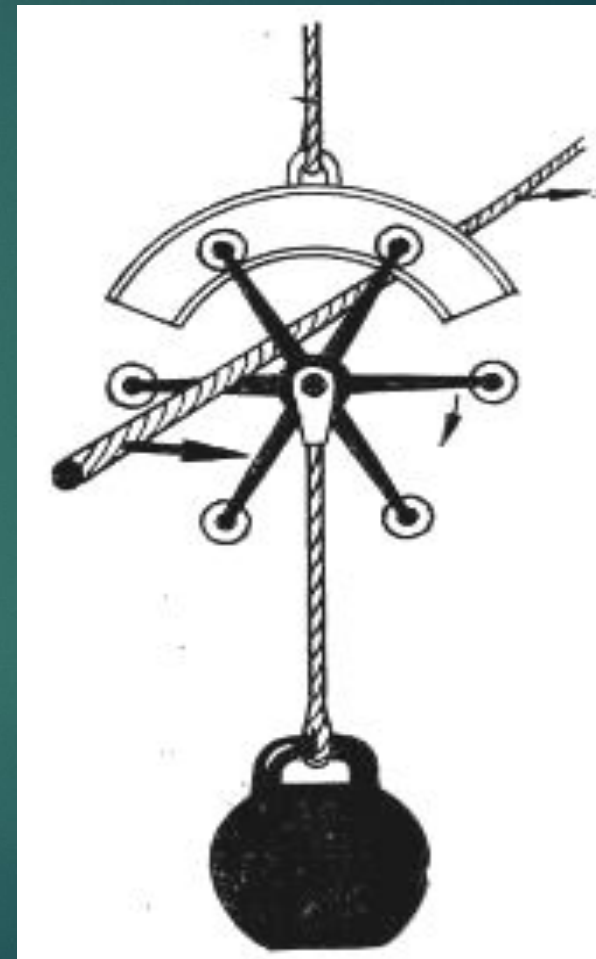
Задача 1



№	Название приема	Описание приема	Возможность применения
8	Антивес	<p>а) компенсировать вес объекта соединением с другими объектами, обладающими подъемной силой;</p> <p>б) компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (за счет аэро- и гидродинамических сил)</p>	Идея мини-вертолета или воздушного шара оригинальная, но нам не подойдет.
15	Динамичность	<p>а) характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальным на каждом этапе работы; б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга; в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся</p>	Действительно, нам же нужно распилить трос и сразу же его скрепить. Что-то в этом есть!
35	Изменение физико-химических параметров объекта	<p>а) изменить агрегатное состояние объекта; б) изменить концентрацию или консистенцию; в) изменить степень гибкости; г) изменить температуру</p>	Газообразный или расплавленный трос нам не подходит.
38	Применение сильных окислителей	<p>а) заменить обычный воздух обогащенным; б) заменить обогащенный воздух кислородом; в) воздействовать на воздух или кислород ионизирующим излучением; г) заменить озонированный (или ионизированный) кислород озоном</p>	Ионизация, озон или кислород нам никак не помогут в данной задаче.

Задача 1

- ▶ «Динамичность»
- ▶ Трос А разделен
- ▶ Соединение сохраняется, а трос может передвигаться дальше вперед



Заключение ТРИЗ



- ▶ Один из фундаментальных законов ТРИЗ говорит о том, что технические системы стремятся в своем развитии. Это относится не только к техническим, но и к любым системам, созданным для реализации той или иной функции.

$$ИКР = \frac{\sum F_{\text{полезные}}}{\sum \text{Затрат} + \sum F_{\text{вредные}}}$$

- ▶ где **ИКР** – идеальный конечный результат для системы (должен увеличиваться ↑);
- ▶ $\sum F_{\text{полезные}}$ – сумма полезных функций системы, например, функциональность программного продукта (должна увеличиваться ↑);
- ▶ $\sum \text{Затрат}$ – сумма затрат для выполнения всех функций, например, времени и других ресурсов, затраты программистов и пользователей, при разработке, отладке, эксплуатации и других этапах жизненного цикла программы, при продвижении, продажах и доставке продукта и т. д. (должна уменьшаться ↓);
- ▶ $\sum F_{\text{вредные}}$ – сумма вредных функций системы, например, возможности для вредоносных программ, незащищенность от различных режимов эксплуатации, рискованные возможности, предоставленные пользователю и т. д. (должна уменьшаться ↓).





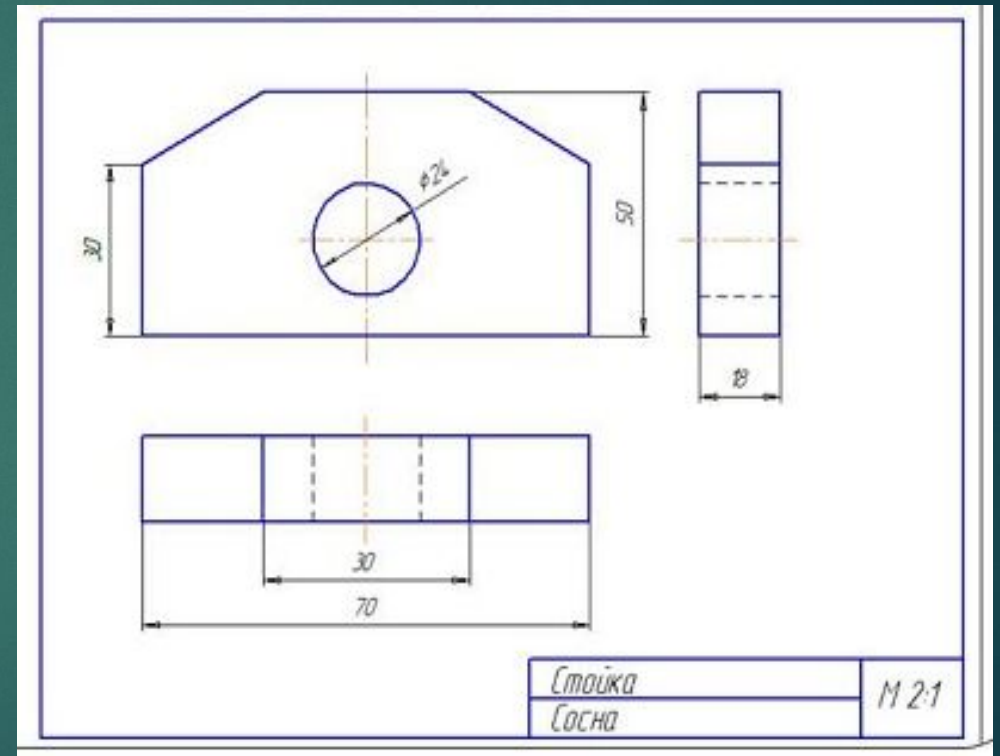
Графика, Геометрия, Чтение чертежей

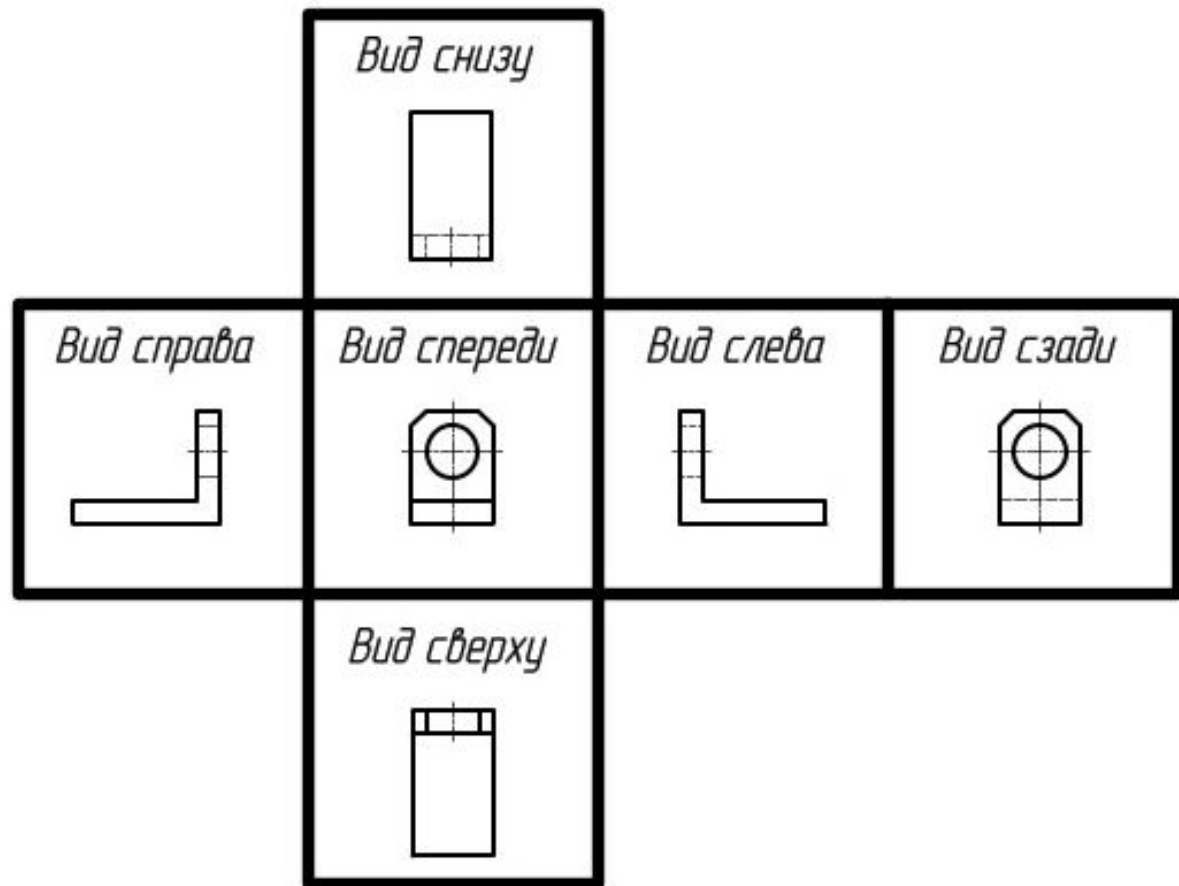
Моделирование

- ▶ Моделирование — метод познания окружающего мира, который можно отнести к общенаучным методам, применяемым как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне познания. При построении и исследовании модели могут применяться практически все остальные методы познания.

Чертежи

Прочитать графическую документацию (чертеж, технический рисунок или эскиз) — значит определить название изделия, масштаб его изображения, количество видов, размеры и форму, материал, из которого оно изготовлено.





Расположение видов на чертеже

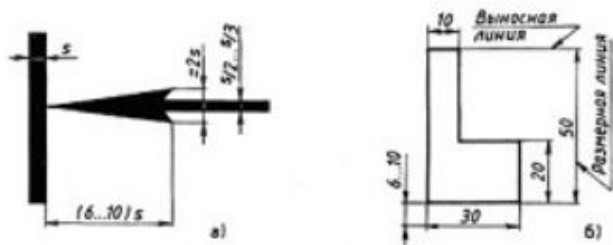


Рис. 40. Нанесение линейных размеров

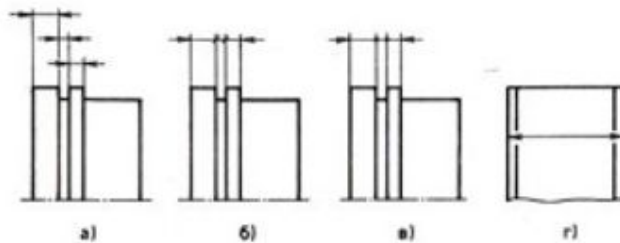


Рис. 41. Возможные варианты нанесения линейных размеров

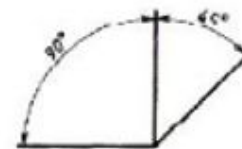


Рис. 42. Нанесение размерных чисел на чертеже

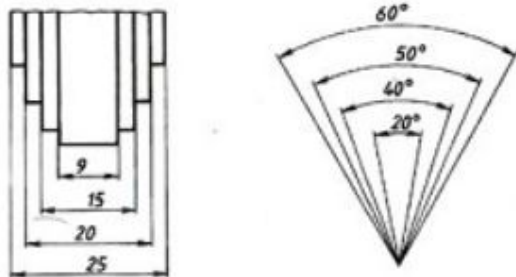


Рис. 43. Нанесение размеров в шахматном порядке

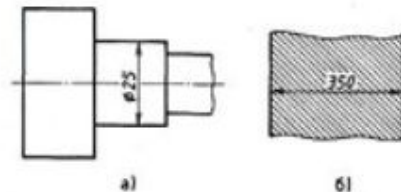


Рис. 45. Нанесение размерных чисел

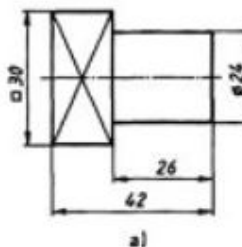


Рис. 49. Нанесение размеров квадрата

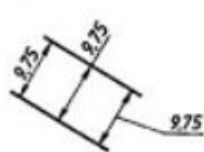


Рис. 44. Нанесение размерных чисел при недостатке мес

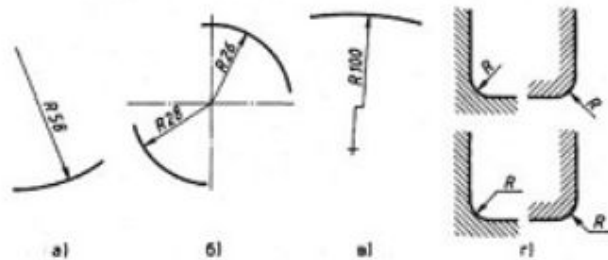
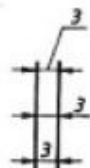
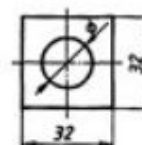


Рис. 46. Нанесение размеров дуги



б)

гных по форме элементов

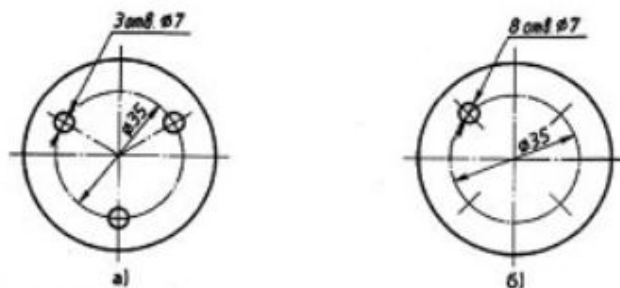


Рис. 48. Нанесение размеров одинаковых отверстий, равномерно расположенных по окружности

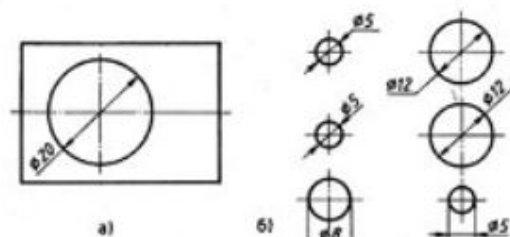


Рис. 47. Нанесение на чертежах размеров окружностей

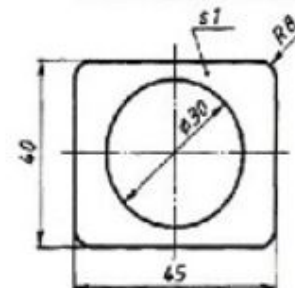
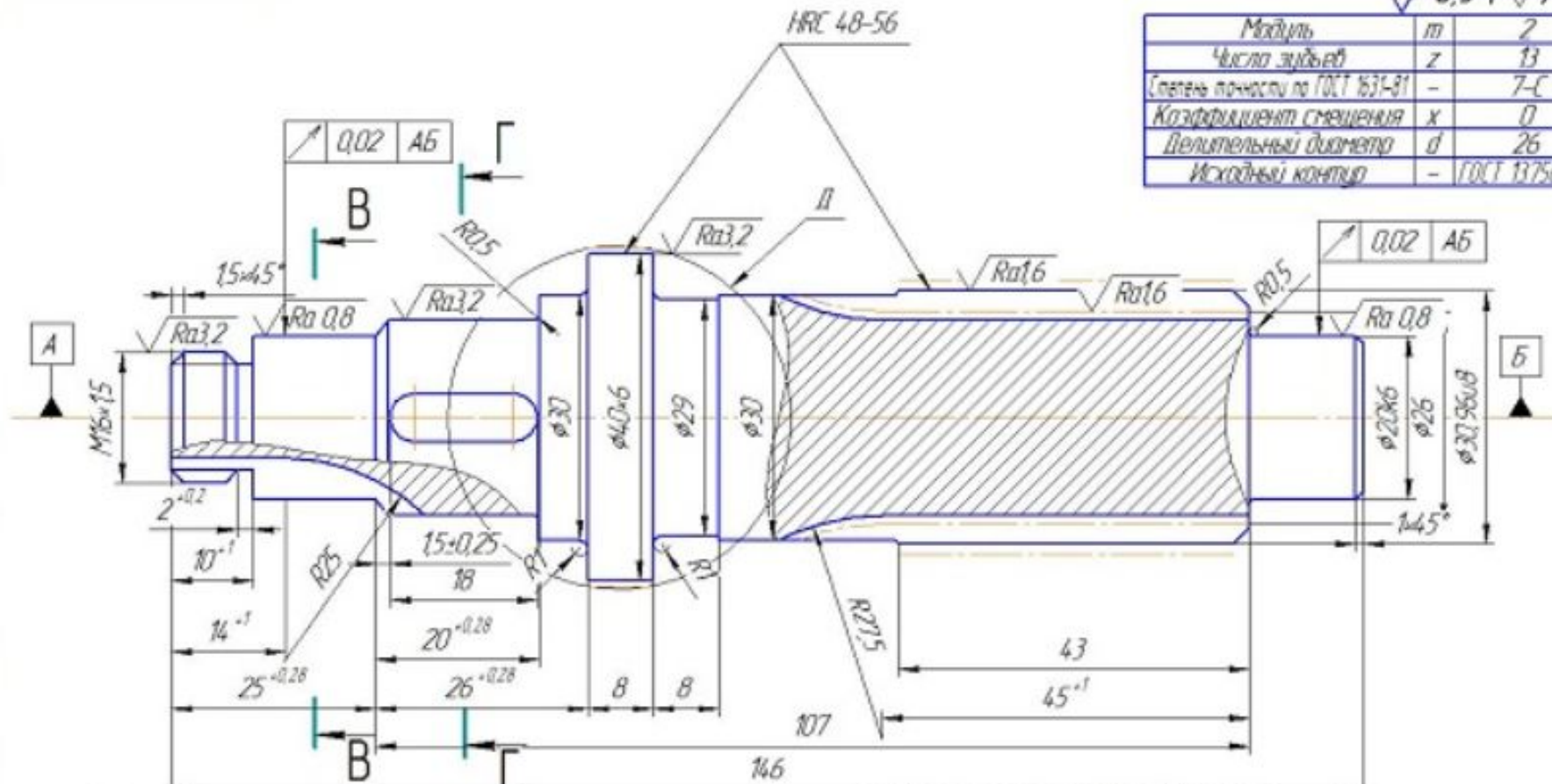


Рис. 50. Нанесение размера толщины детали

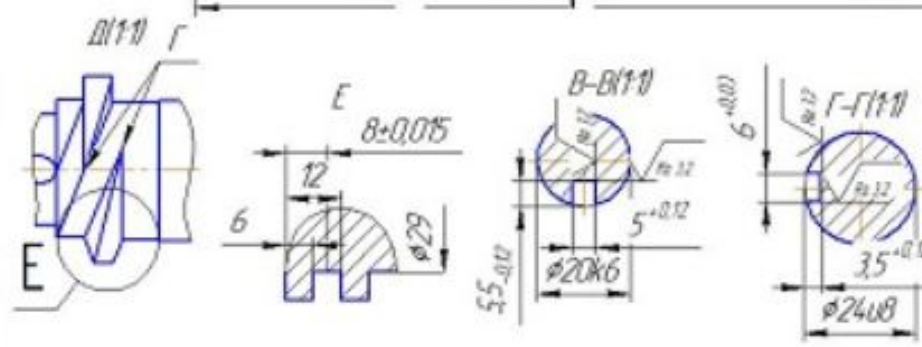
ТП 08.01.01.00

$\sqrt{6.3}$ (✓)

Модуль	m	2
Число зубьев	z	13
Степень точности по ГОСТ 1633-81	-	7-C
Коэффициент смещения	x	0
Ведущий диаметр	d	26
Исходный контур	-	ГОСТ 13756-82



резьба прямоугольная левая двузаходная
Г- притупить



ТП 08.01.01.00			
Лист	Масса	Масштаб	
		2:1	
Лист	Листов	1	
КФ МПТУ им. К. Э. Баумана ПТММ-91			

ИТОГИ

- ▶ 1. Изучили основы ТРИЗ
- ▶ 2. Изучили основы чтения машиностроительных чертежей

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!