

Д-р Борис Фарбер

**Презентация на получение квалификации Мастер ТРИЗ
в номинации за успехи в применении ТРИЗ в практике
решения изобретательских задач и создания
изобретений с применением методов ТРИЗ**

В работе представлены примеры двух направлений
исследования, а также сопутствующие:

**1. Искусственная стопа для протезов нижних
конечностей**

2. Коленный узел протезов нижних конечностей

ПОЧЕМУ СТОПА? - «стопа человека является шедевром инженерного искусства и произведения искусства.» Леонардо да Винчи



6. Публикация «Вопросы Психологии» Г. Генриха Альтшуллера», 1956



5. Mikhail Kalashnikov кавер «Советский воин» 1949



4. Автомат Горюнова SG-43



3. Четырнадцатая Отдельной бригады морской пехоты ТОФ Камчатка 1949



2. Леонардо да Винчи Книги (Academia 1932)



1. Slavin Farber-морской лейтенант, 1949



7. Я



8. Da Vinci Наследие («The нога человека является шедевром инженерного искусства и произведения искусства.»)



9. Изучение ТРИЗ + да Винчи Наследство + Фонд наук



10. Аспирантура в Центральном научно-исследовательском институте протезирования (CNIIPP) родоначальник биопротезирования в Мире - Головной Институт СССР

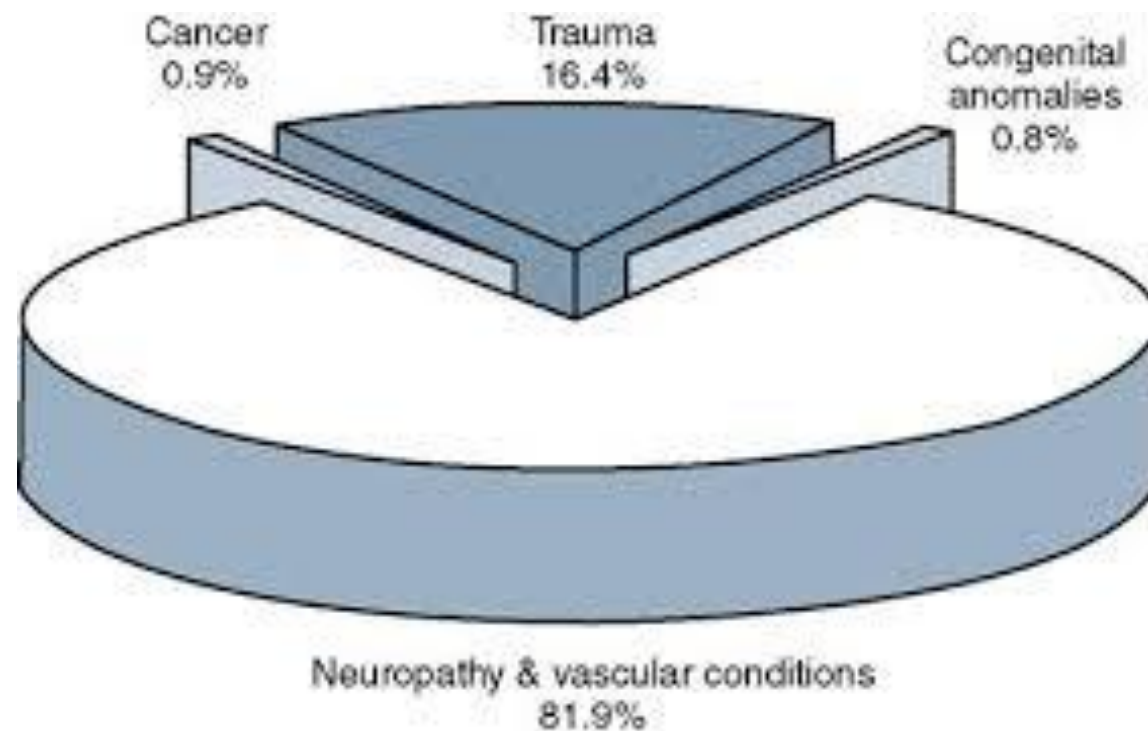
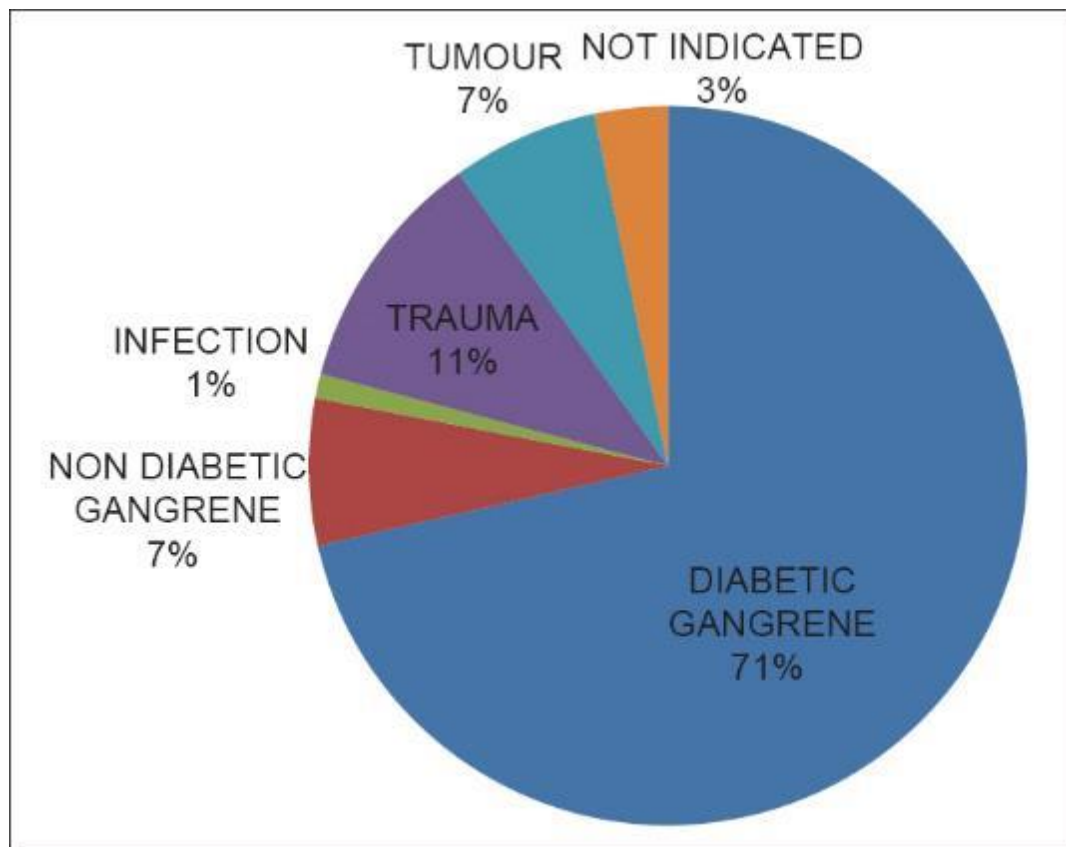
Часть 1. Искусственная СТОПА (идеальность, включает в себя Симметрию)



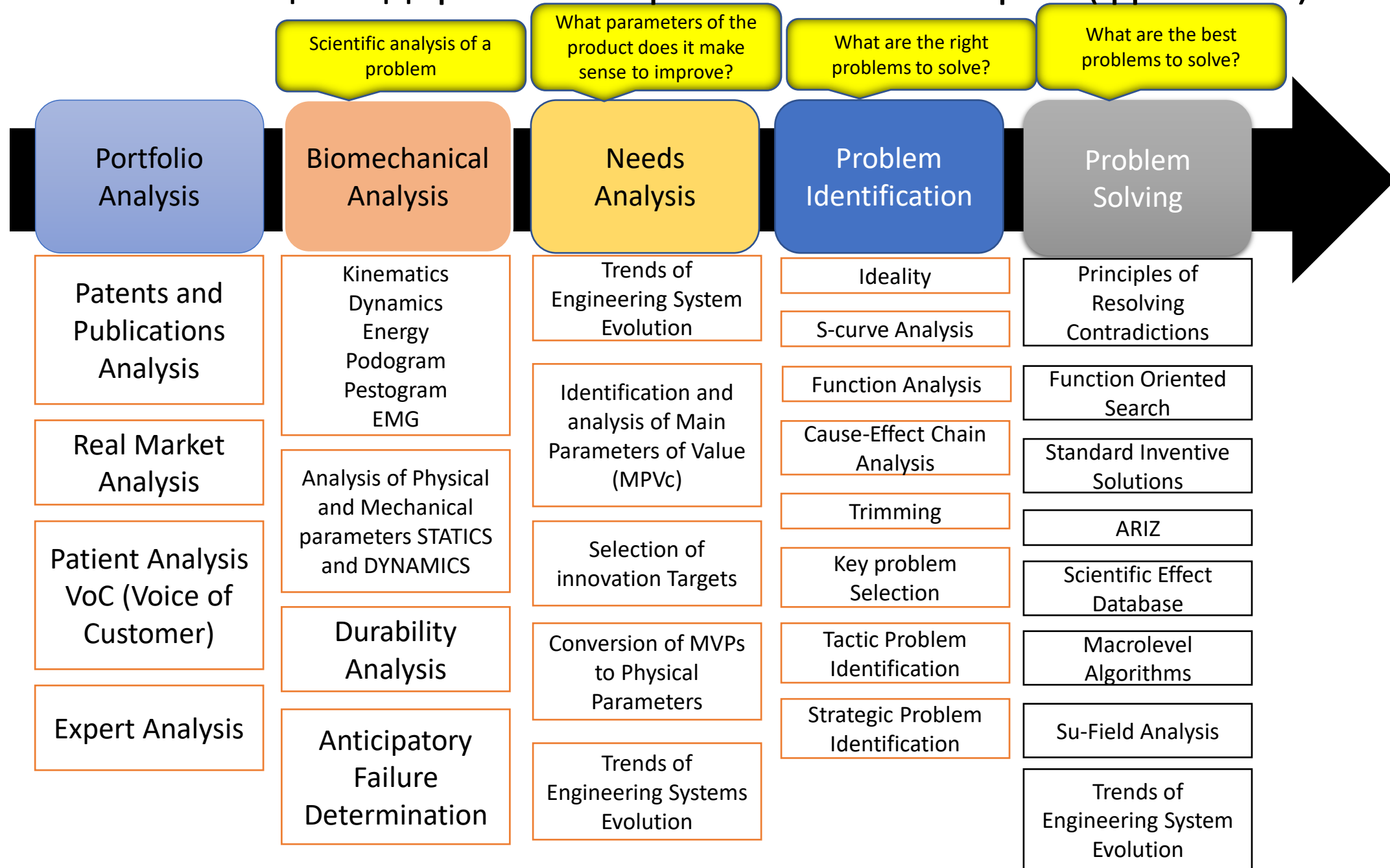
АРИЗ-71 5-8. ВОСЬМОЙ ШАГ

- **Как решаются аналогичные задачи в природе?**
- **Вспомогательные вопросы:**
 - а. Как решаются аналогичные задачи в неживой природе?
 - б. Как решаются подобные задачи у вымерших или древних организмов?
 - в. Как решаются подобные задачи у современных организмов?
Каковы в данном случае тенденции развития?
 - г. Какие поправки надо внести, учитывая особенности используемых техникой материалов?

Причины ампутаций



TRIZ инновации - дорожная карта в биоинженерии (фрагмент)



ТРИЗ инновации дорожная карта в биоинженерии (продолжение)

What are reason to believe the developed solution will work?

Concept Substantiation

Biomechanical analysis

Failure Anticipation Analysis

Synergy analysis

IP potential evaluation

Social impact justification

Implementation

IP protection

Technical Documentation

Producing experimental series

Durability Testing

Patient testing

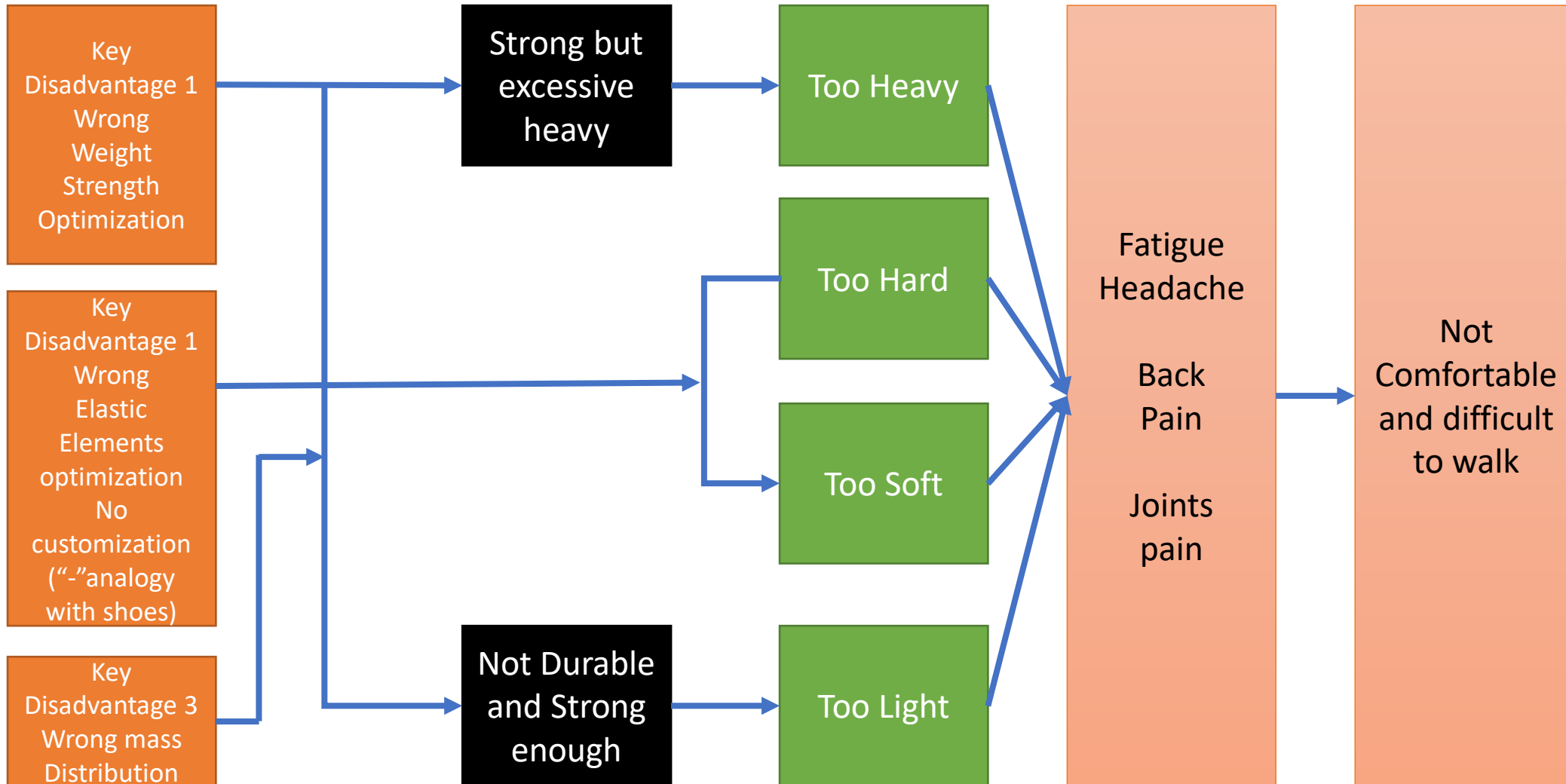
Correction to technical documentation

Biomechanical Research

Failure Anticipation Analysis

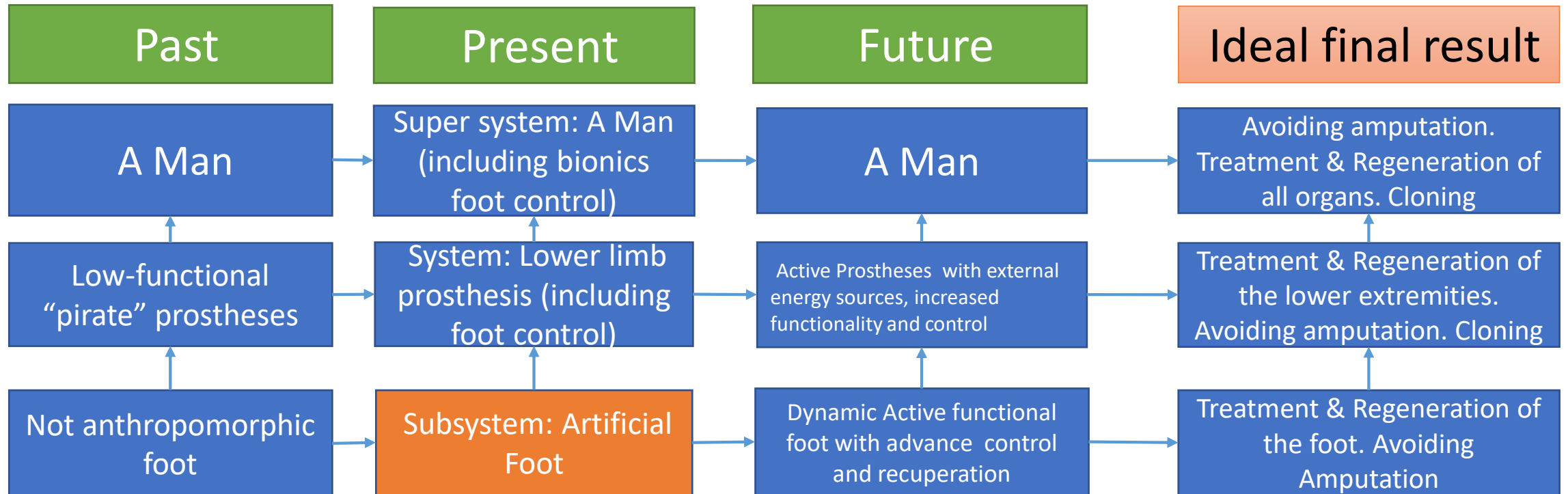
Preparation for mass production

Причинно-следственные цепочки: Анализ для дизайна искусственной стопы (фрагмент)

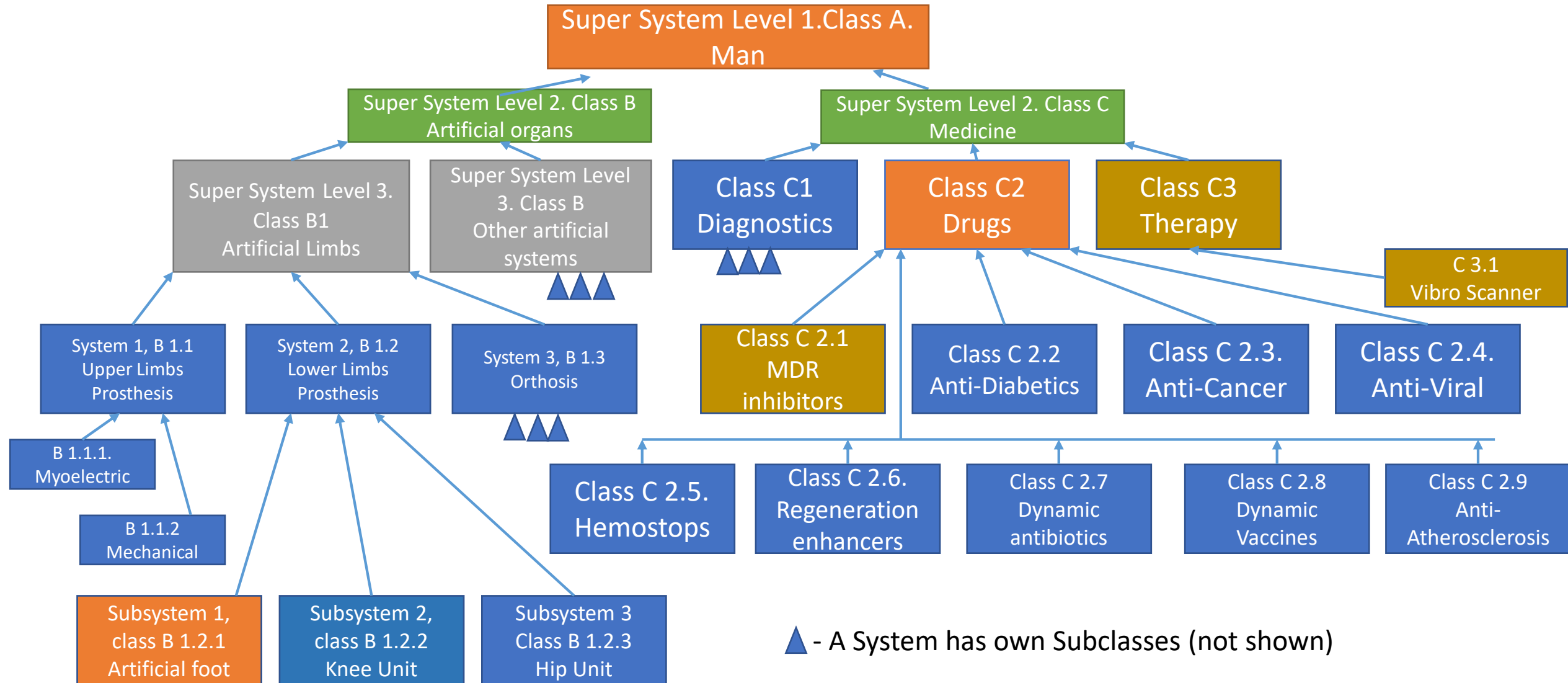


Системный оператор для искусственной стопы ИКР

System Operator for Artificial Foot Design



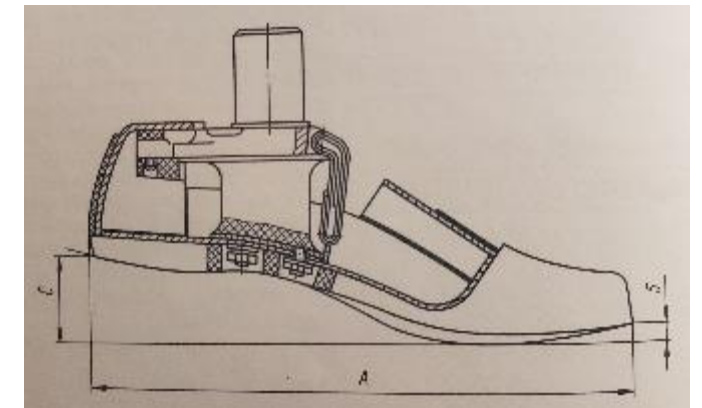
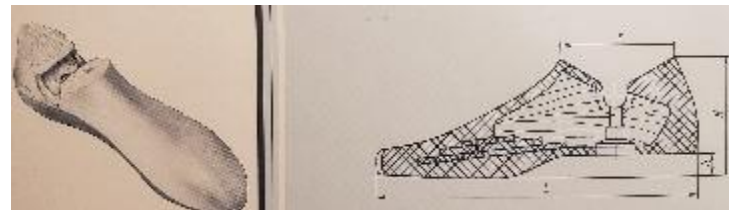
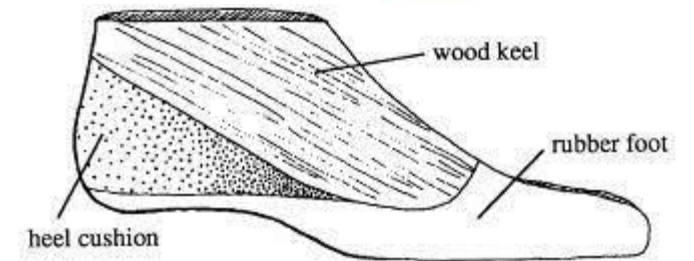
Система « человек протез (ортез) - окружающая среда »



ПРОБЛЕМЫ, ТРЕБУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СТОПЫ

- 1. Разработка стопы с учетом веса и активности пациента, рационализировать распределение массы.
- 2. Увеличение прочности и долговечности стопы.
- 3. Разработать оборудование для измерения параметров упругости стопы.
- 4. Решить проблему параметров вязкости, исходя из массы пациента и параметров походки, увеличить поглощение ударов.
- 5. Рассмотреть решение идеальности, основанное на симметрии протезирования и сохранившейся конечности и минимальных затратах энергии
- 6. Выясните, как природа использует ресурсы «вибрации» и применяет принцип ТРИЗ №20 о преемственности полезных действий (аналогия с подходом Г. Головченко).
- 7. Рассмотреть системный оператор и функционально-ориентированный подход для решения сопутствующих задач.

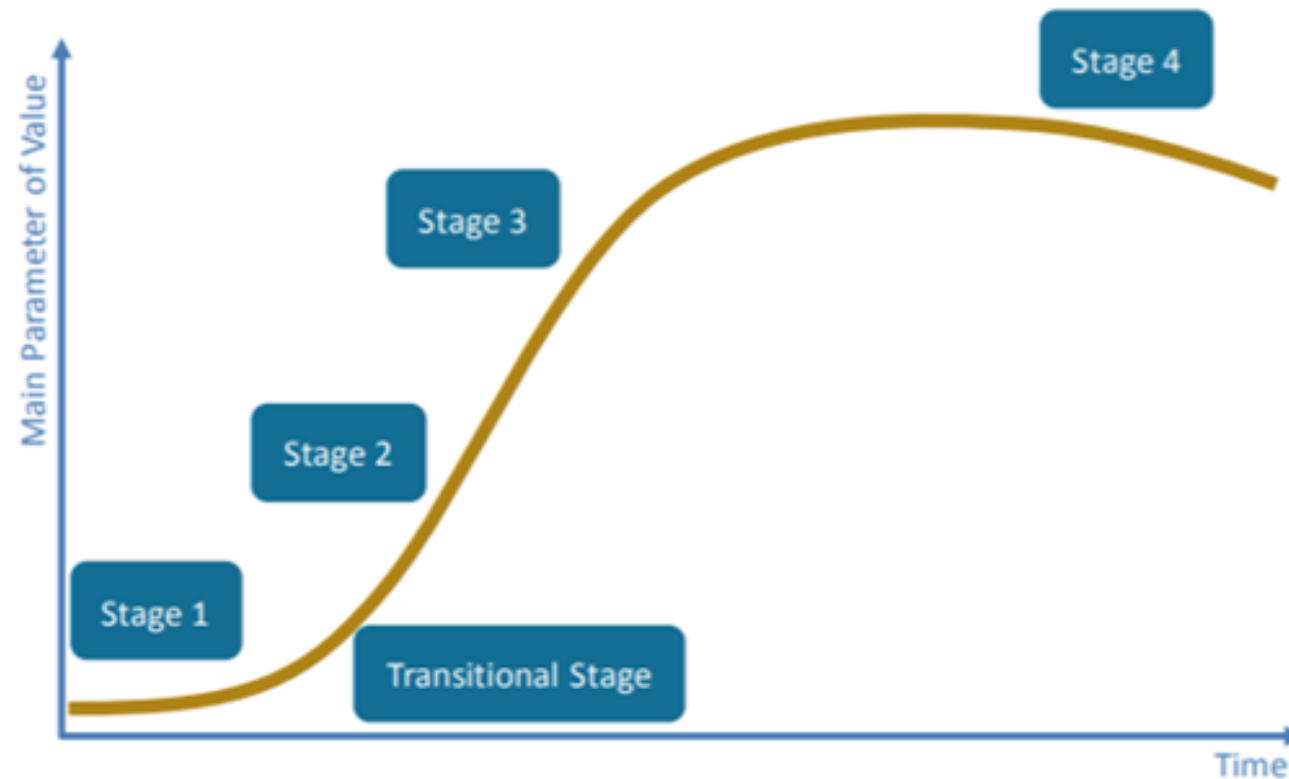
Основные конструкции искусственных стоп на стартовой точке рынка в моих исследованиях



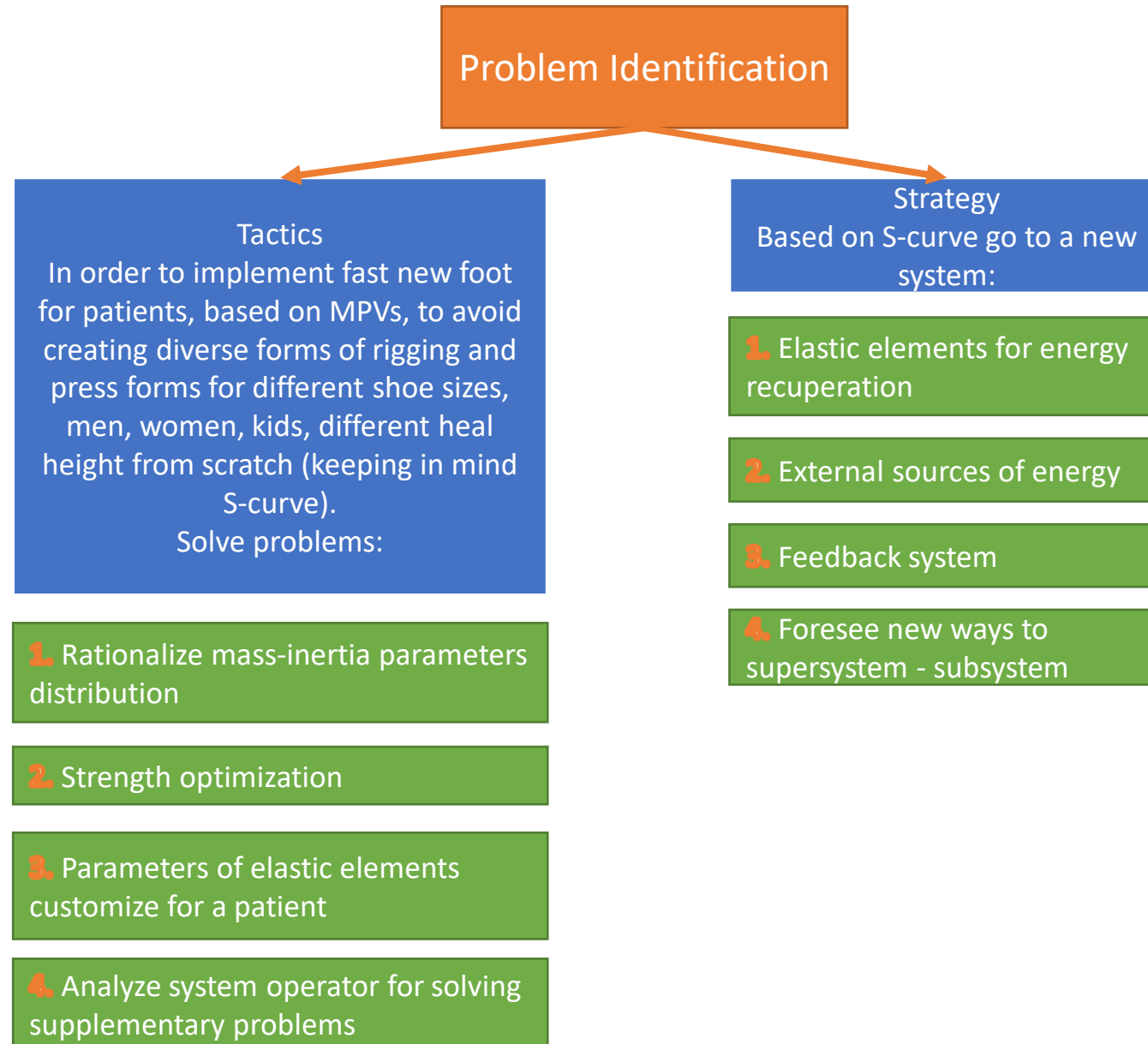
1. Резина Реутов ступни
2. Полиуретан Реутов Foot
3. SACH Foot (Solid голеностопный, Cushioned каблук (SACH))
4. Ступня с металлической рамой и центральной резиной (ММЗ Семашко)

Тенденции эволюции технических систем

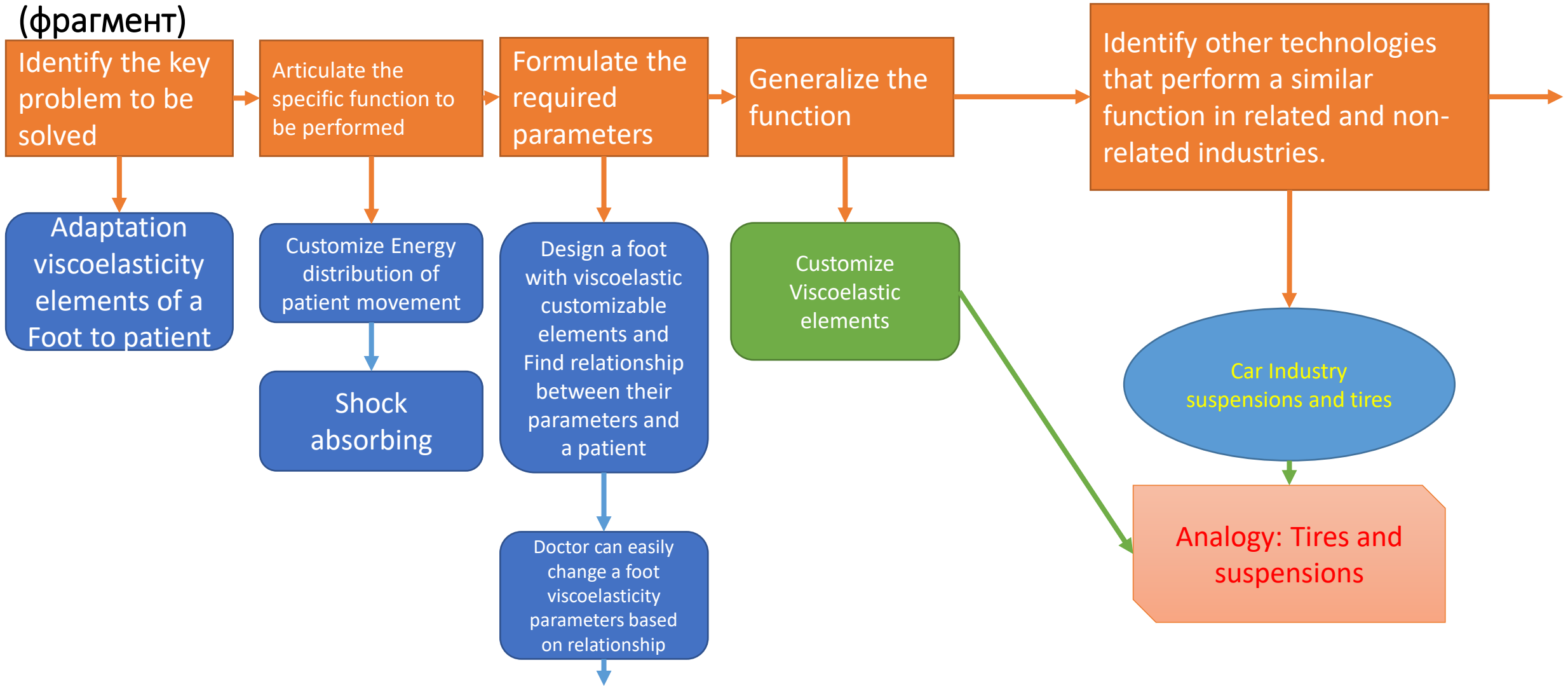
“На втором этапе, рекомендация заключается в оптимизации”



Тактика и стратегия для дизайна стоп. Проблемы идентификации



Функционально-ориентированный поиск по вязко-упругости искусственной стопы (фрагмент)



Функционально-ориентированный поиск по вязкости-упругости искусственной стопы (фрагмент)(Продолжение)

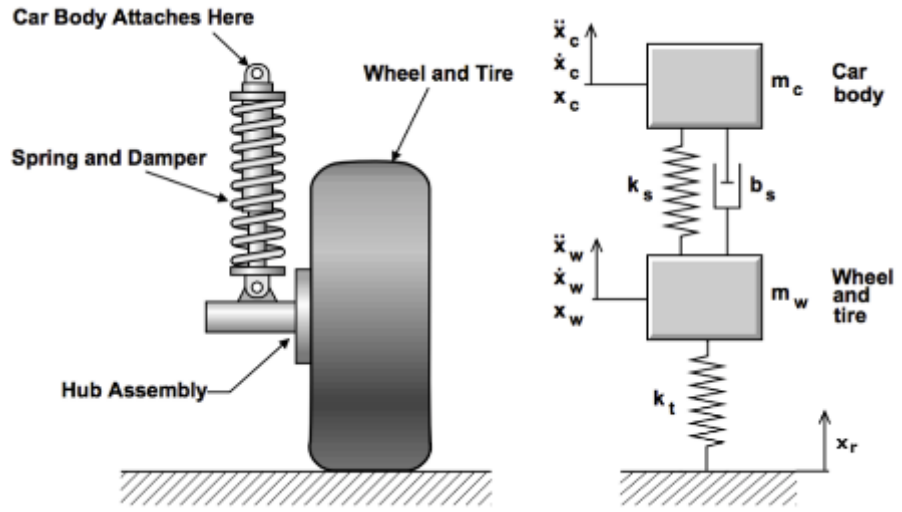
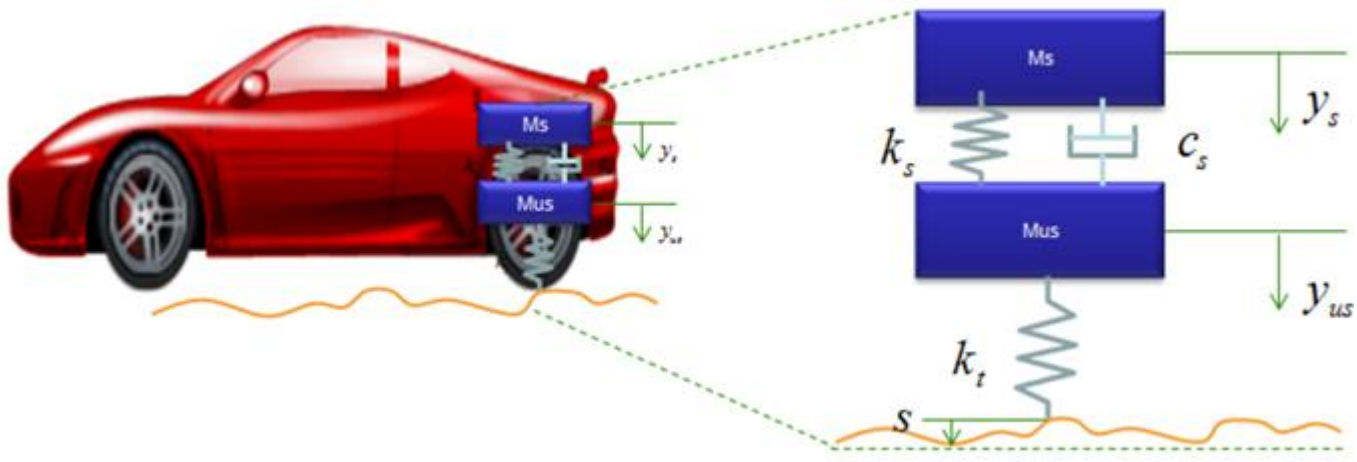
Select the technology that is most suitable to perform the desired function based on your requirements and constraints

Algorithm of Viscoelasticity elements parameters should be chosen by similar algorithm in car industry

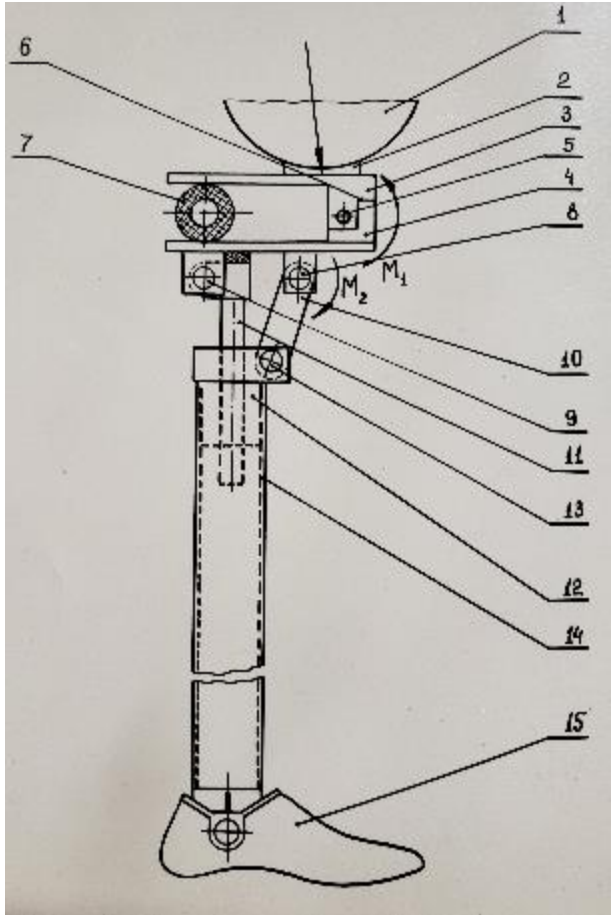
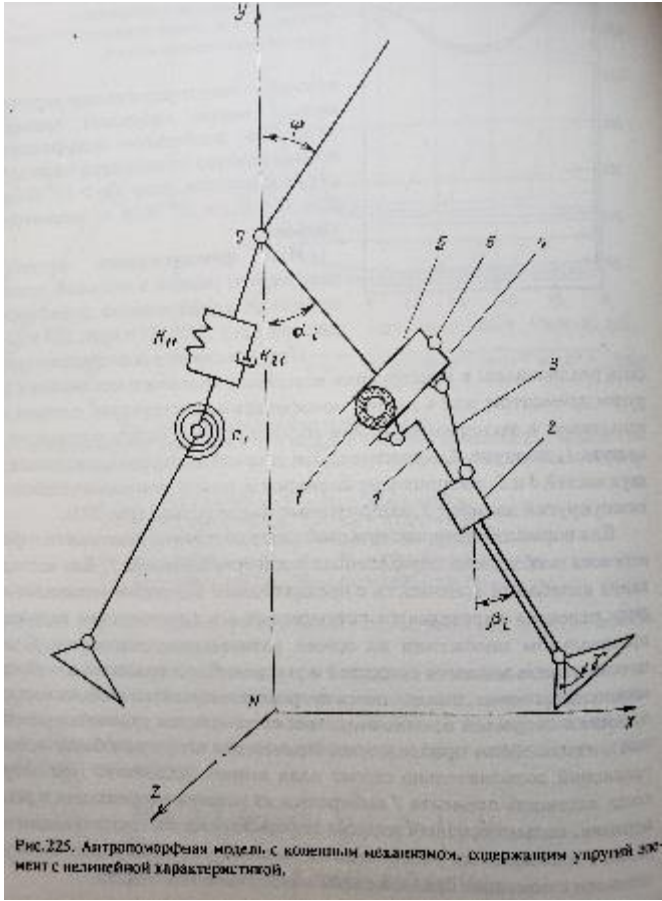
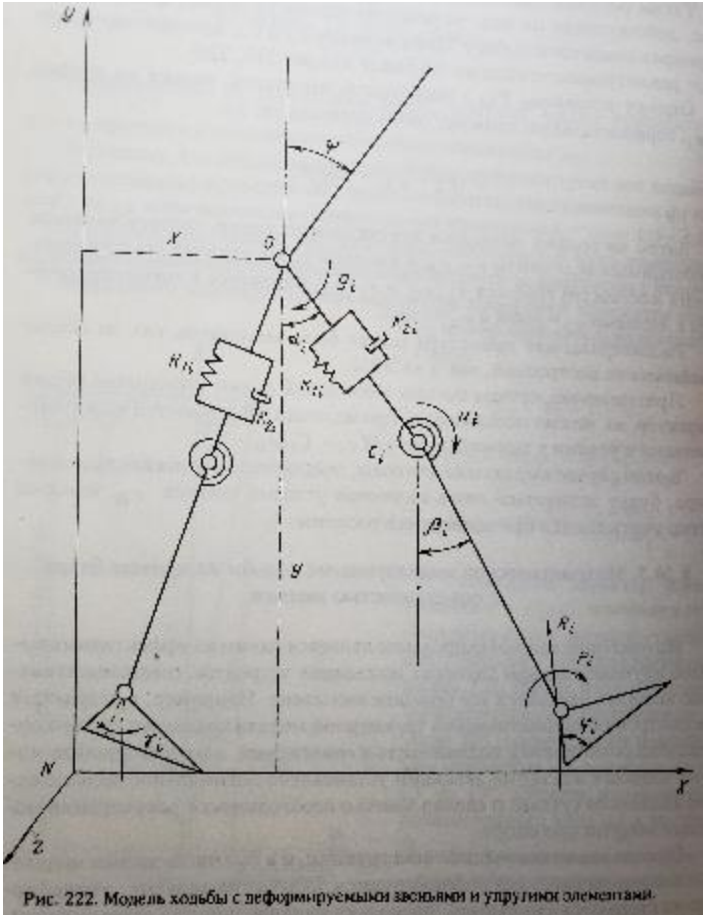
Identify and solve the secondary problems required to adapt and implement the selected technology

System Man –Prosthetics should be chosen similar to rheological problem “ Driver –Car-Road”

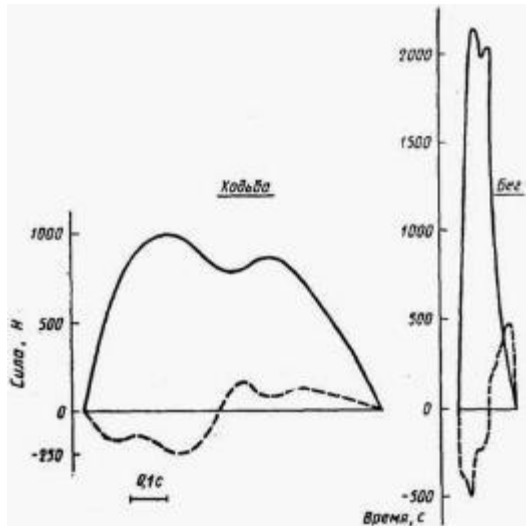
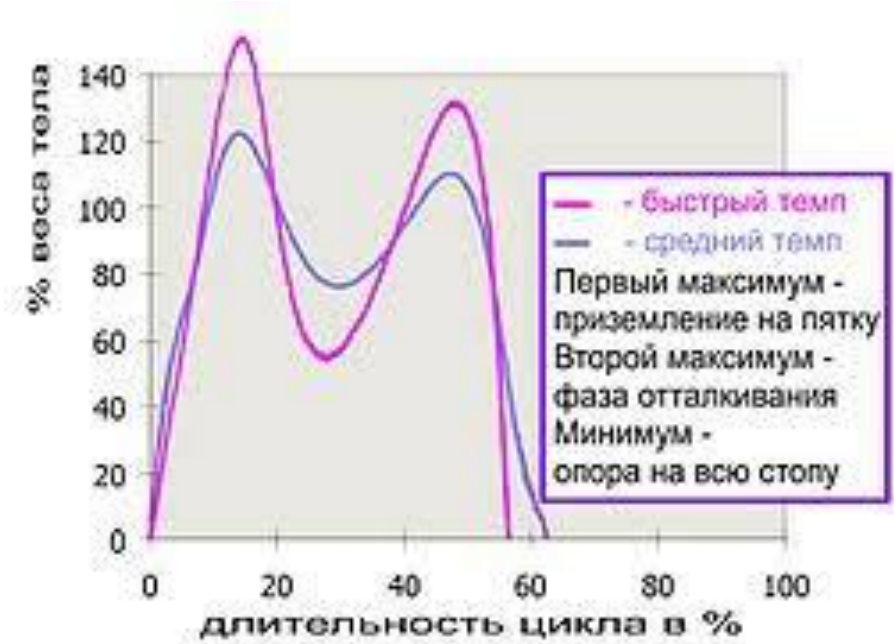
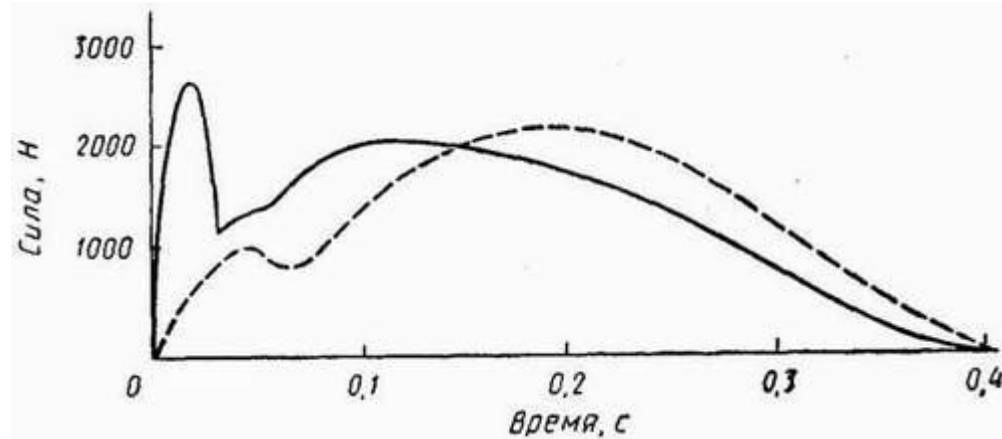
Функциональная аналогия между обувью, стопами и подвесками автомобиля с переменной жесткостью и демпфирующей силой для автомобильного применения



Функциональная Аналогия между обувью, ногой и подвесками автомобиля с переменной жесткостью и демпфирующей силой для автомобильных применений

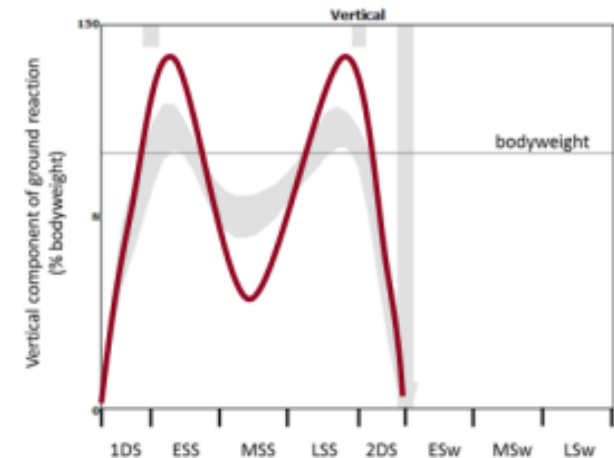


Вертикальная составляющая реакции грунта в зависимости от массы пациента



Динамограмма бега трусцой по жесткому (сплошная линия) и мягкому (пунктир) покрытию (по Nigg, Denoth)

Вертикальная (сплошная линия) и горизонтальная (пунктир) составляющие силы действия на опору в обычной ходьбе и спринтерском беге (по М. А. Каймин, В. В. Тюпе)



Измерение акселерограммы пациента и престограммы на разных уровнях

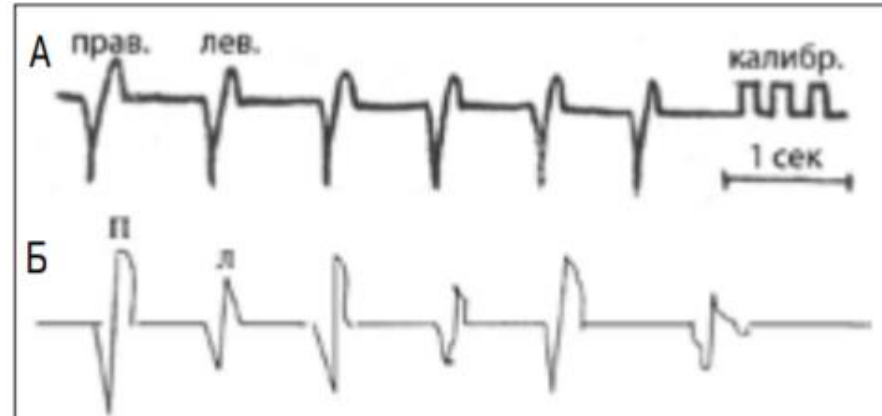
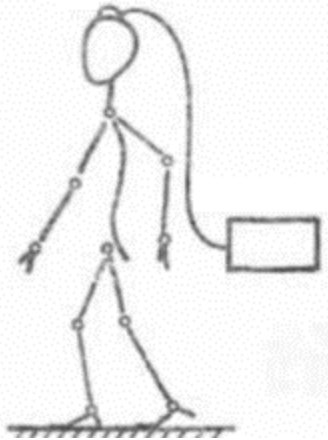


Рис. 3. Акселерограмма головы. Обозначения: А – в норме, Б – при деформирующем гонартрозе (снижение толчкового ускорения левой нижней конечности)

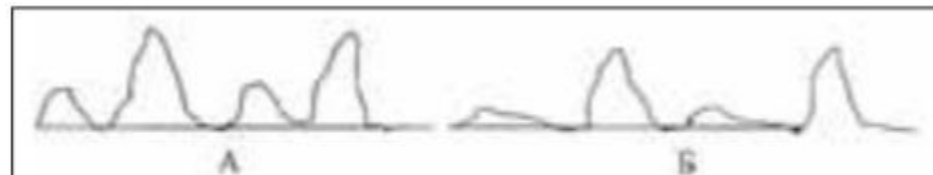
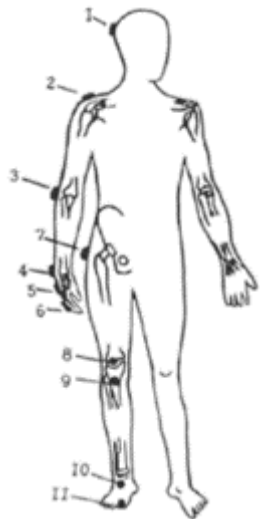


Рис. 7. Гониограммы коленного сустава. Обозначения: А – в норме, Б – при деформирующем артрозе

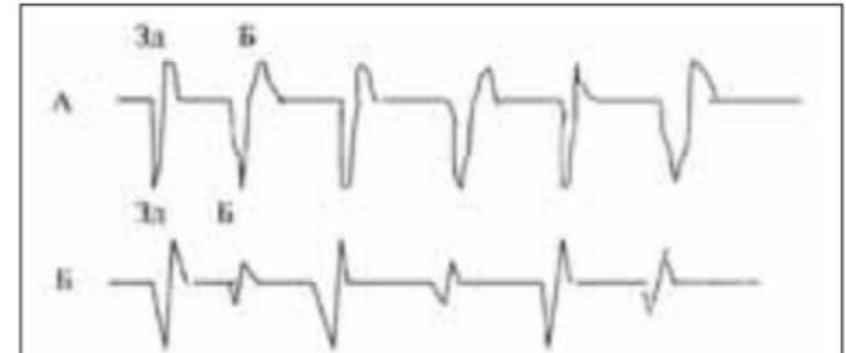
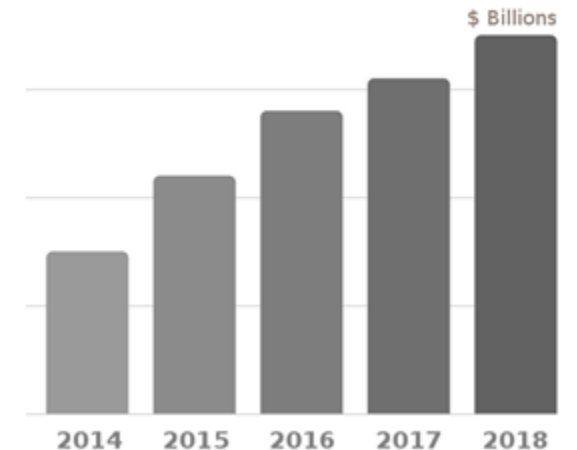


Рис. 6. Престограмма, выявляющая скрытую хромоту у одного и того же больного. Обозначения: А – акселерограмма здоровой и больной ног; Б – престограмма здоровой и больной ног.

Market Size



Фарбер Б. и др., Биомеханическая основа выбора рациональной массы и ее распределение на протяжении сегментов протеза нижних конечностей

- Journal of Rehabilitation Research and Development Vol . 32 No. 4, November 1995 Pages 325-336

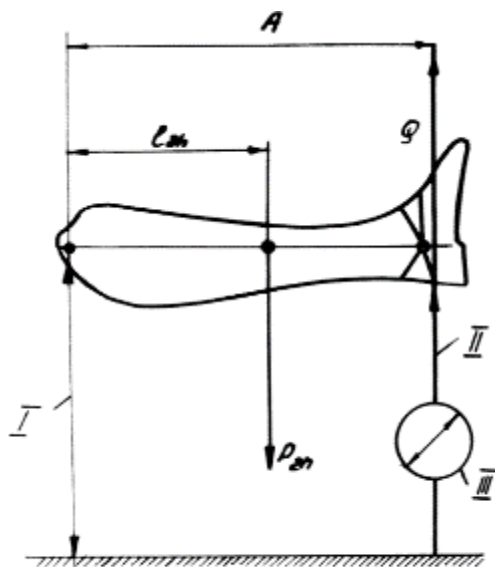


Figure 2. Scheme of a device for determining the position of a center of mass of a chain.

Figure 7. Mass-inertial characteristics of a complex chain shank "+ foot + footwear" for AK prosthesis. P_2 is the mass as a percentage of the human body mass; static radius l_2 and inertial radius are expressed as a percentage of the distance "knee-floor" L_2 . On the X-coordinate is the frontal displacement of the total center of masses (TCM) related to the man's height. I=Griffi stump; II=long stump; III=border of lower and middle third of a hip; IV=half of a hip; V=border of middle and upper third of a hip.

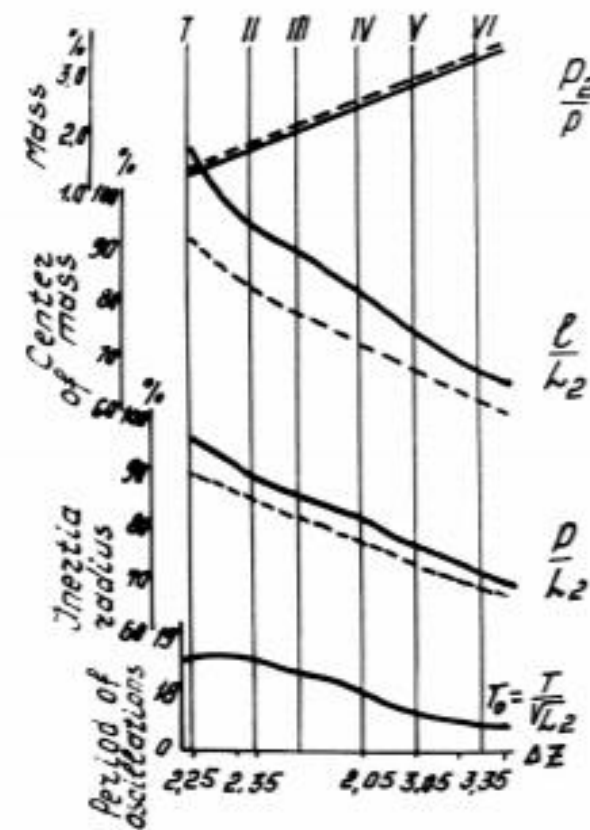
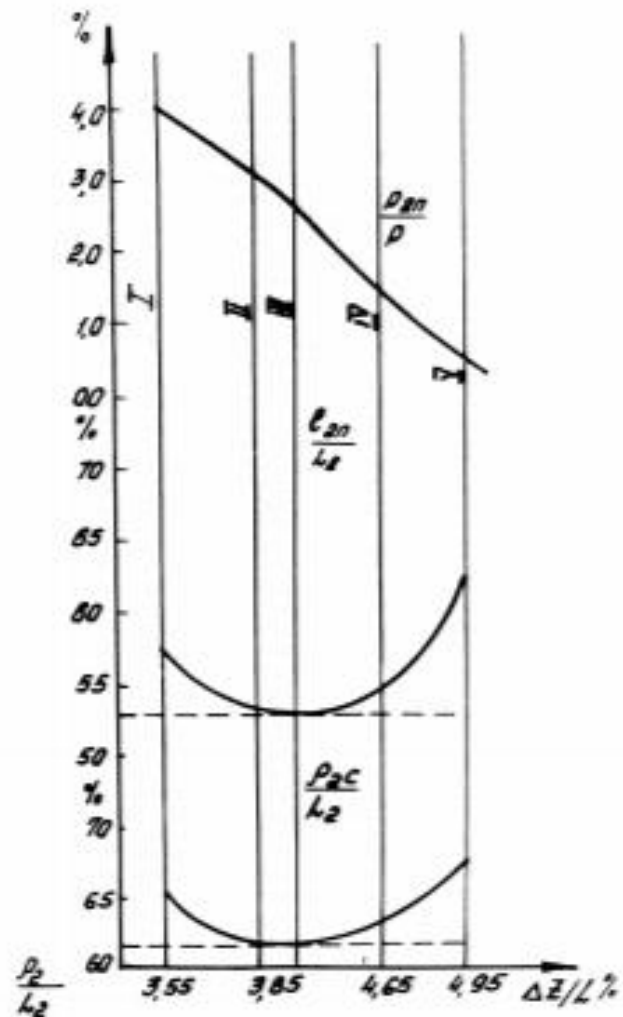
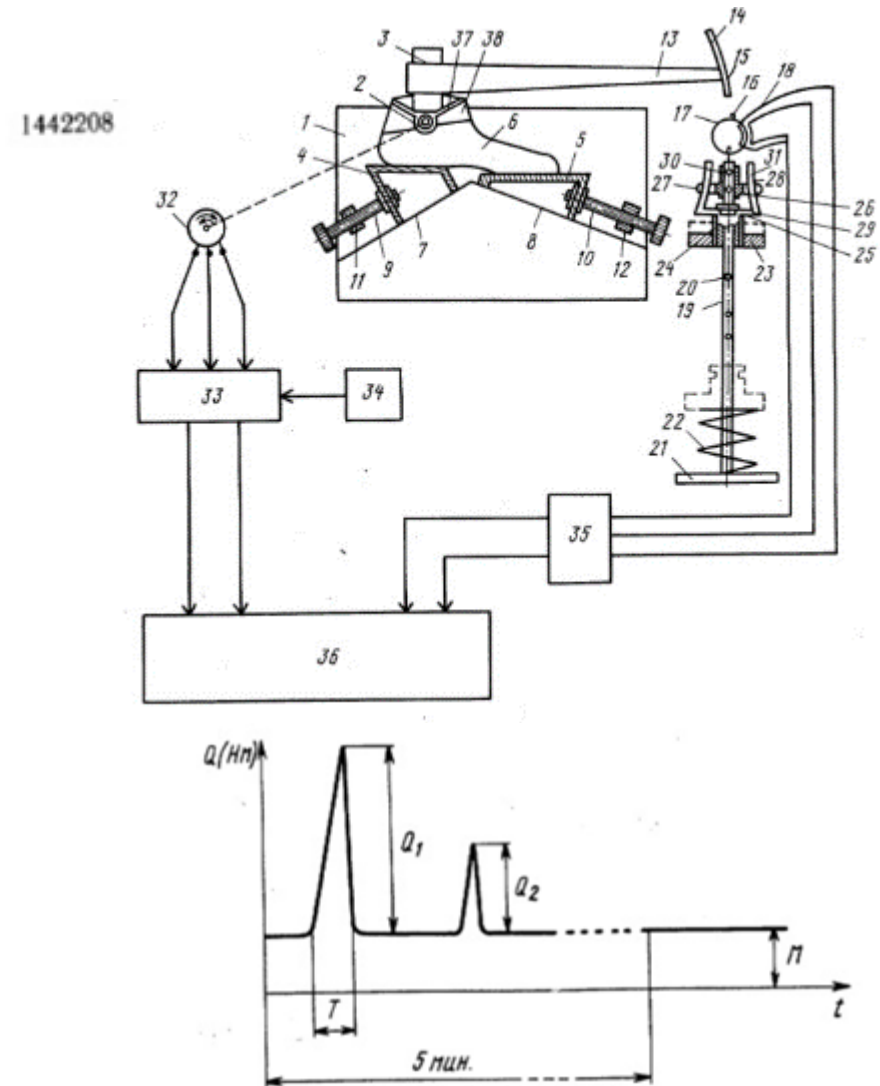
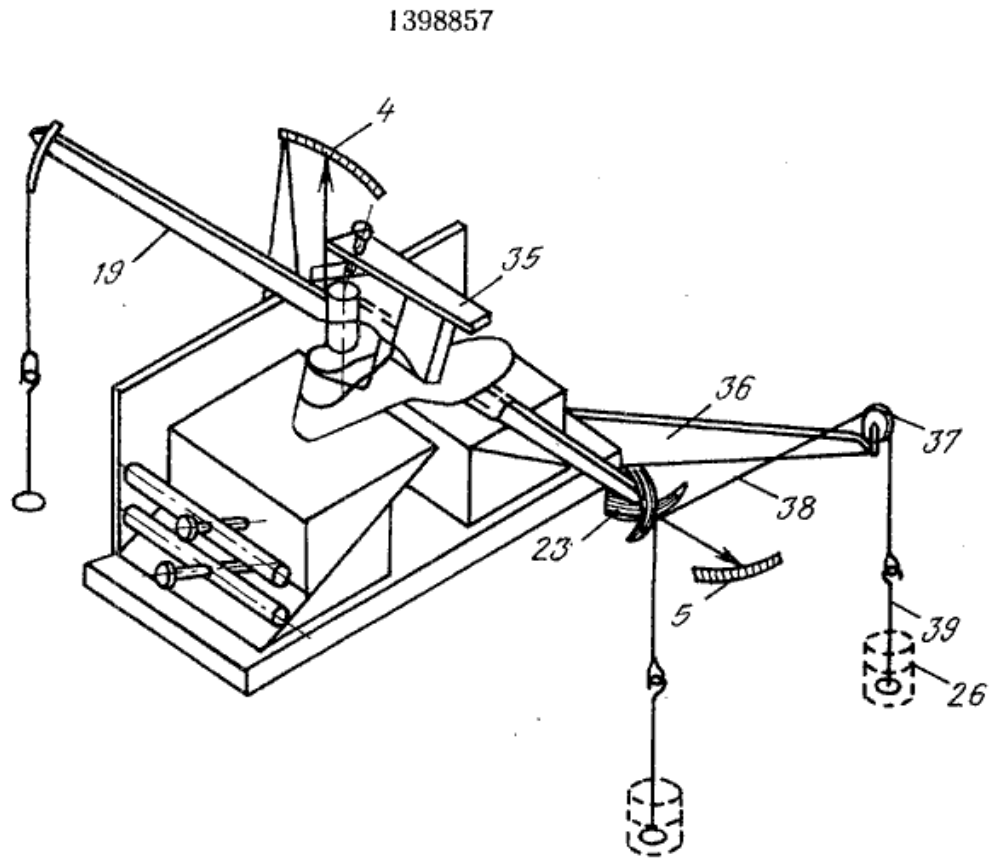
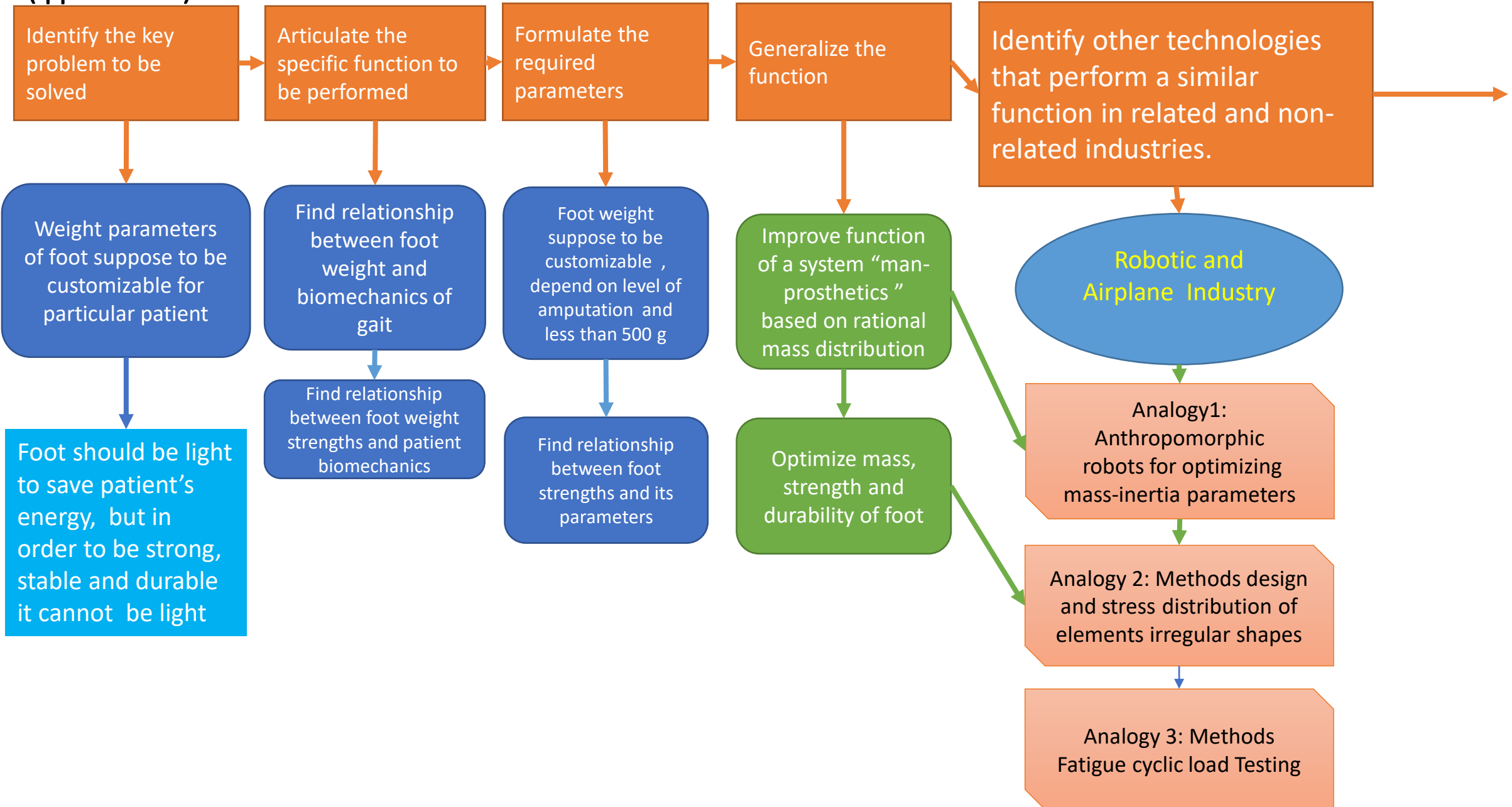


Figure 8. Mass-inertial characteristics of a complex chain shank "+ foot + footwear" for BK prosthesis. I=Pirogov stump; II=long stump; III=border of middle and lower third of a shank; IV=half of a shank; V=border of middle and upper third of a shank; VI=short BK residual limb.

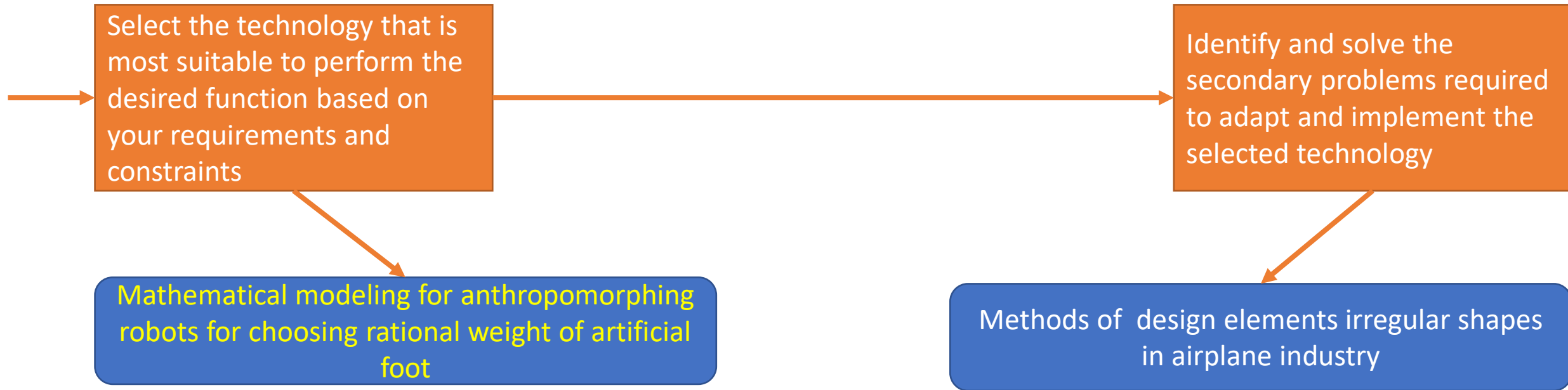
Farber V. et al., **Static** System for 3-D Foot Research, Patent # 1398857 & Эволюция в сторону повышения динамизма TRIZ Principle #15. Динамичность Farber V. et al., **Динамическая система для** 3-D Исследования стоп Patent # 1442208



Функционально-ориентированный поиск по массе искусственной стопы и ее прочности (фрагмент)

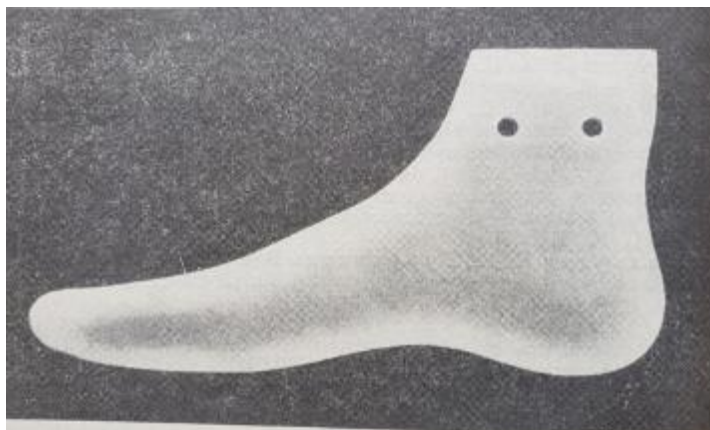


Функционально-ориентированный поиск по искусственному весу и прочности стопы (Продолжение)



Фарбер Б. и др., Фотоупругость для исследований стоп

Фарбер Б. и др., Конечные элементы для исследований стоп



1. Модель стопы из упругого оптически чувствительного материала.



Рис. 2. Картина интерференционных полос в модели плоскостопой стопы.

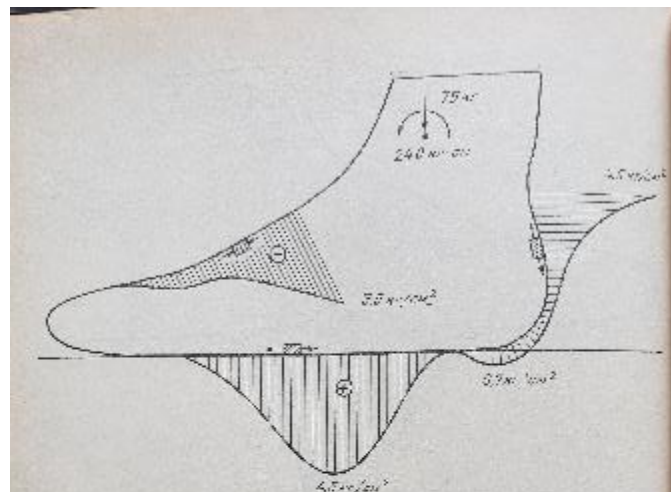


Рис. 3. Распределение напряжений по контуру плоскостопой стопы.

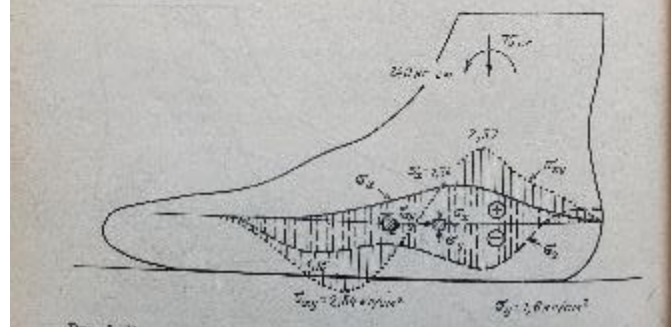
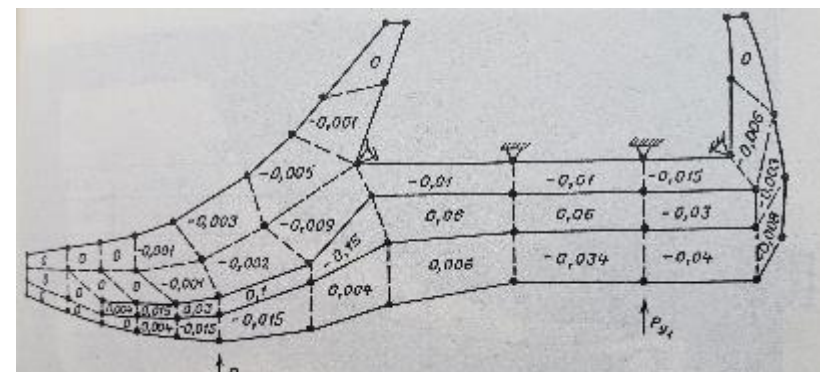
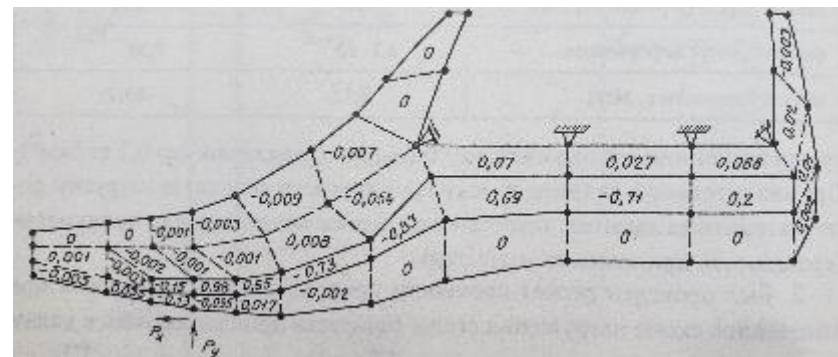


Рис. 4



Фарбер Б. и др., Устройство для протезов нижних конечностей Испытание на усталость циклической нагрузки Патент # 2039537

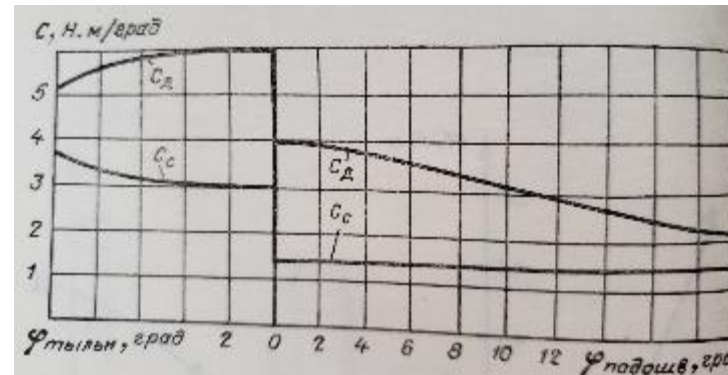
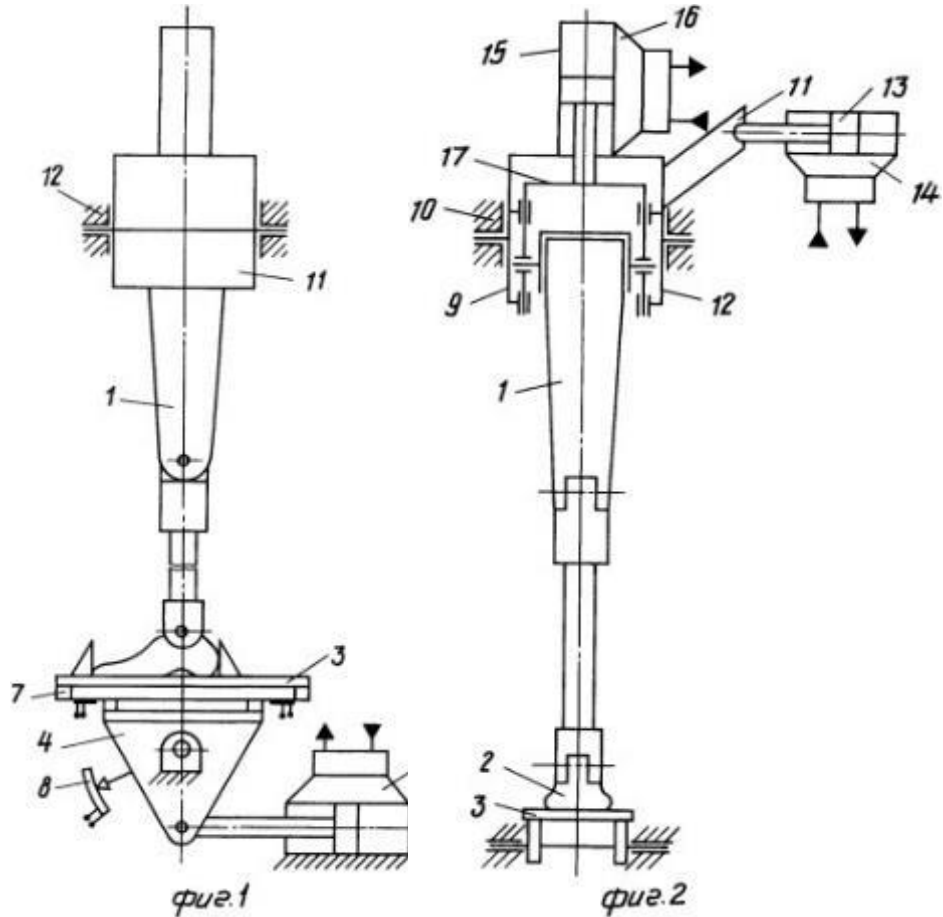
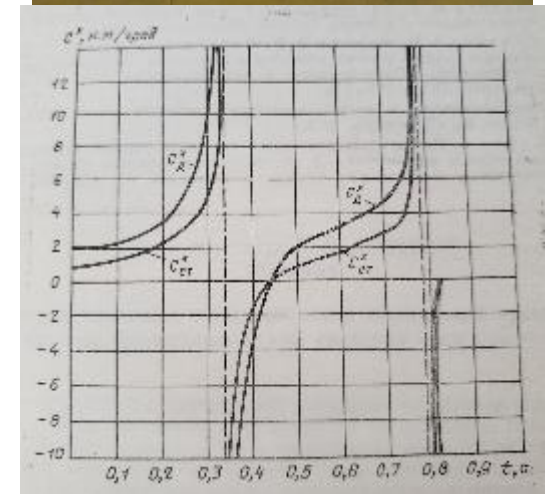
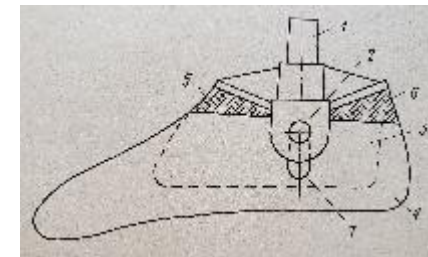
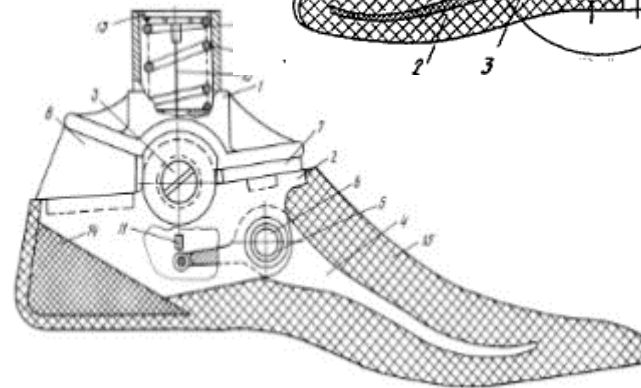
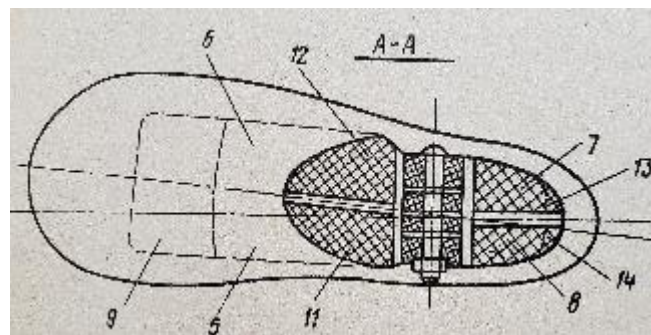
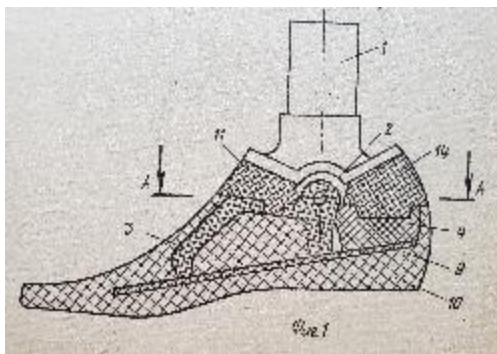
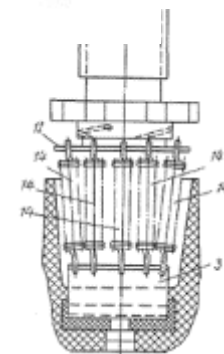
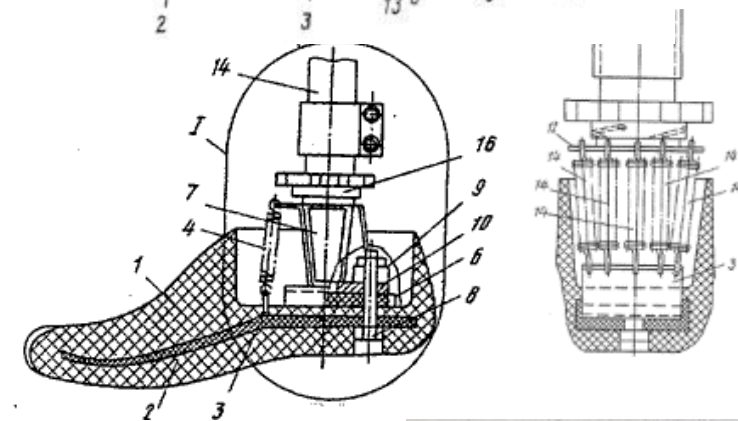
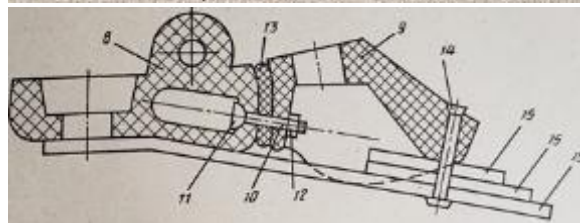
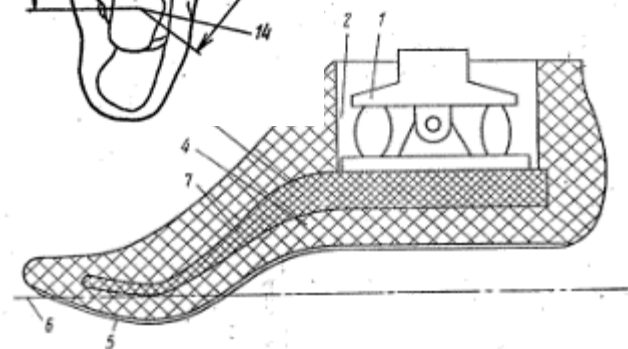
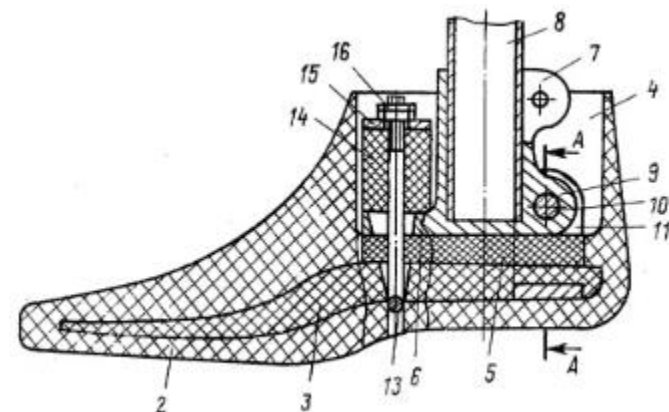
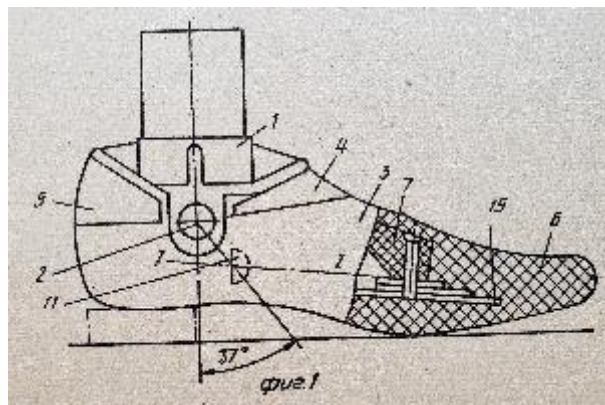
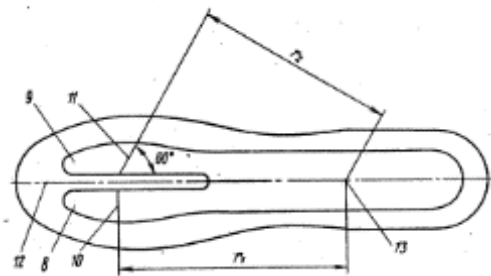
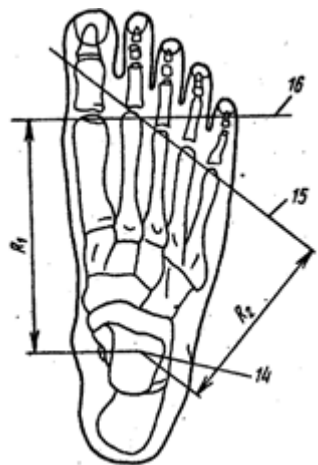


Рис. 5. Графики значений статической и динамической жесткости в диапазонах тыльного и подошвенного сгибания.



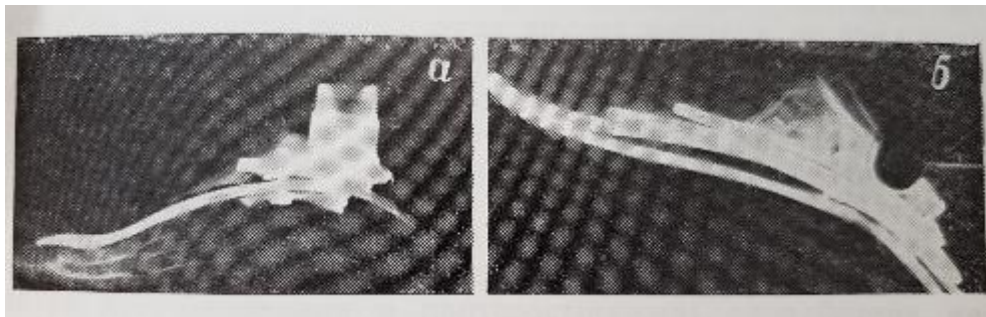
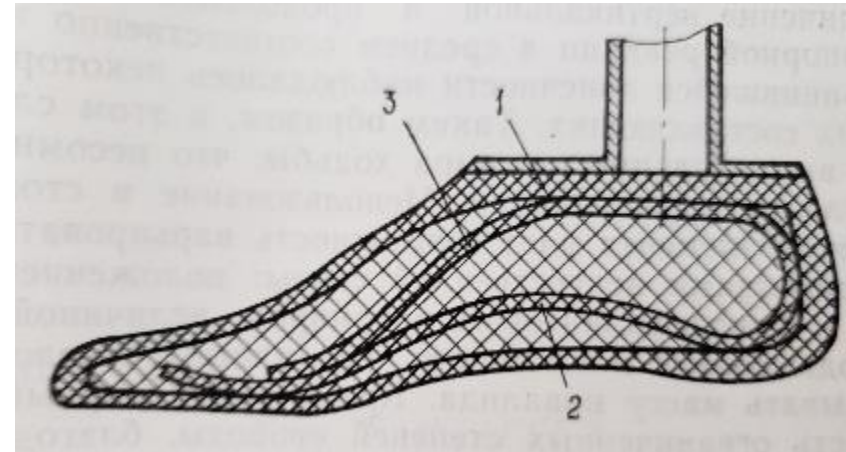
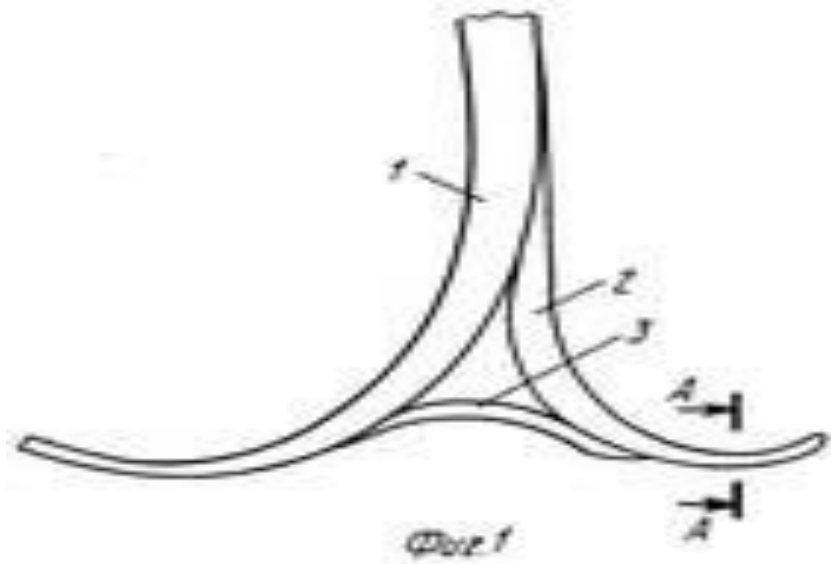
Эволюция в сторону повышения динамичности и управляемости

TRIZ Principle #40. Composite materials Farber B. et al., Artificial Foot, Eight Patents: #1498490, # 1454450 , # 1338856, # 1761136, # 1410970, # 1600759, # 1409258, TRIZ Principles #14. Spheroidal # 2012285

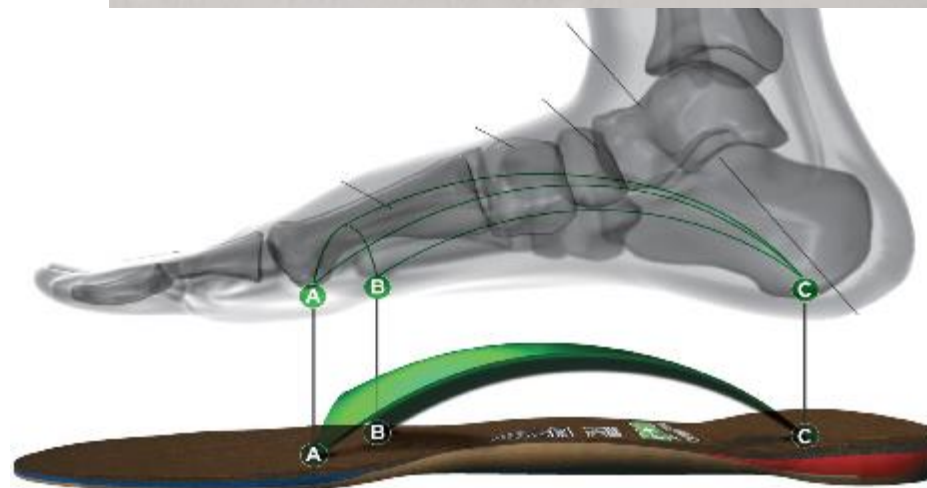
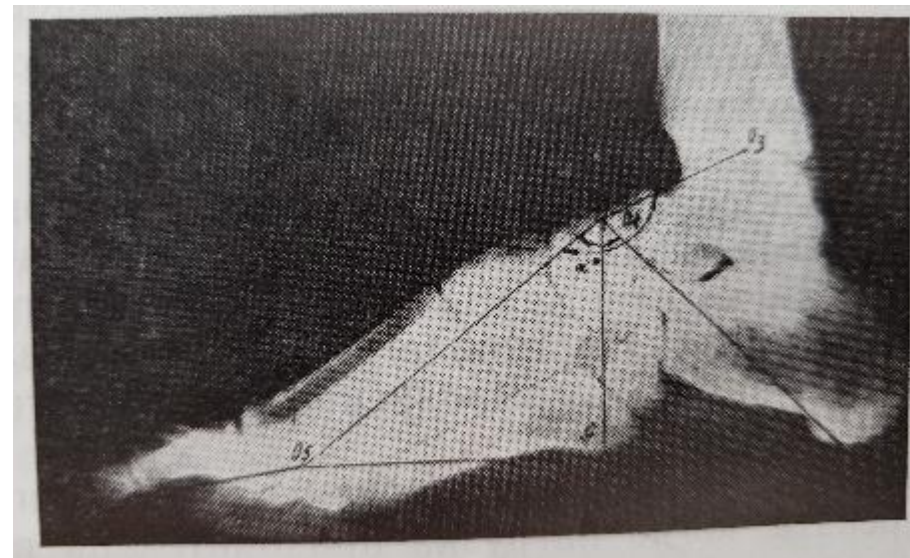
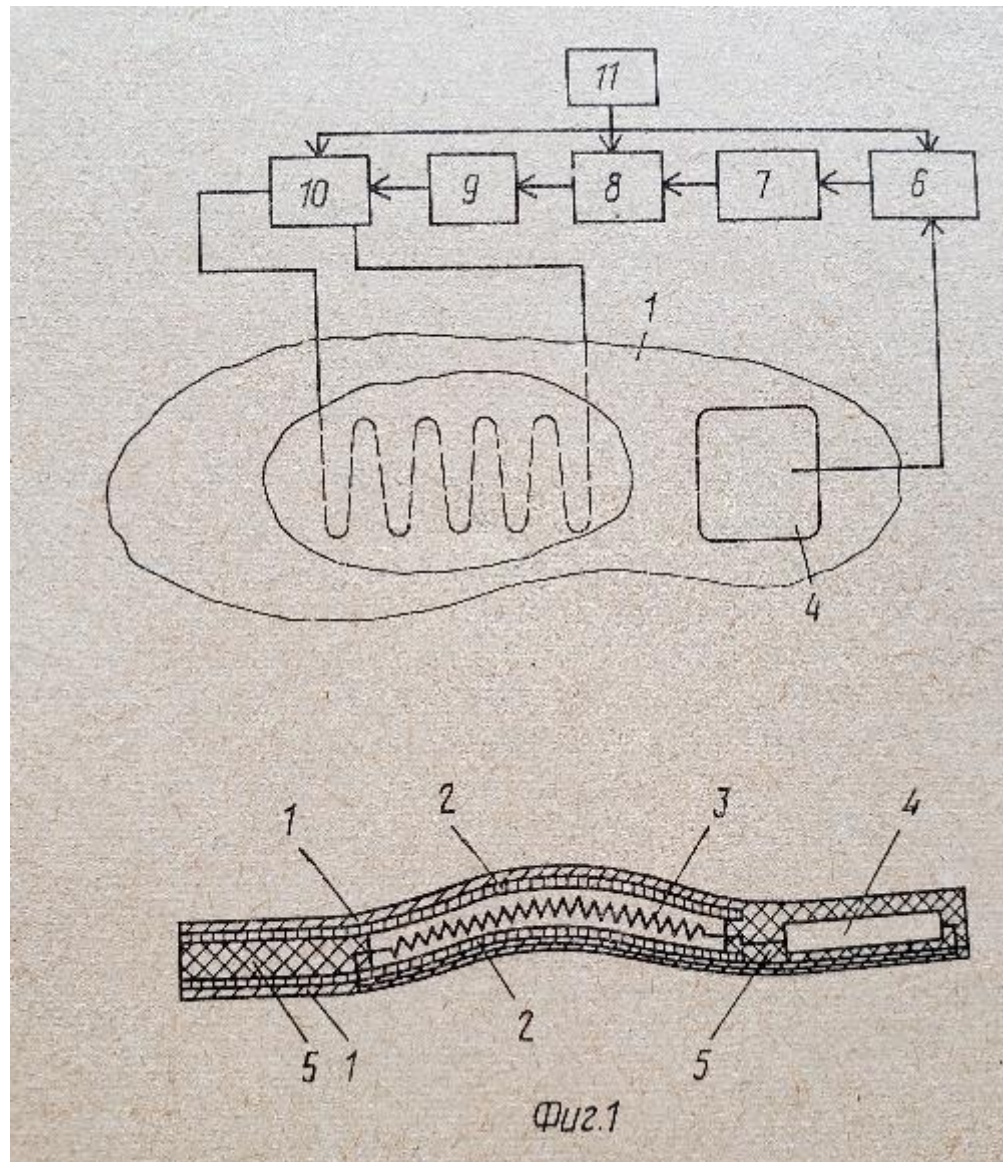


ТРИЗ Принцип #40. Композитные материалы

Farber V. et al., Нижние конечности - модель стопы с аркой и упругим элементом
Patent #2 088 180, изучение свода стопы



Функционально-ориентированный подход для другого объекта. Farber V. et al., Patent # 1570723 Ортопедические стельки для поддержки свода стопы с эффектом памяти формы Farber V. et al., Foot arch Studies



Farber B. et al., An approach to high quality prosthetics through biomechanical data analysis of motion defects. - In: Second World Congress of Biomechanics. Amsterdam, The Netherlands, 1994, v.1, p.285.

Определение Предвидимого Отказ 1 (ФАР 1) при исследовании нижних конечностей протезирования применяя «неправильной» эластичности (Диверсионный Анализ)

Диверсионный Анализ(AFD2) -анестезия стопы с новокаином и изучить биомеханику

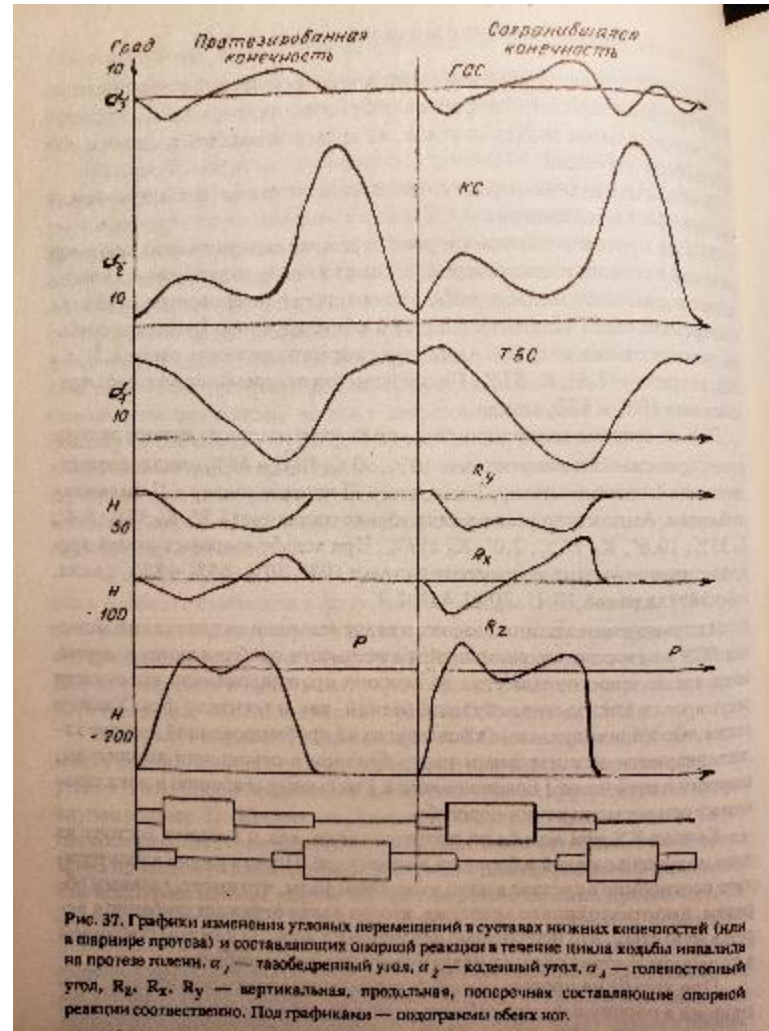
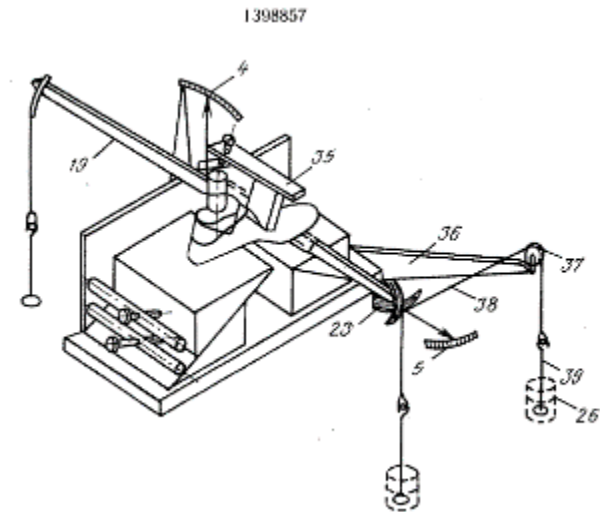
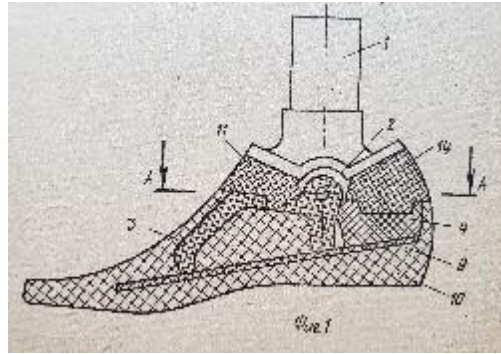
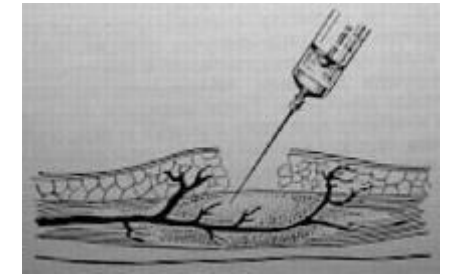
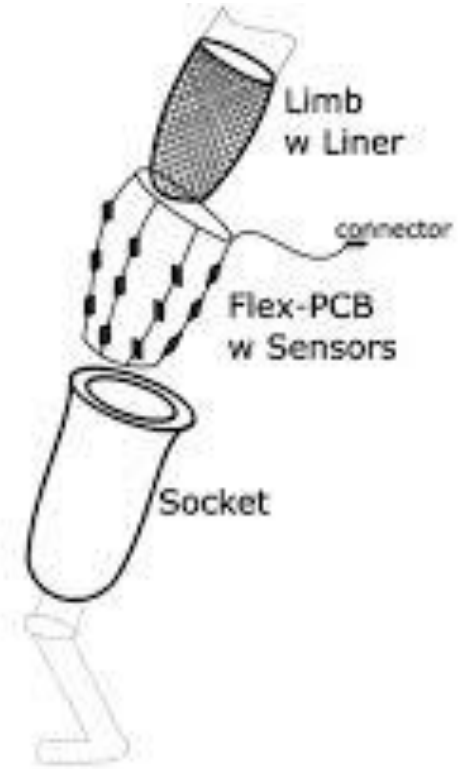
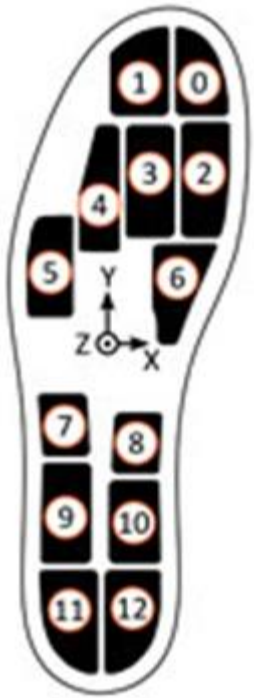


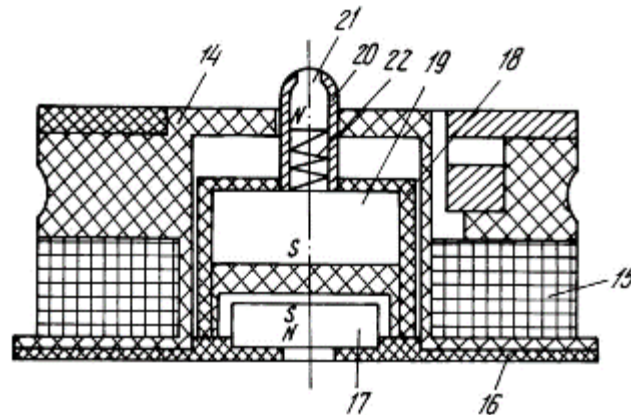
Рис. 37. Графики изменения угловых перемещений в суставах нижних конечностей (или в паре протеза) и составляющих опорной реакции в течение цикла ходьбы инвалида на протезе плечи. α_1 — тазобедренный угол, α_2 — коленный угол, α_3 — голеностопный угол, R_1 , R_2 , R_x , R_y — вертикальная, продольная, поперечная составляющие опорной реакции соответственно. Под графиками — подграммы обегов ног.



После изучения подсистемы-протезом я перешел в Супер-систему: Человек-стопа-биомеханически вибро управляемая матрица

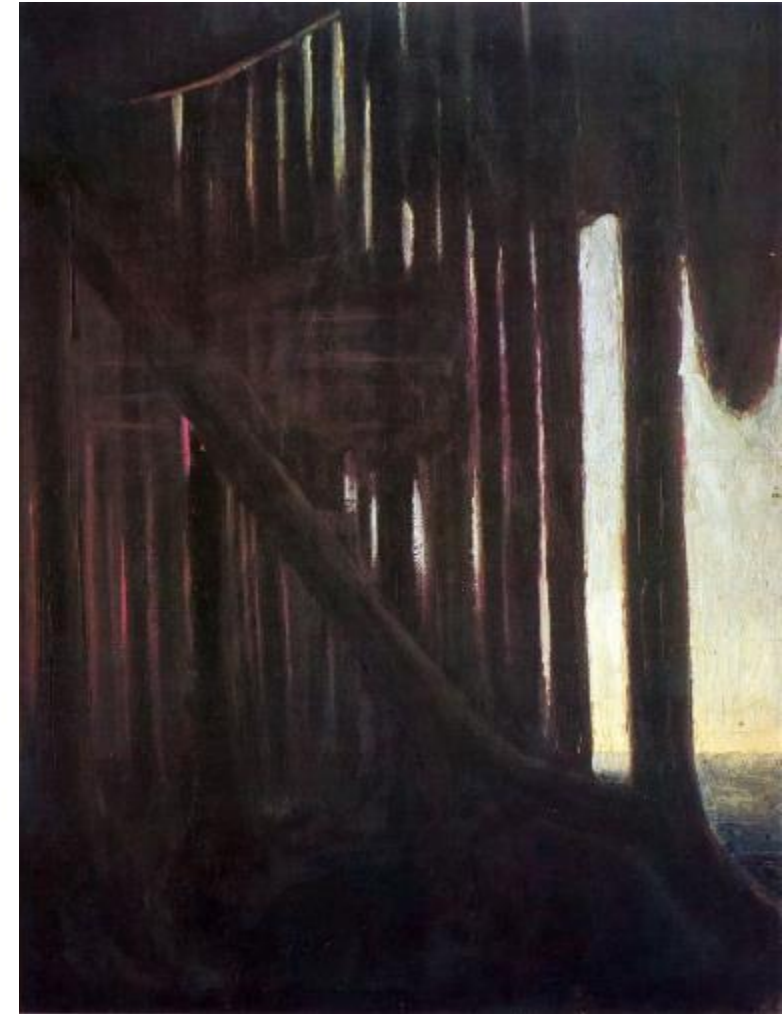


Pressure sensor numbering

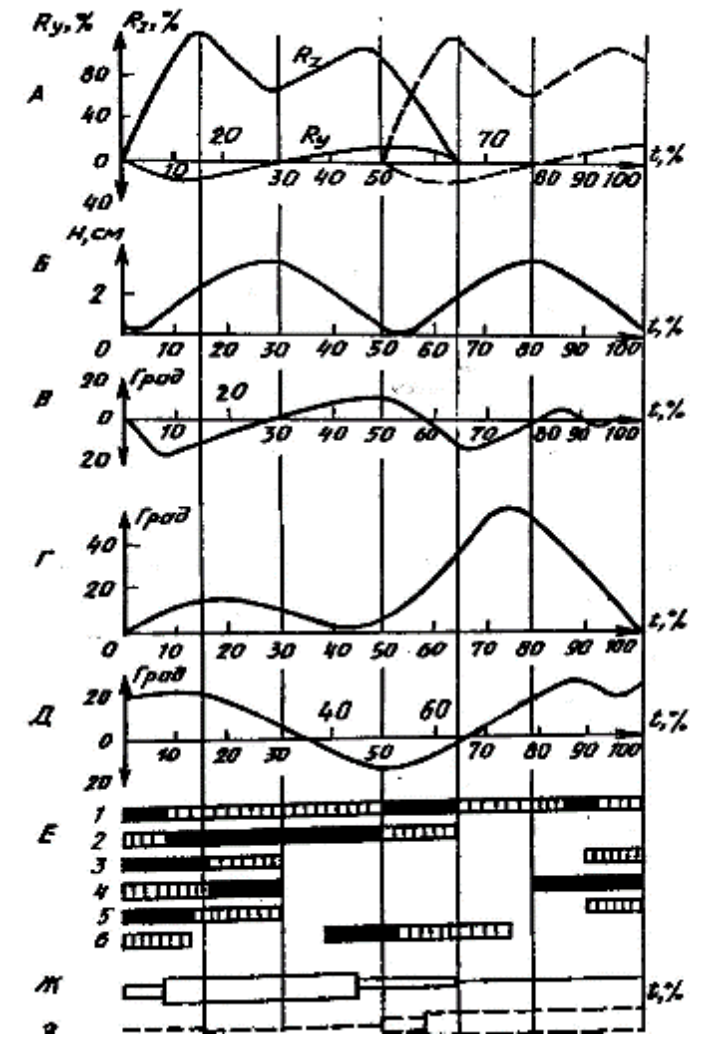
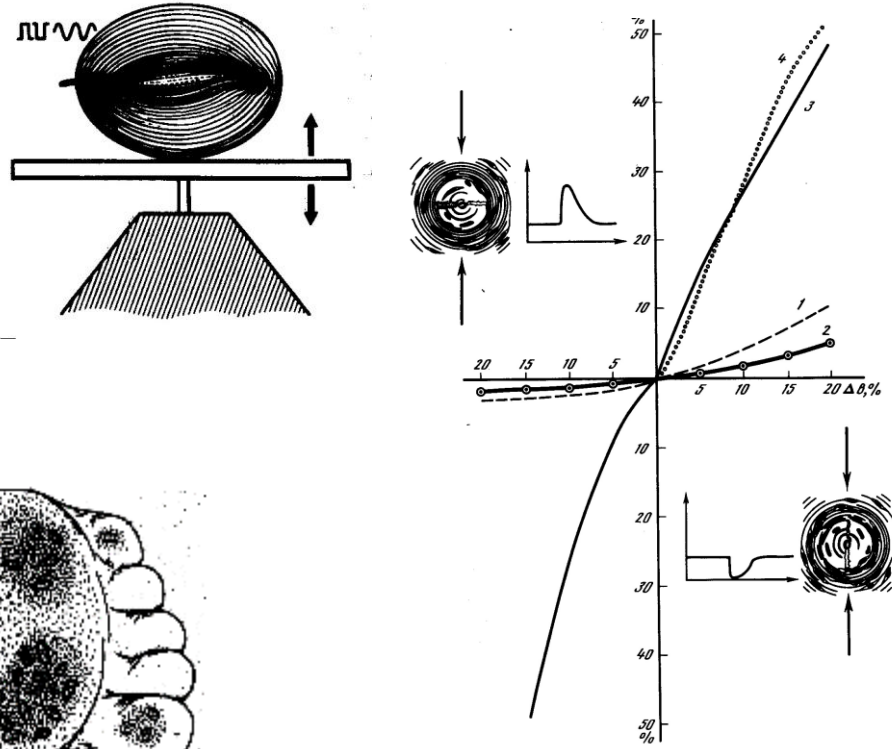
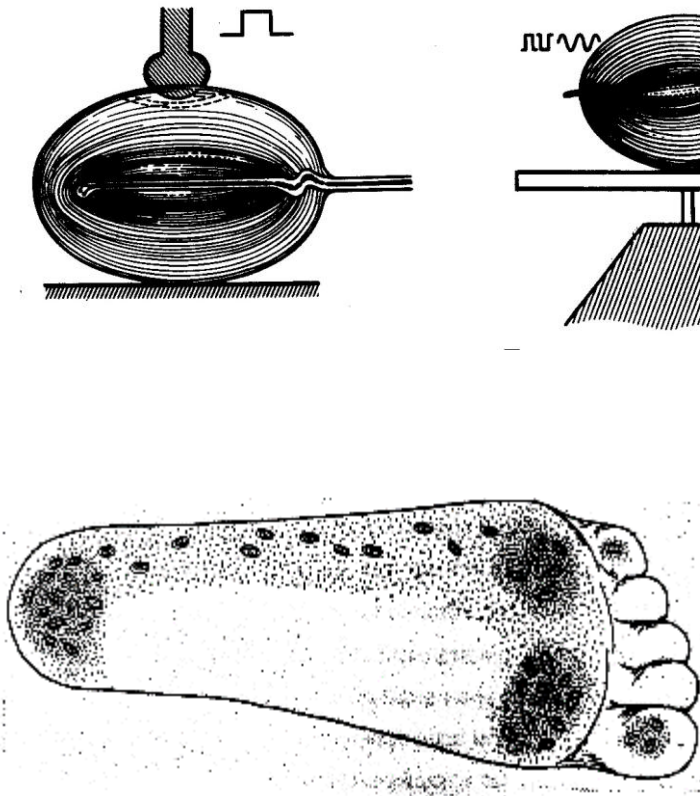


Аналогия с музыкой леса (Rustle of the Forest M.K.Ciurlionis) 1903

- вибро тактильный контакт с ногой на основе использования природы для управления суперсистемы

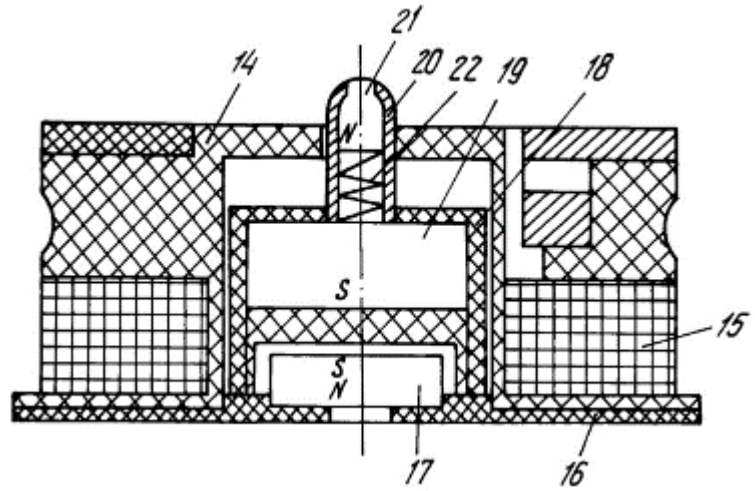
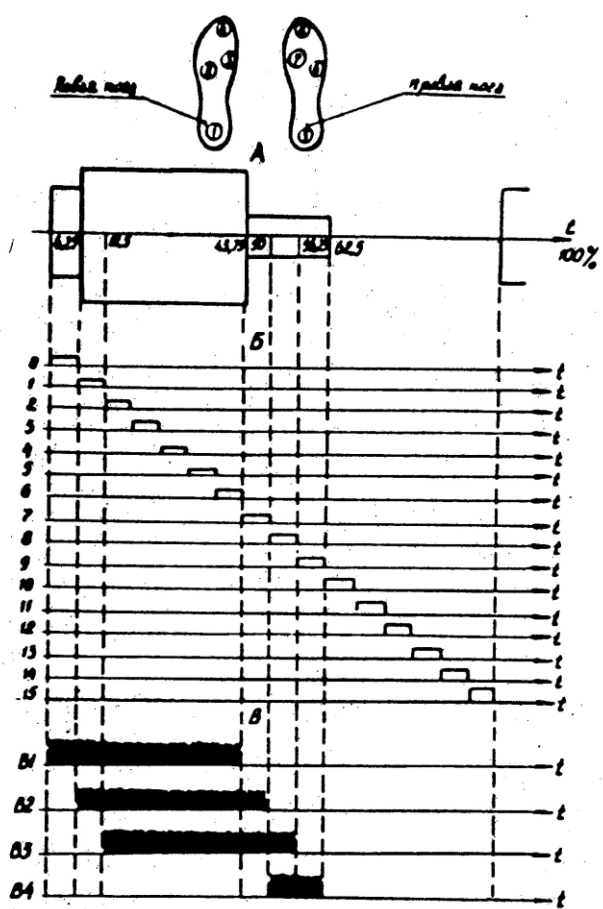
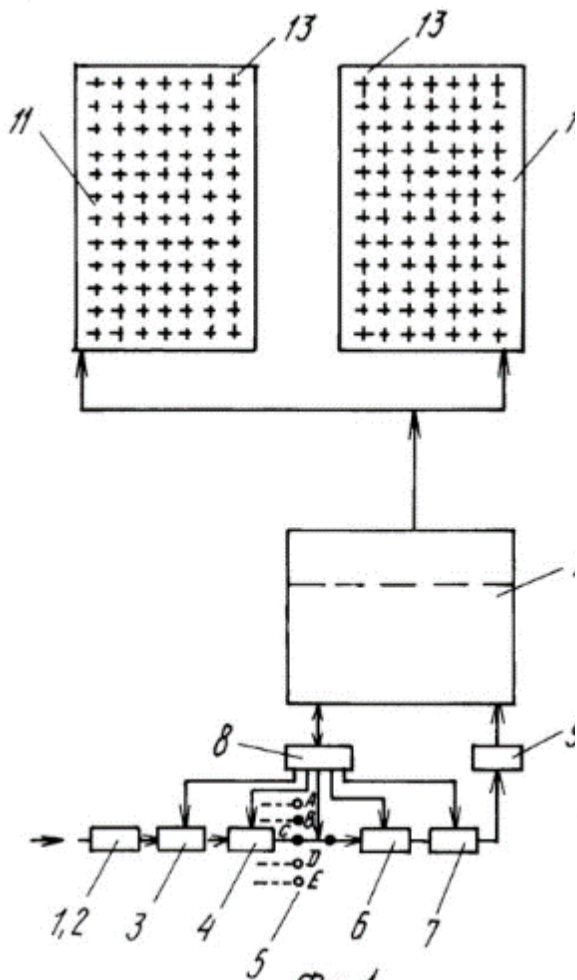


Функционально-ориентированное приложение для пациентов после инсультов и инфаркта миокарда: Частицы Ватер-Пачини. Нервные Параметры в зависимости от давления и наземных реакций



TRIZ Principles #23. Feedback and #18. Механическая вибрация. Farber V. et al., Технология имитации ходьбы и бега для реабилитации больных с различными двигательными нарушениями Patent # 2082378

Временная диаграмма управления вибратором в Vibro сканере.



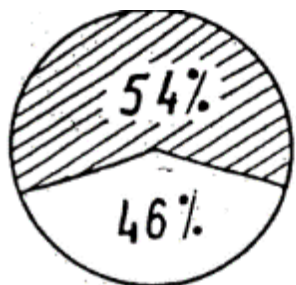
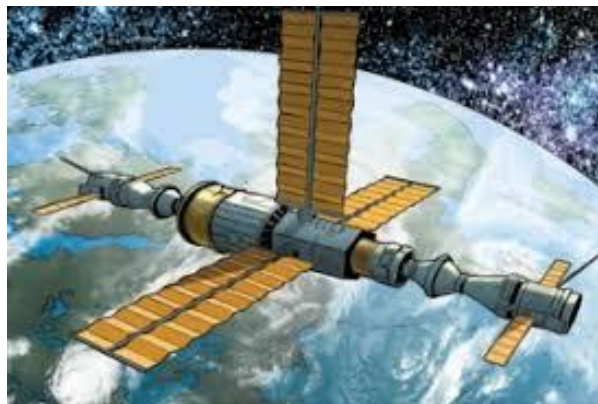
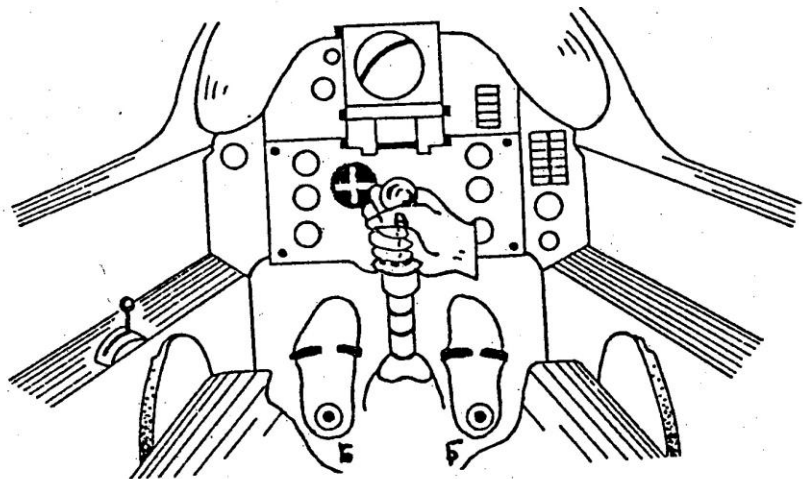
TRIZ Principles #18. Механические вибрации

Farber V. et al., Контроль транспорта (пилотской кабины с датчиками тактильного вибро)

Патент № 2100224 Относительное время для визуального и вибро реакции датчиков

тактильные. От Земли до космоса: Космонавты Чувствительность после полета в

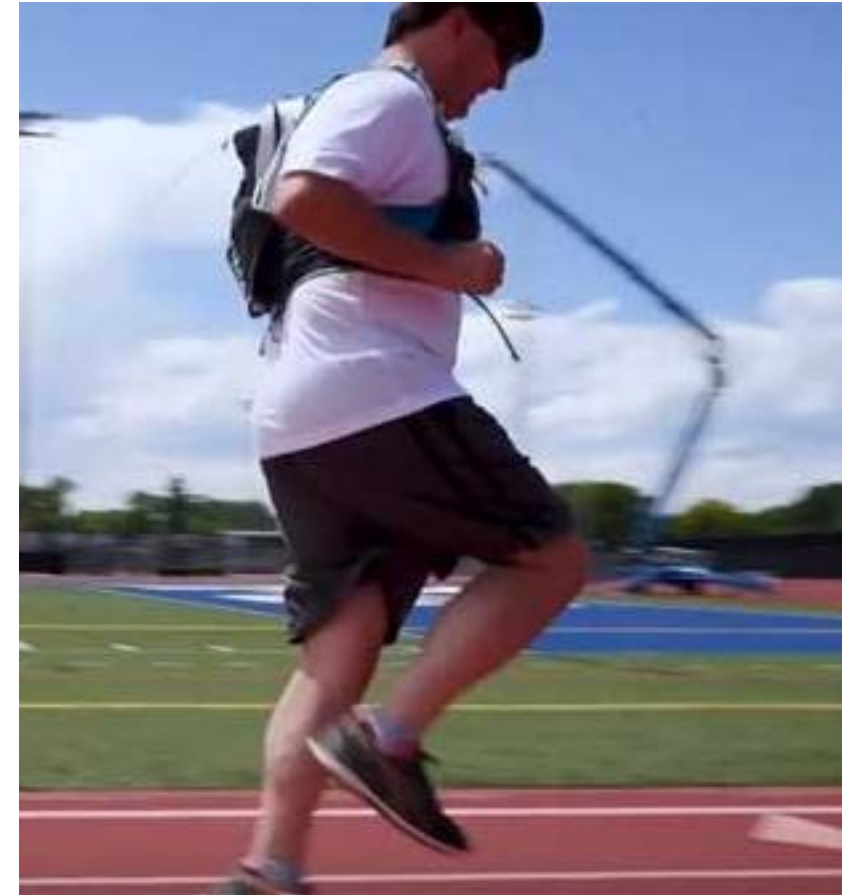
космическом корабле «Салют-6» (и другие), а также с помощью vibroscanner



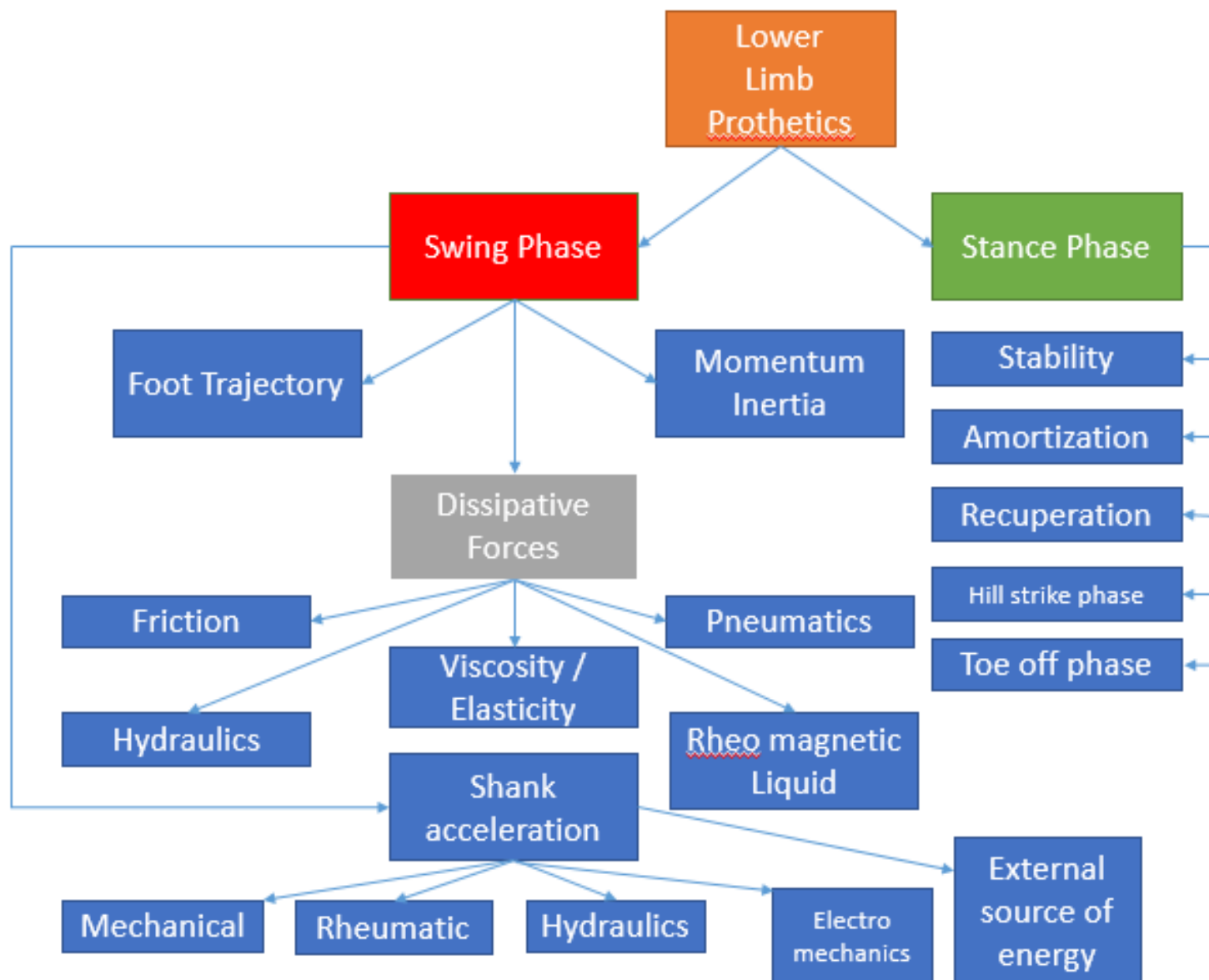
Изменение инерционной чувствительности после космических полетов

КОСМОНАВТЫ							
Область измерения	Б-й (к)	И-в (д)	Иен (к)	К-к (д)	Л-в (д)	Р-н (д)	Т-о (к)
Стопа	+10	+6	+6	+2	+2	+3	-3
Пятка	+6	+3	+3	+3	+6	+3	+2

Функционально-ориентированные приложения для различных областей:
ТРИЗ Принципа 23.Feddback # 18.Mechanical вибационного Слепого Mute-
Глухих люди, работающими без слепого, не помощника, на основе нашего
«вибро» решения

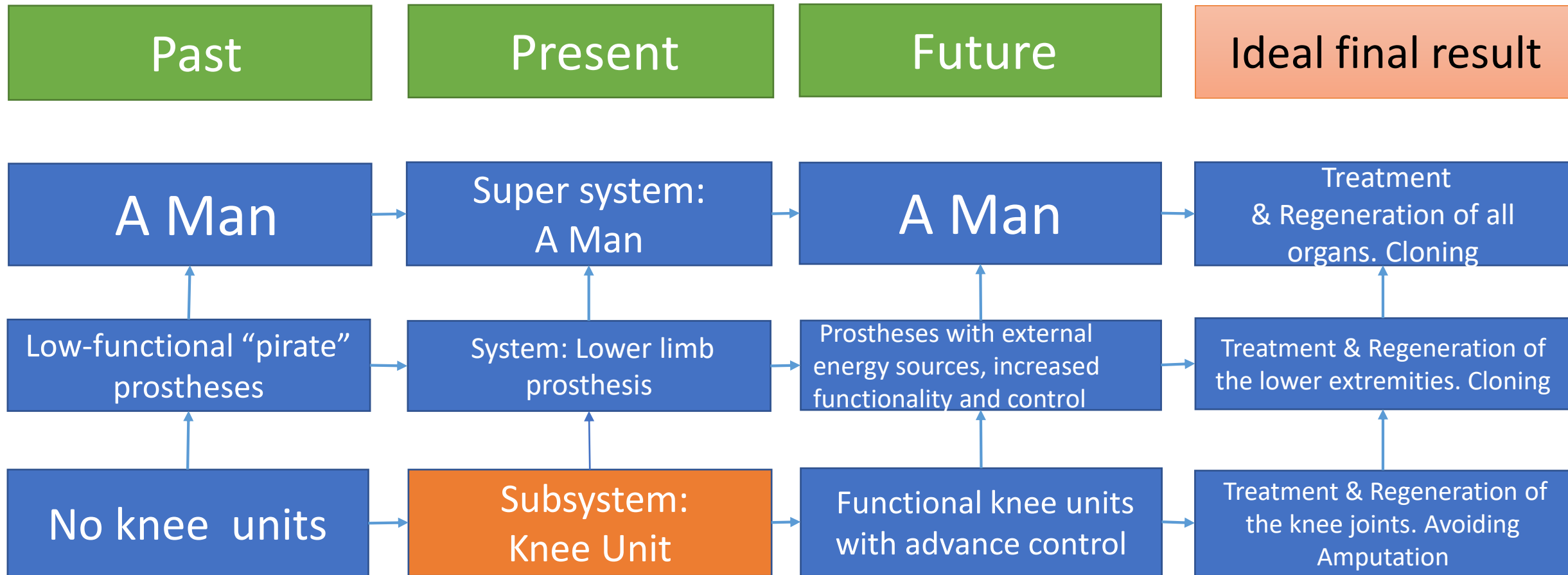


PART 2 Коленные модули и их классификация

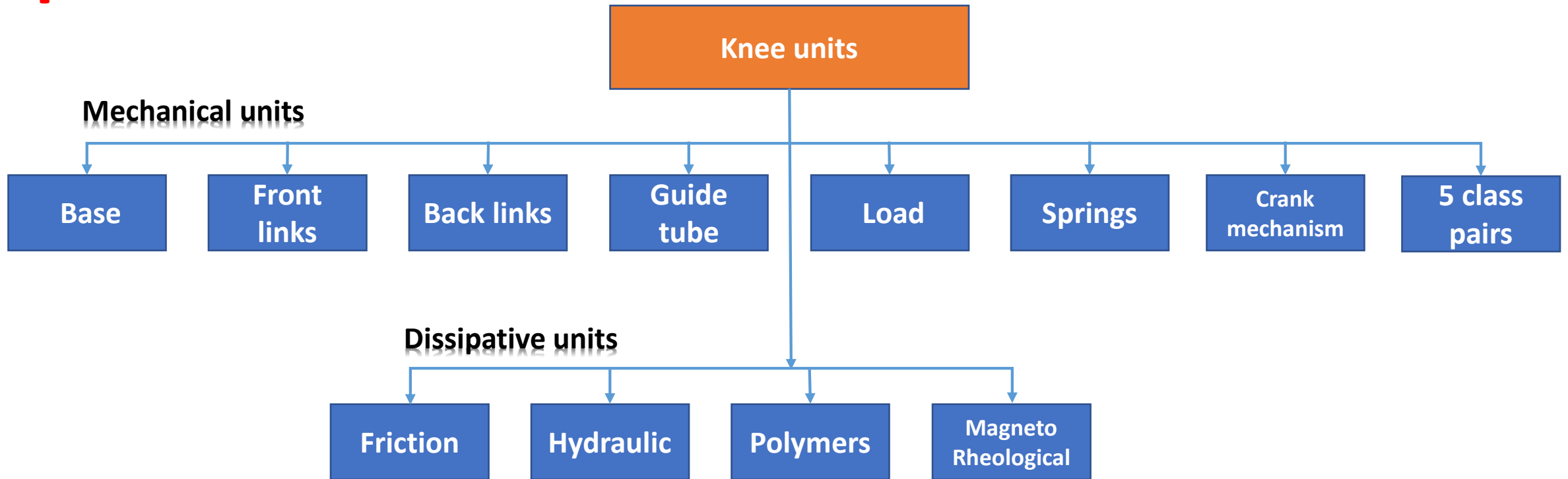


Системный оператор для коленного узла

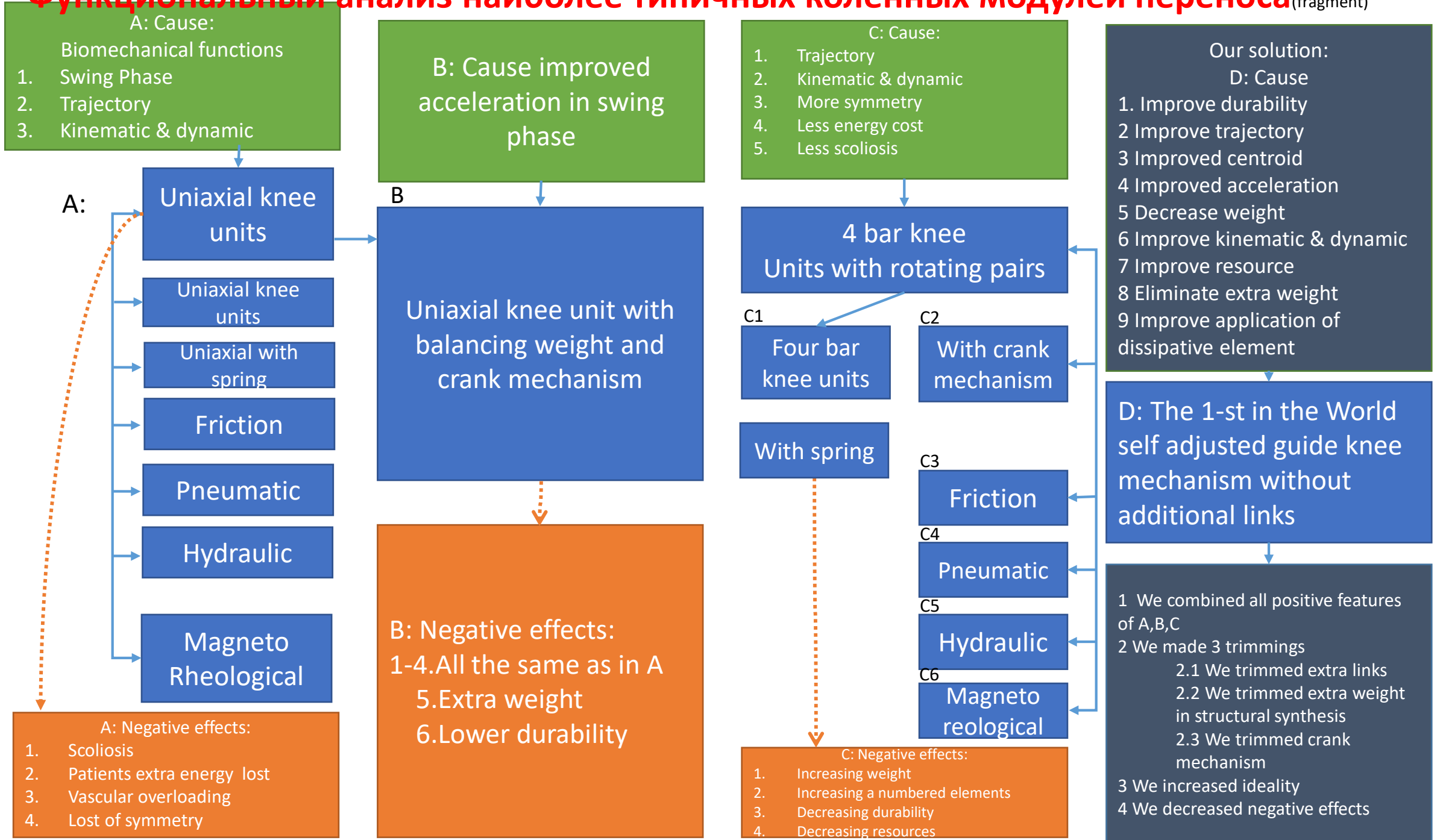
System Operator for Above Knee Prosthetics Unit Design Swing phase



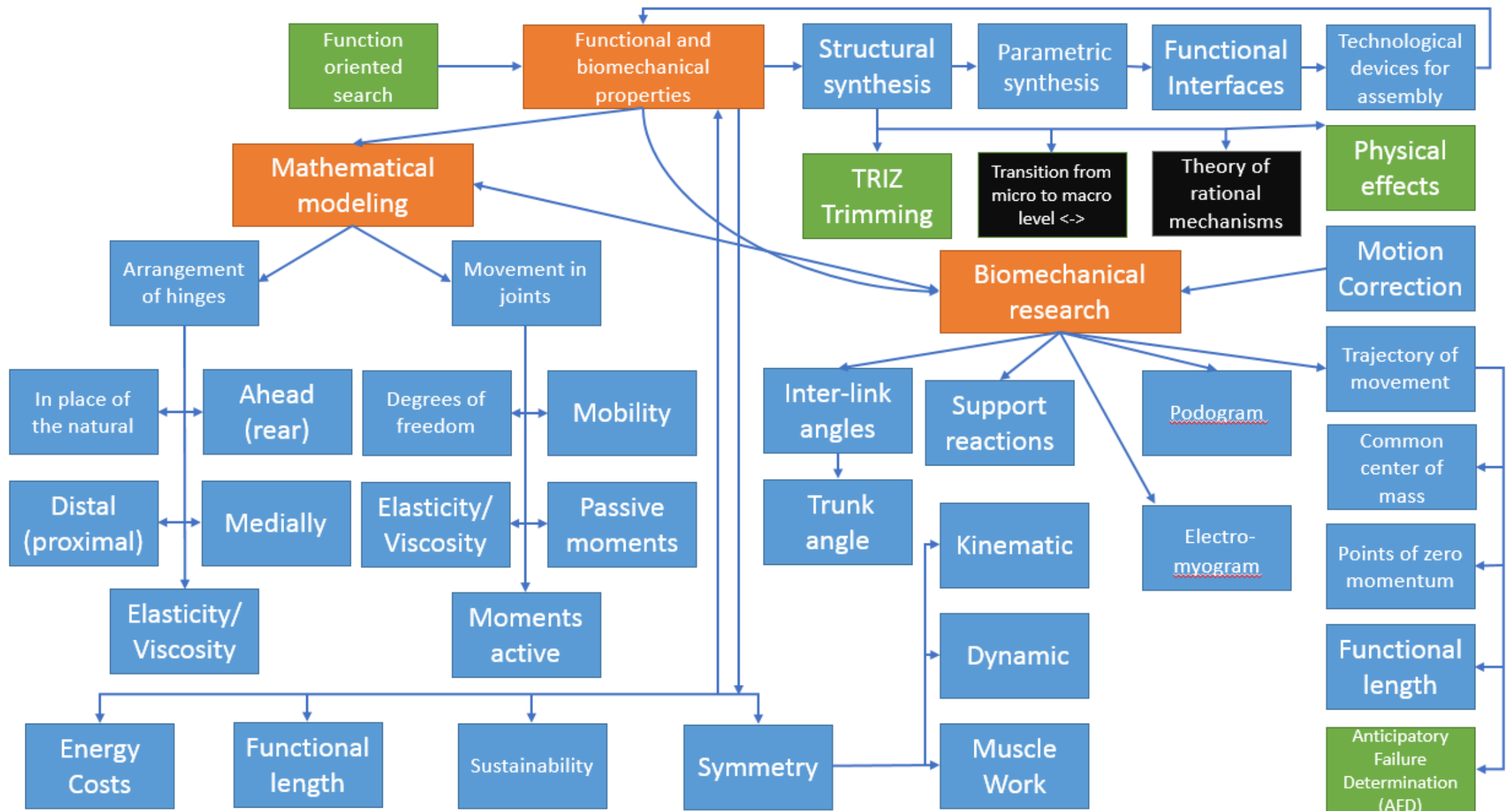
Уровни абстракции коленных модулей фазы переноса



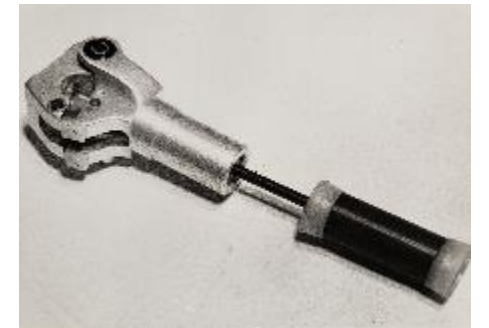
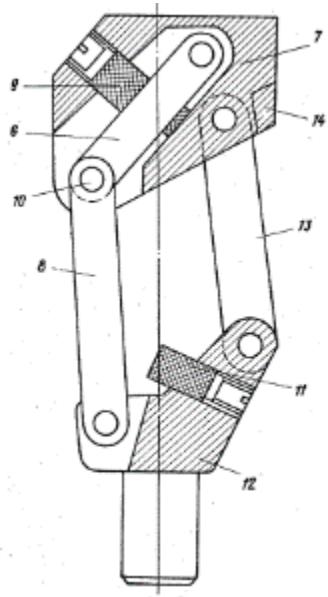
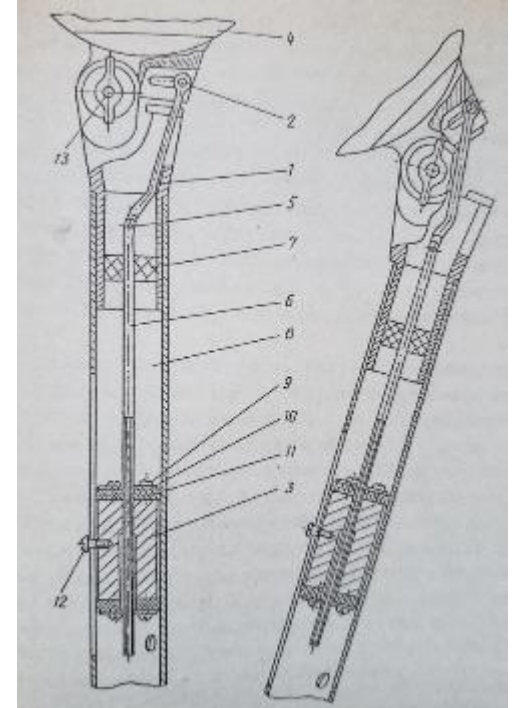
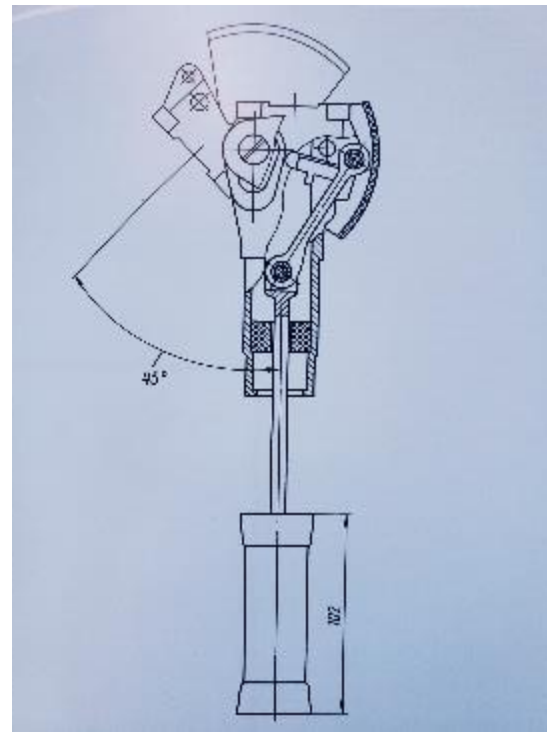
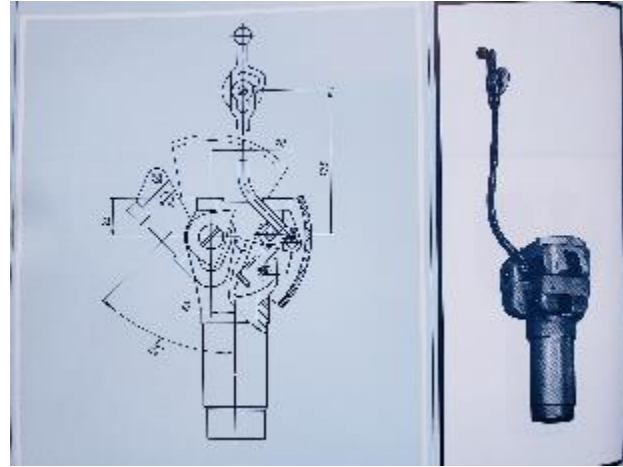
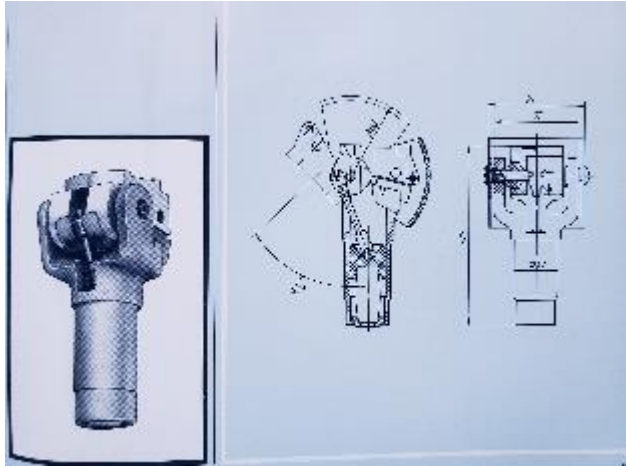
Функциональный анализ наиболее типичных коленных модулей переноса (fragment)



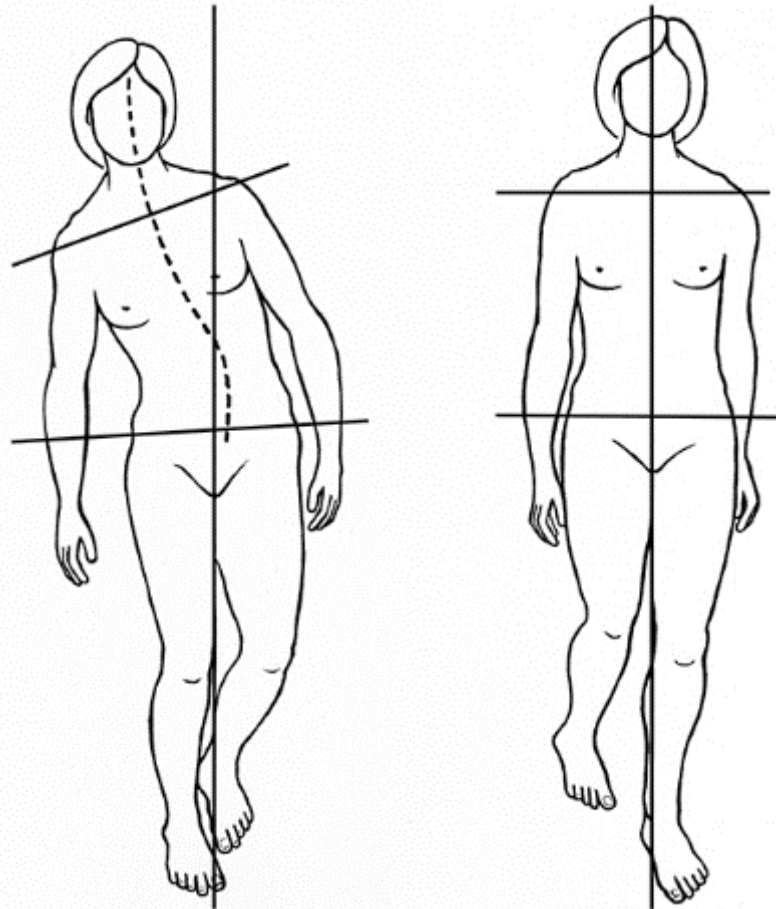
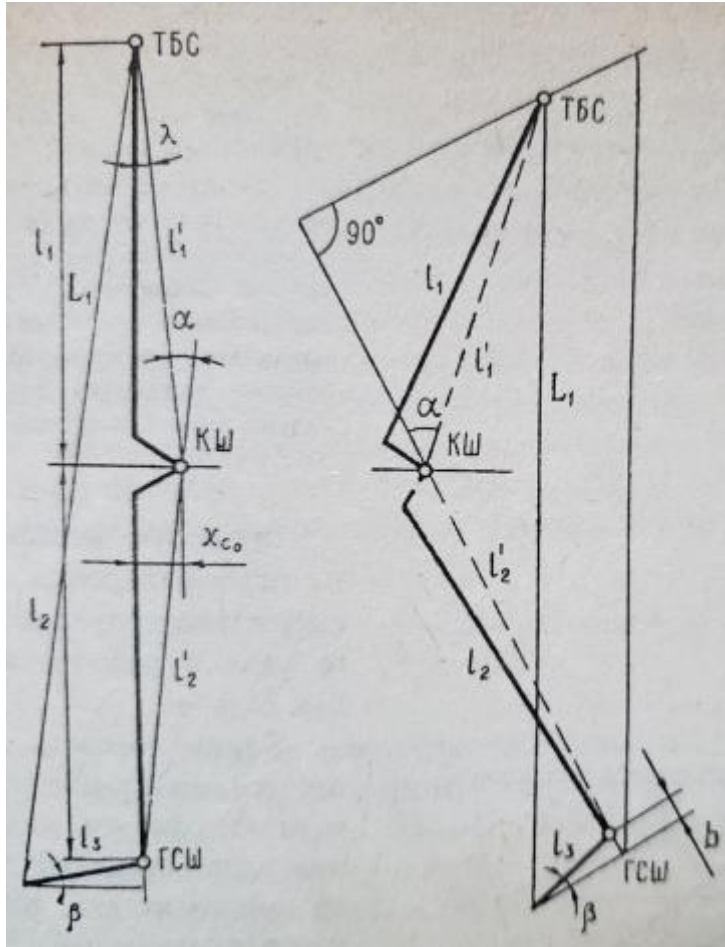
TRIZ structure of the functional-biomechanical method of improving the system "man - prosthesis (orthosis) - environment"



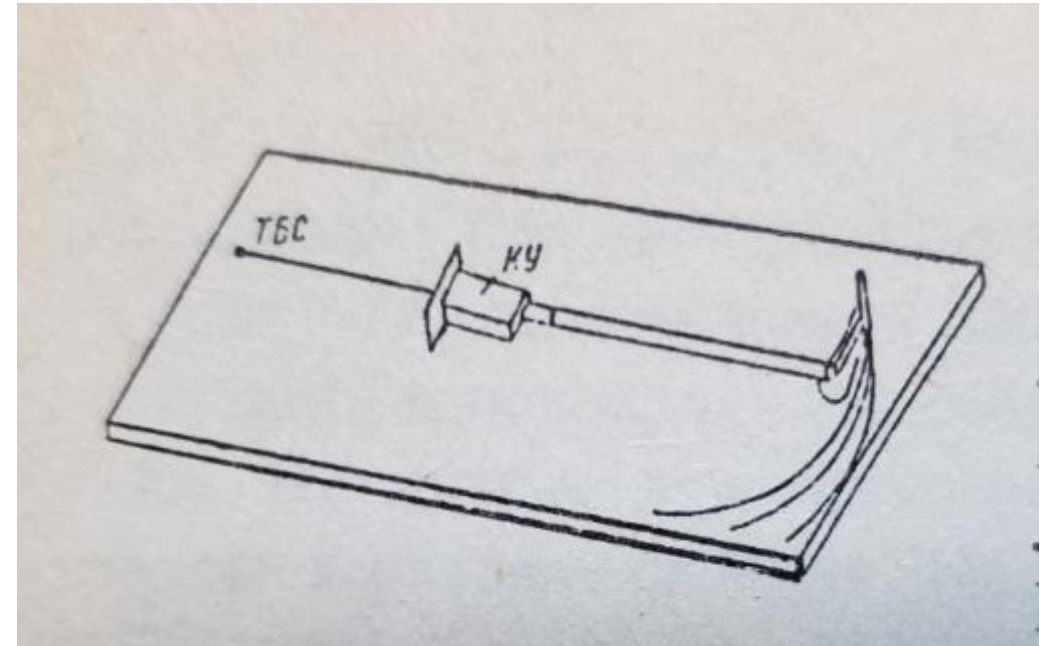
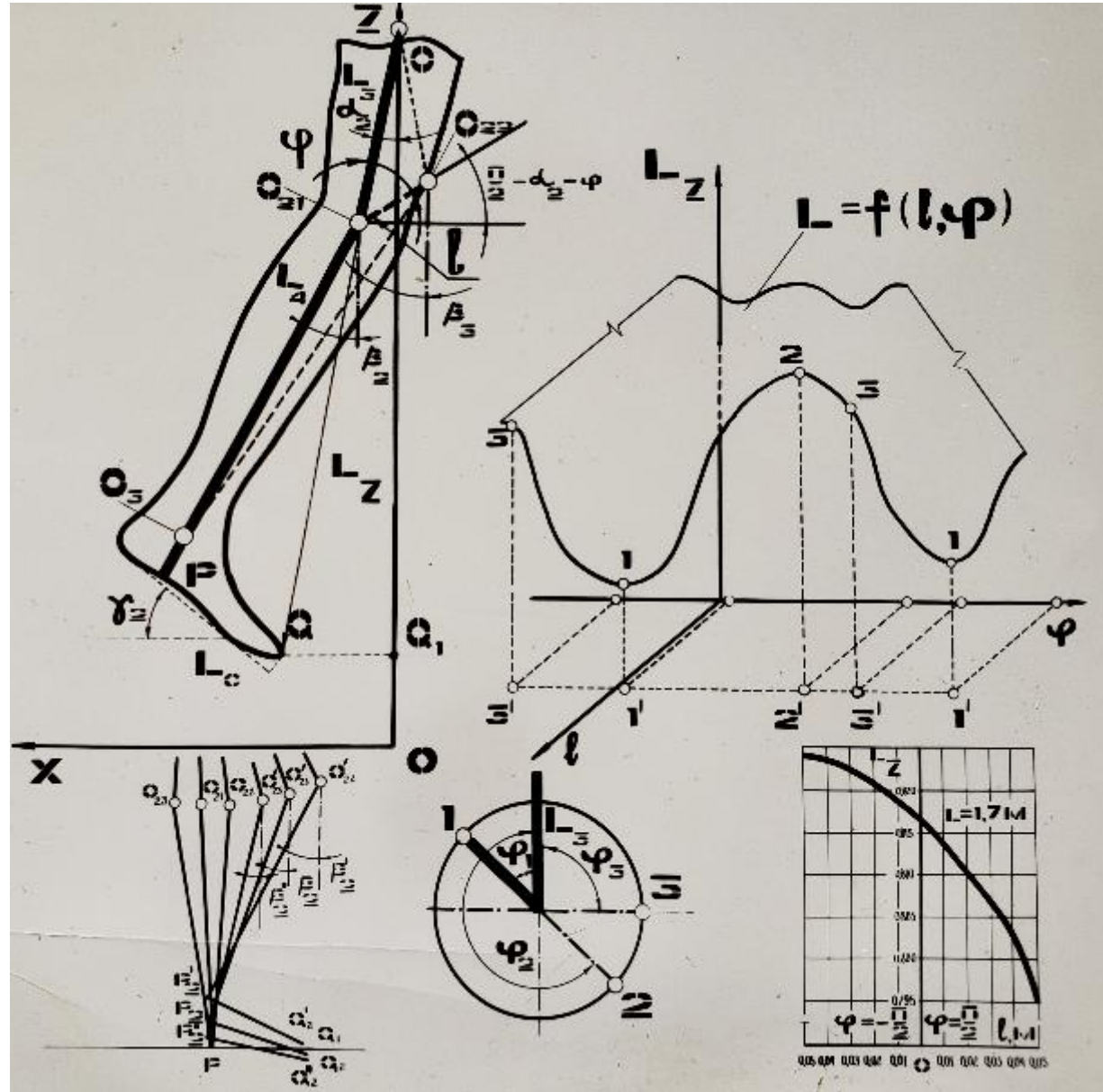
Основные Коленные модуле на рынке до начала моих исследований: 1. Одноосные Коленные Модули, 2. Одноосные коленные модули с коленным блоком блокировки 3. Одноосные коленные модули с дополнительным балансирующим грузом 4. Многоосные коленные модули



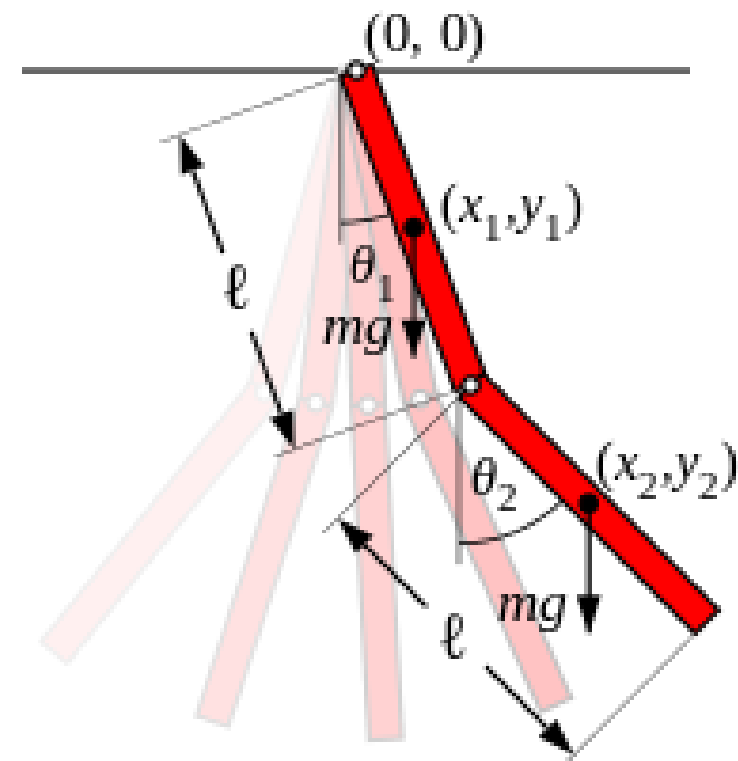
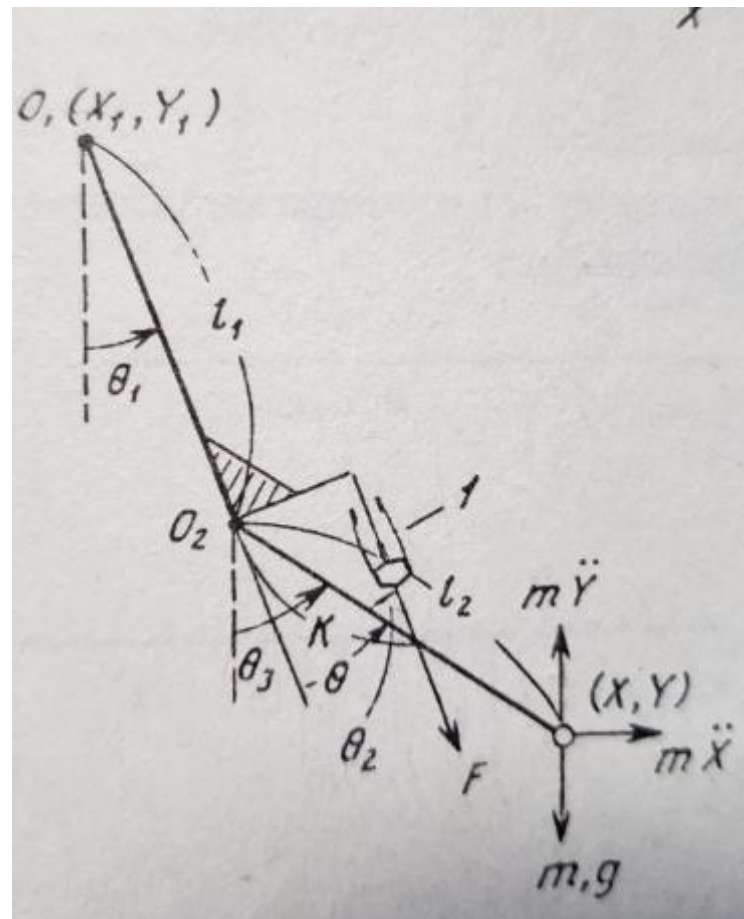
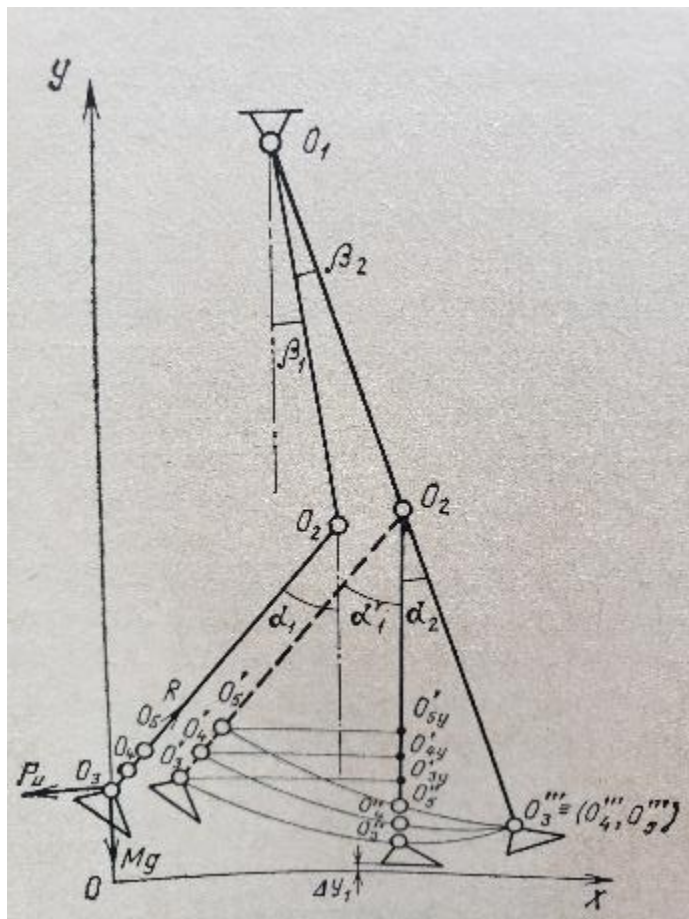
Фаза переноса и сколиоз



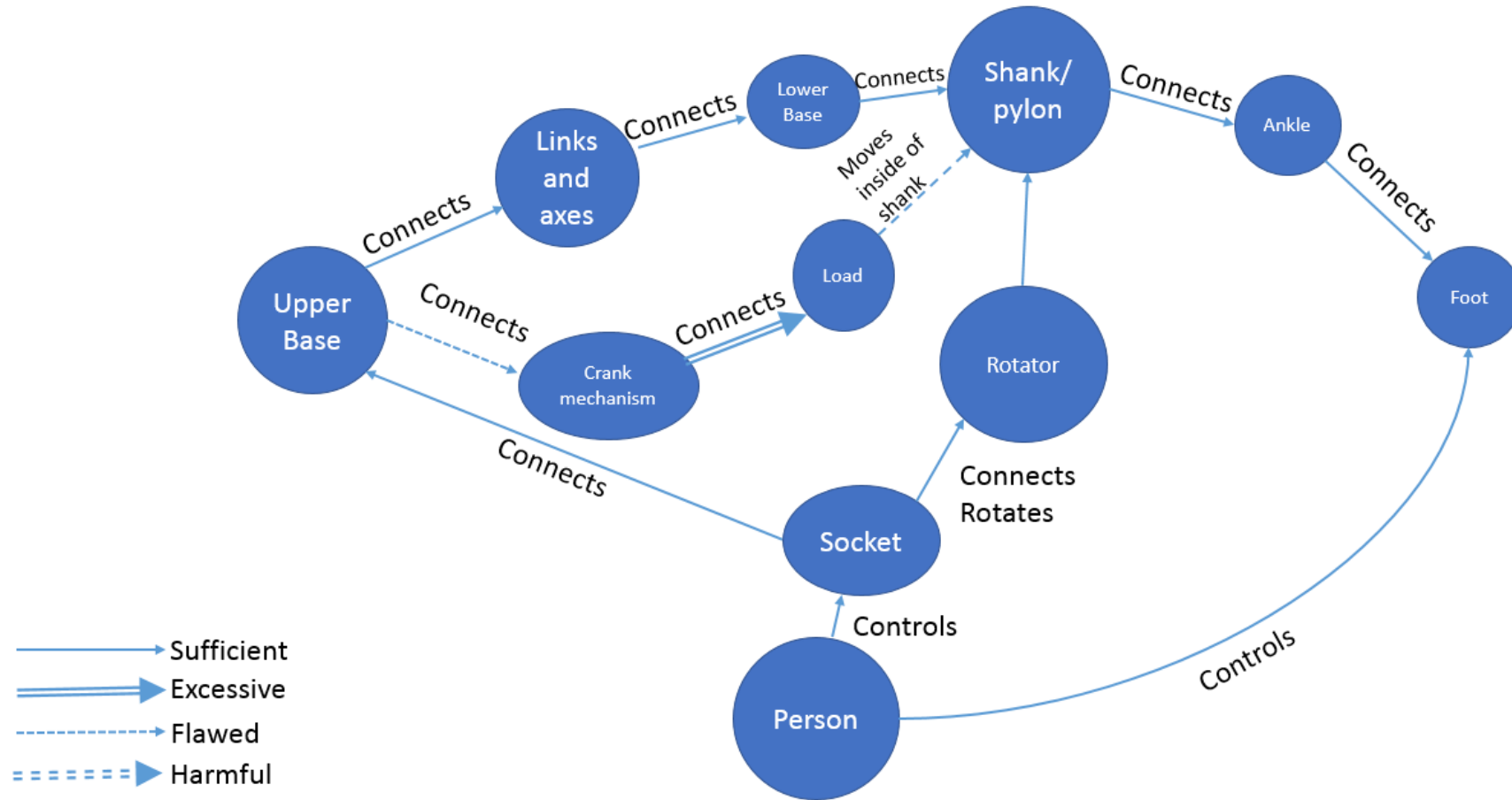
Фазы переноса и траектории



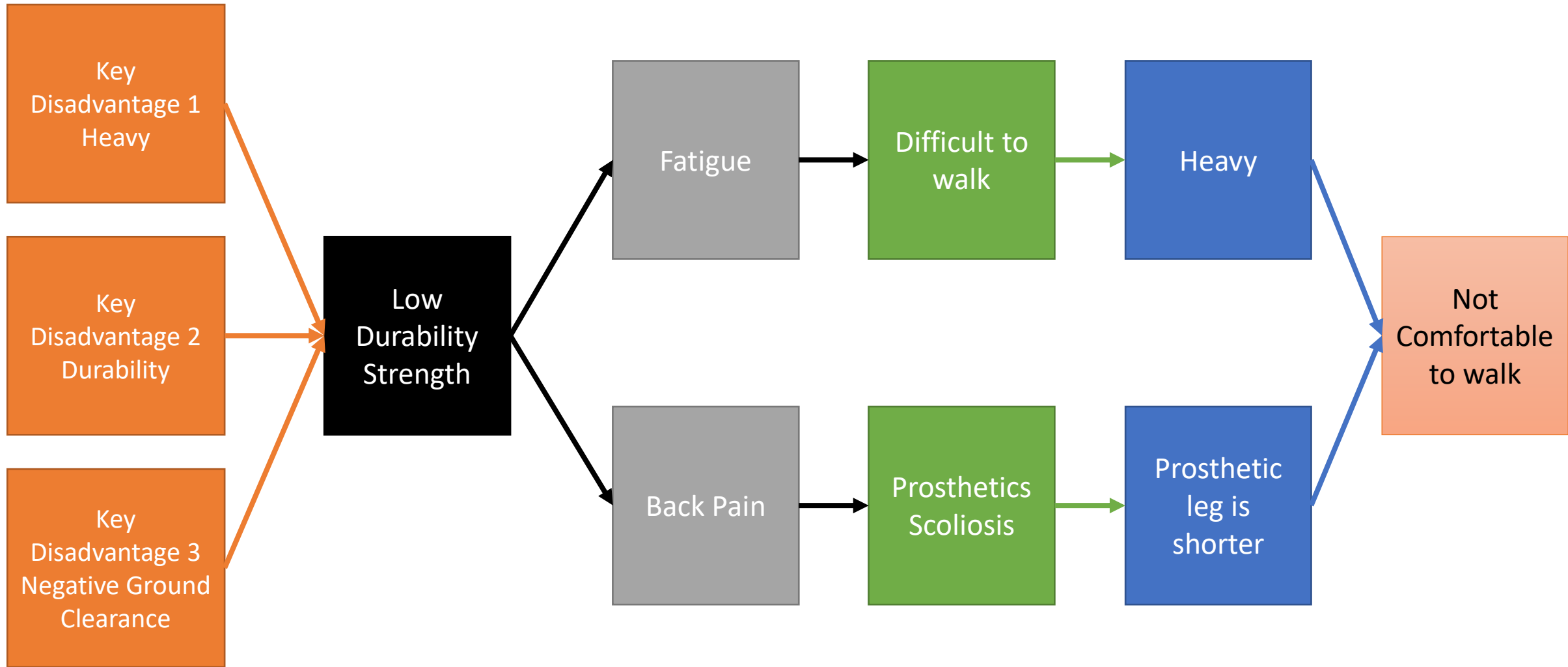
Фаза переноса (параметрический) маятник



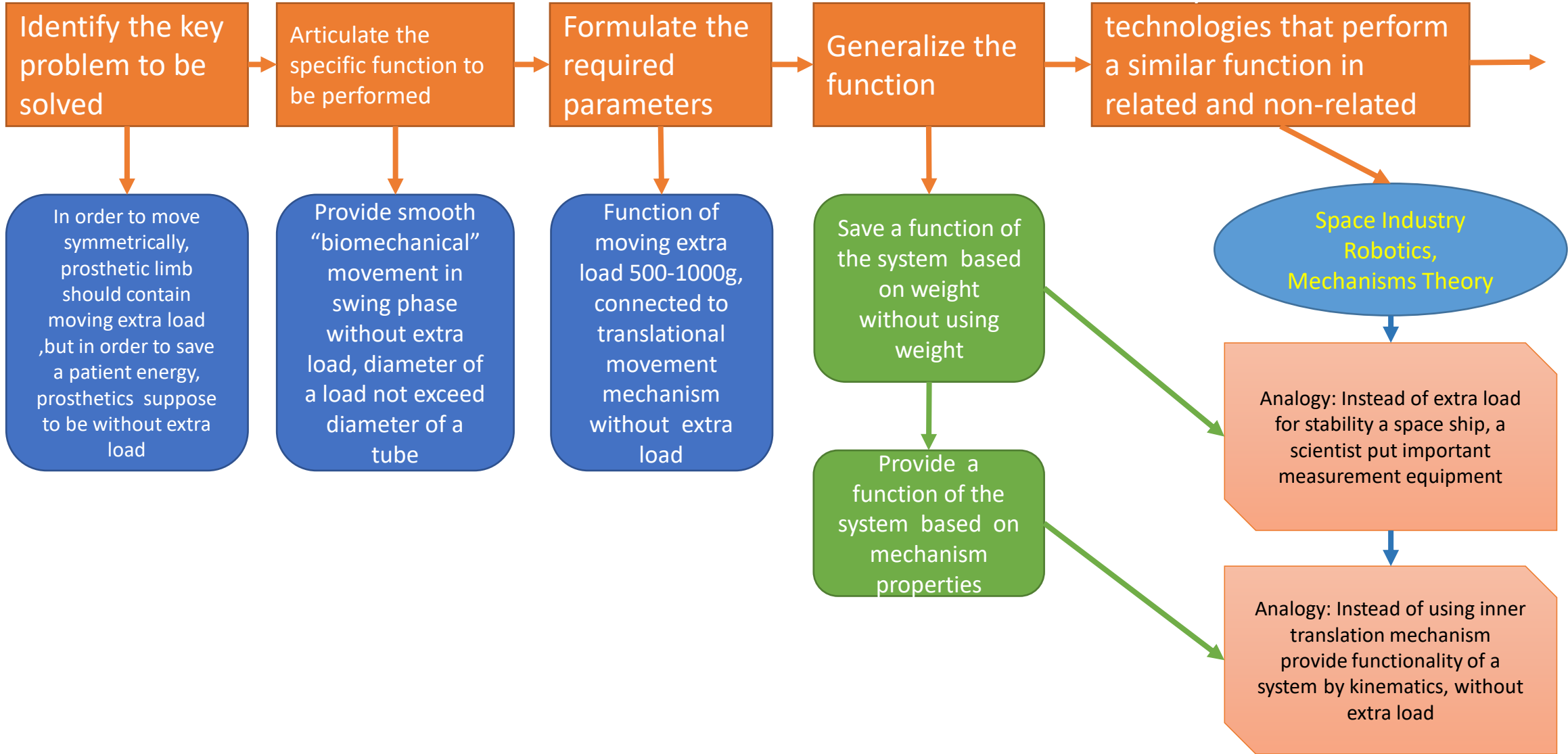
Фрагмент функции системы коленного узла с кривошипно-шатунным механизмом и дополнительным грузом



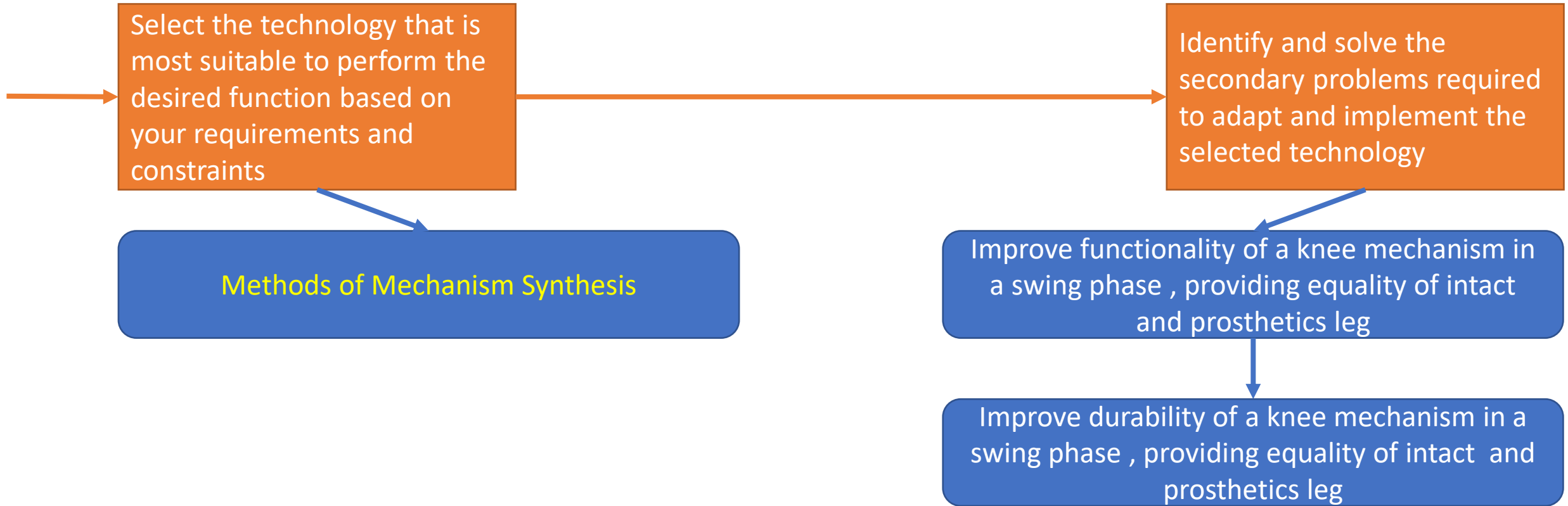
Причинно-следственная модель анализа для искусственного коленного сустава (fragment)



Функционально-ориентированный поиск искусственного коленного сустава (fragment)



Функционально-ориентированный поиск для искусственного коленного сустава (продолжение)

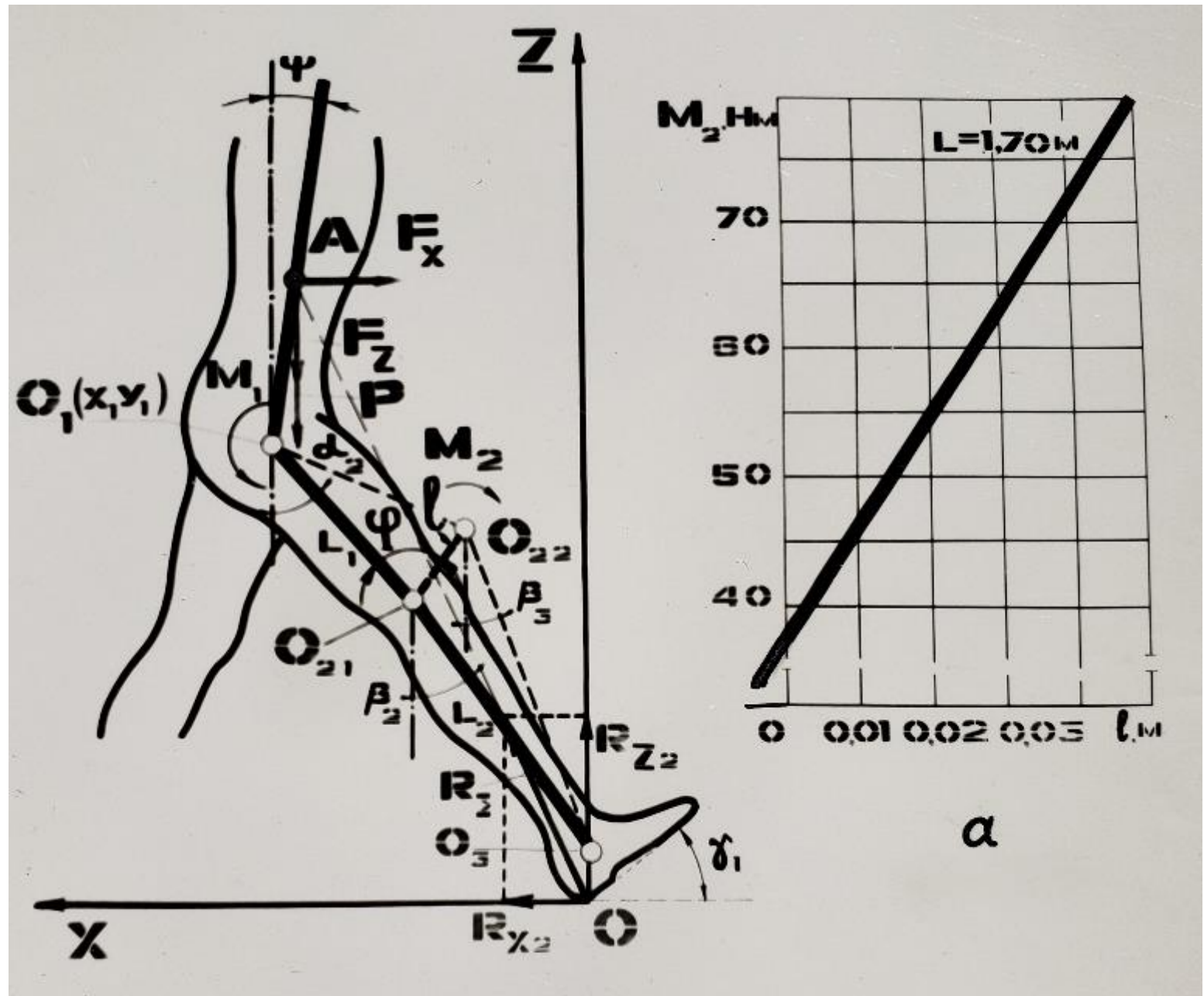
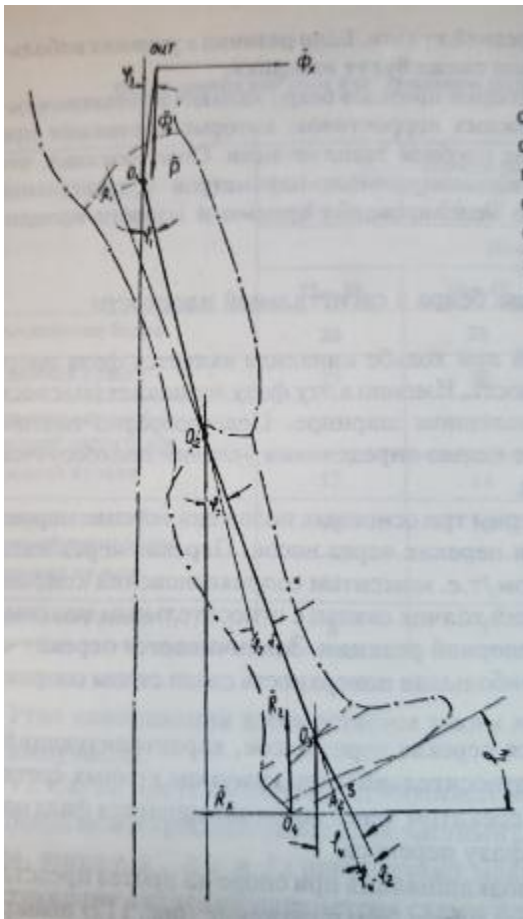


Наша Классика: Altshuller G.S. et. al., “Найти идею”

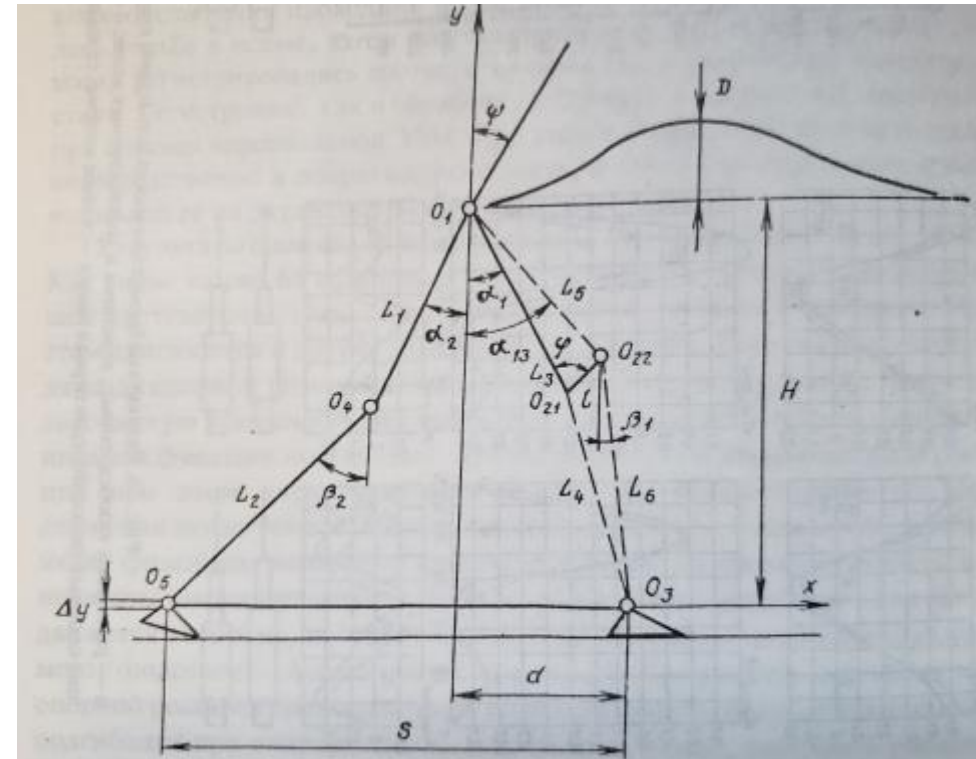
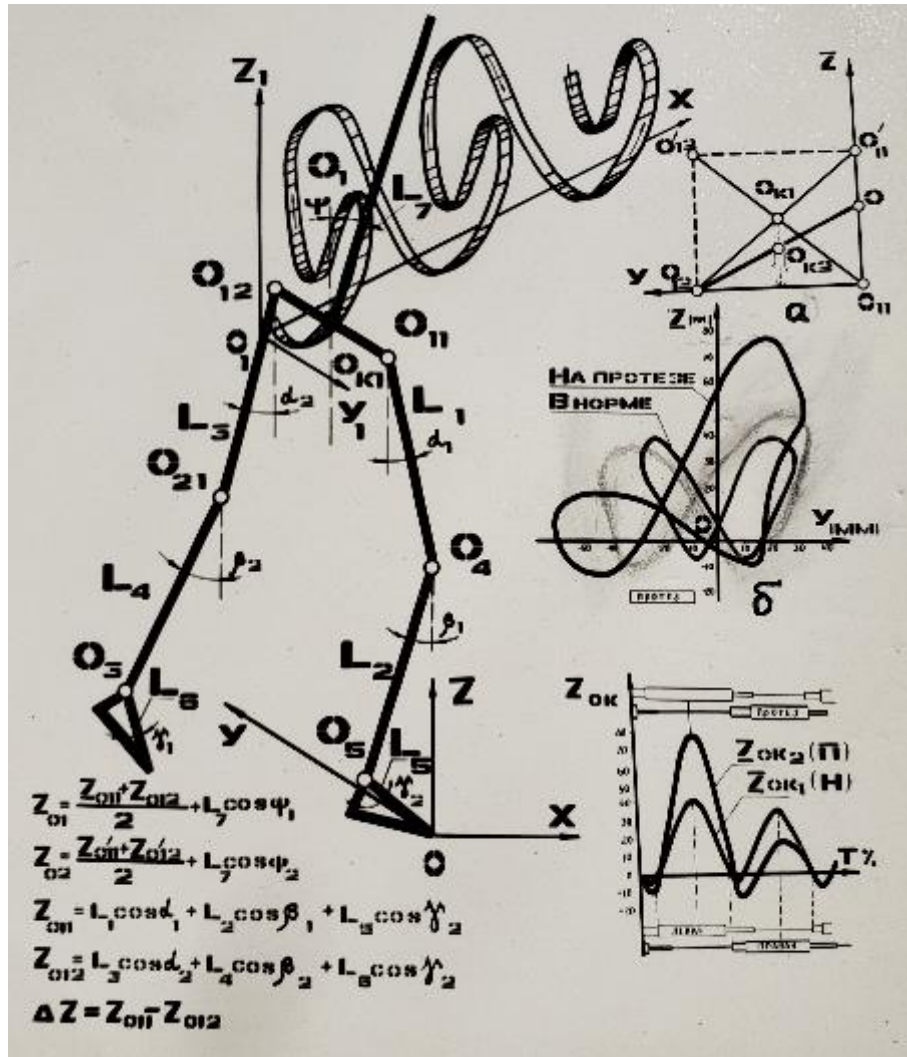


- Обратимся к статье научным наблюдателем Pravda V. Gubarev, “100 минут Среди секретов.” Речь идет о станции Венера-12. “Это был центр нагрузки в спускаемом аппарате. А как обойтись без него, если это необходимо для «шара» занять строго определенное положение в пространстве? ” Идеальная нагрузка центрирования, когда нет нагрузки, а какой-то другой объект выполняет свои функции в комбинации.
- Ученый настаивал: необходимо поместить устройство. Идея пришла неожиданно: удалить центрирующую нагрузку. Устройство выполнено свои функции, и в то же время играло роль нагрузки ..

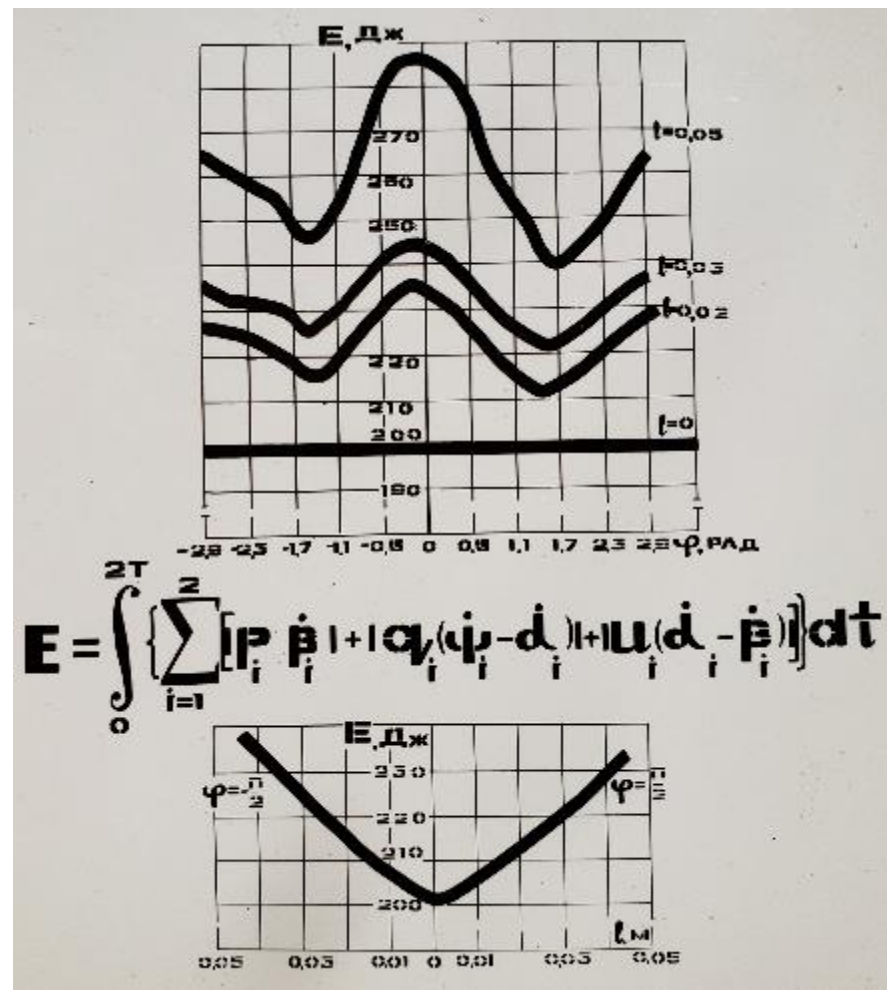
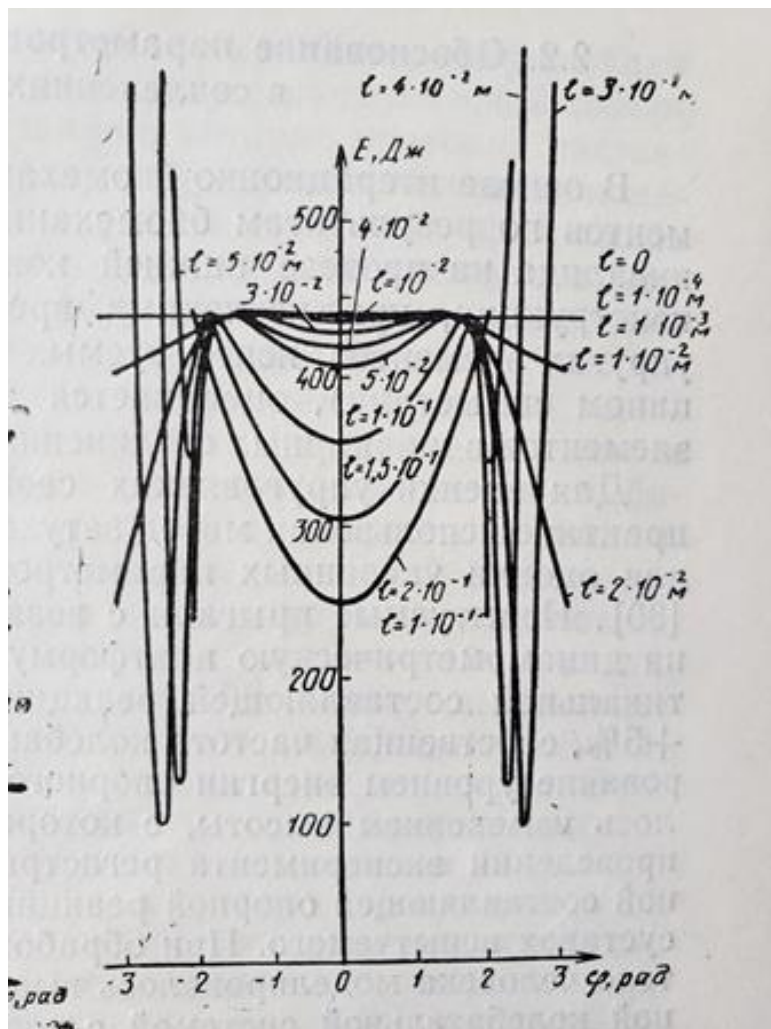
Фаза Опоры



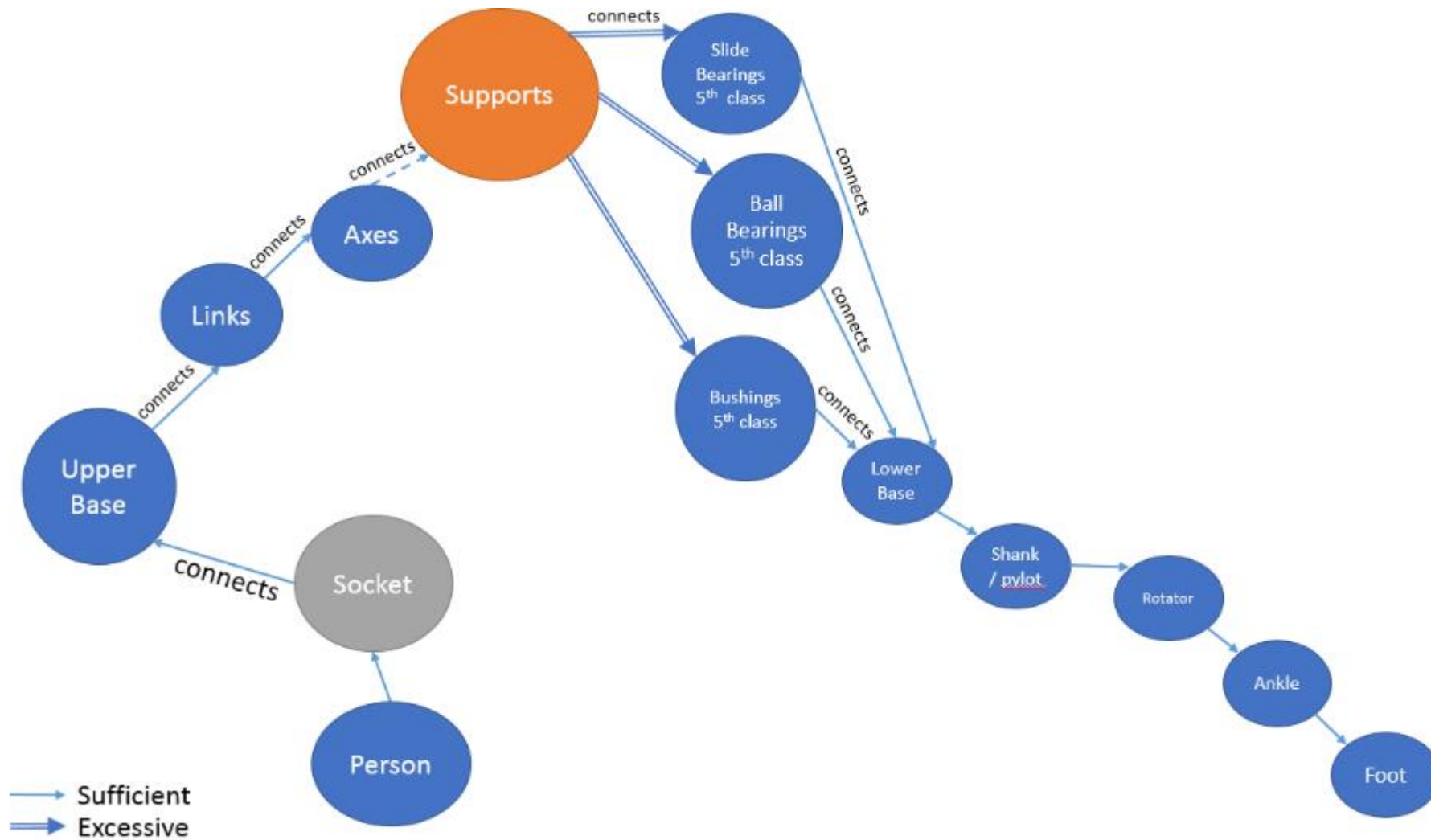
Модель ходьбы



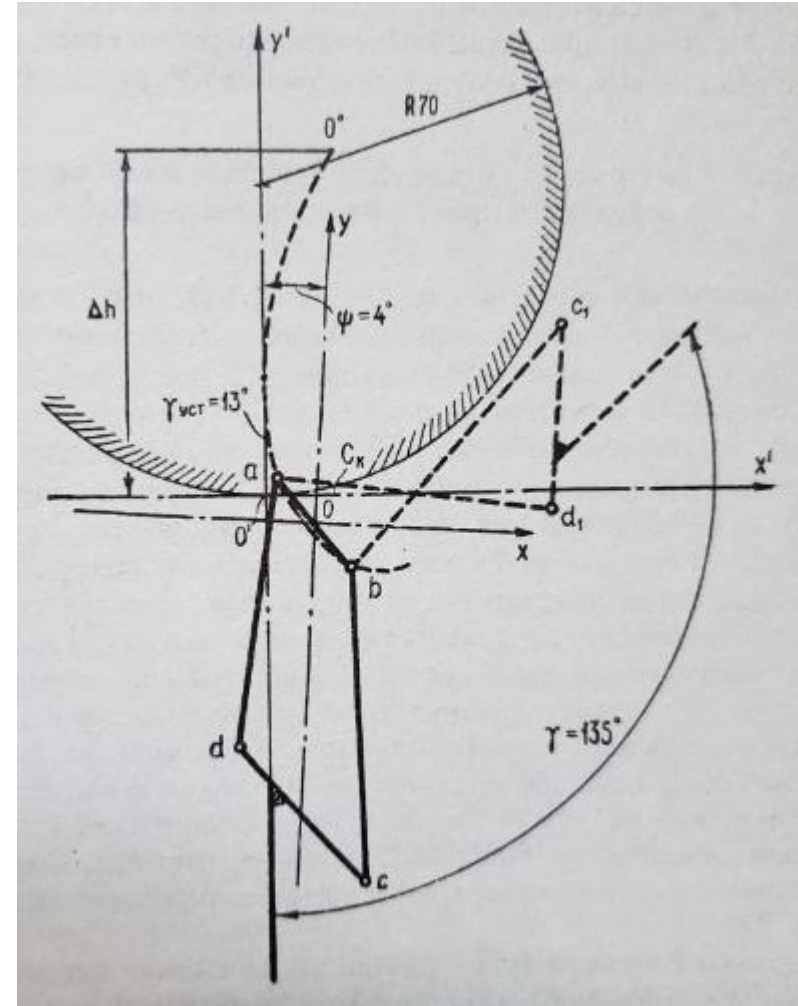
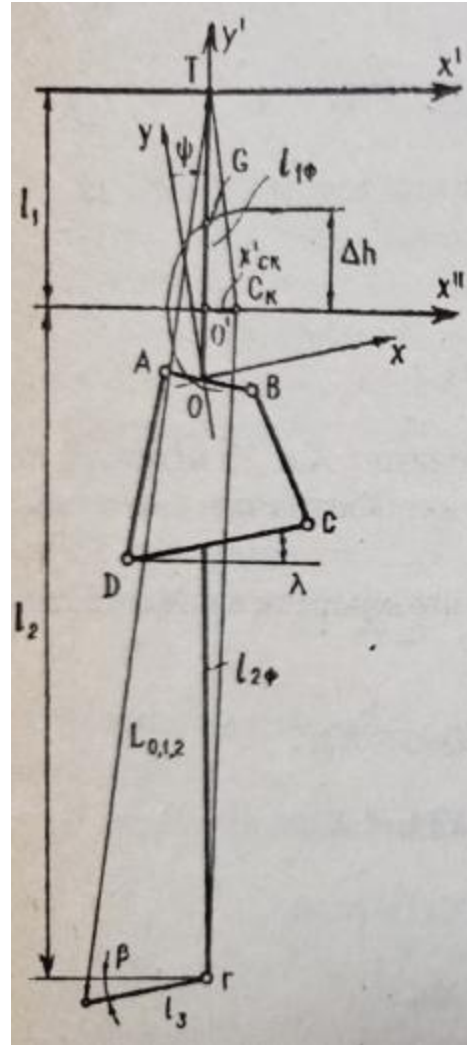
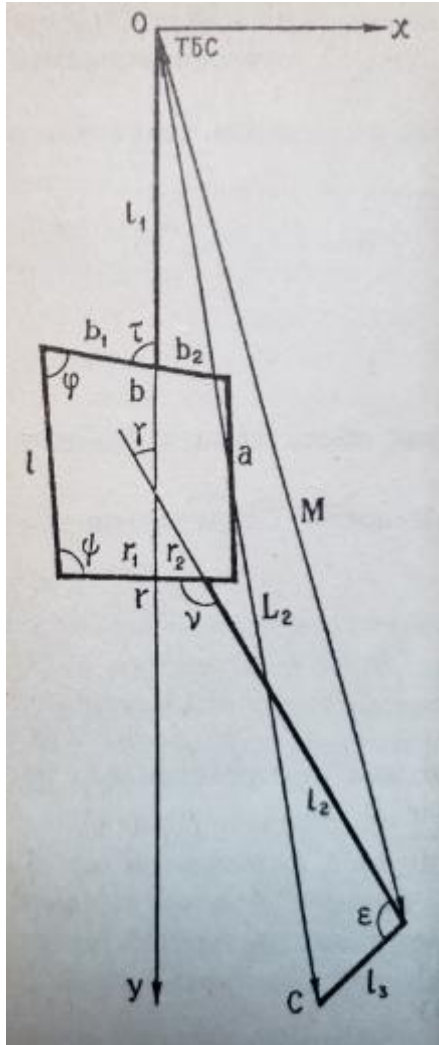
Энергоёмкость ходьбы в зависимости от положения колена



Фрагмент функциональной диаграммы полицентрического коленного модуля с 5-м классом кинематических пар



Фаза переноса для 4 осного коленного механизма



Четырехосный Коленный модуль: Farber V. et al., Patent # 1454448 с кинематическими парами 5-го класса, Patent # 1323100
 Четырехосный Коленный Модуль 3-го типа: Farber V. et al.,

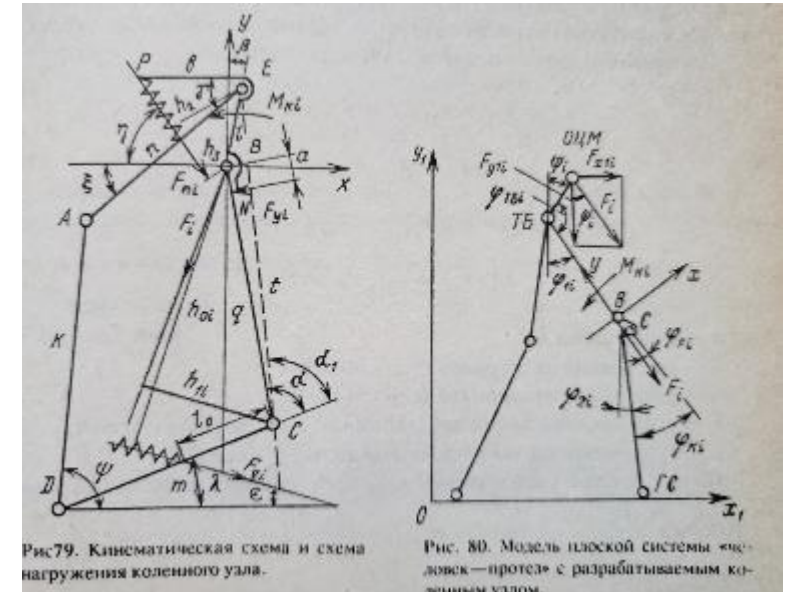
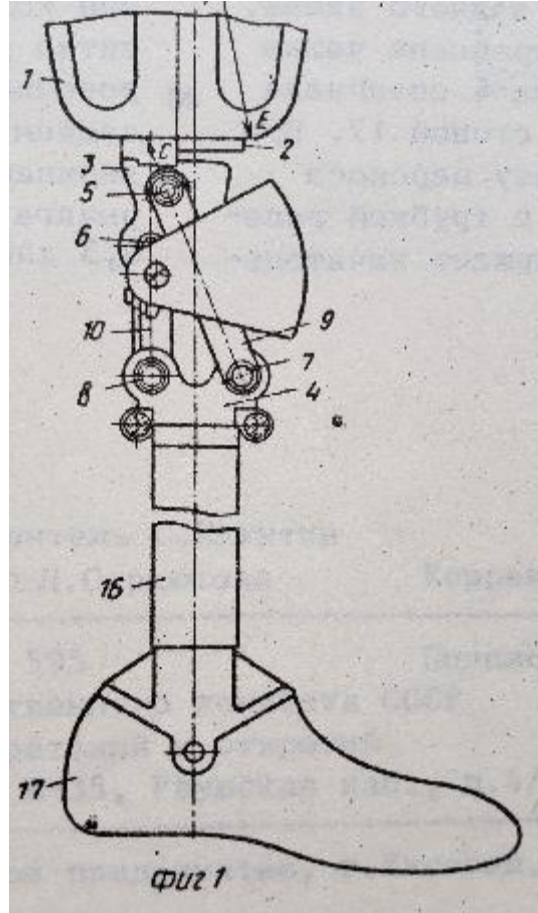
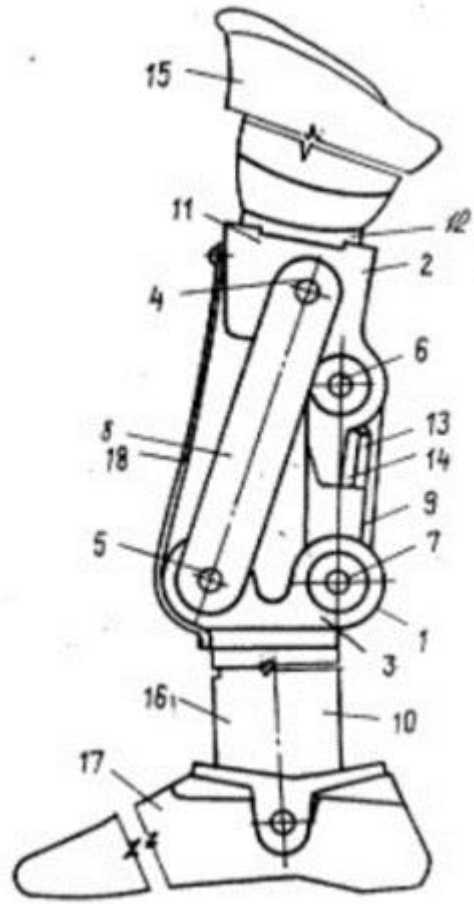


Рис.79. Кинематическая схема и схема нагружения коленного узла.

Рис. 80. Модель плоской системы «человек—протез» с разрабатываемым коленным узлом.

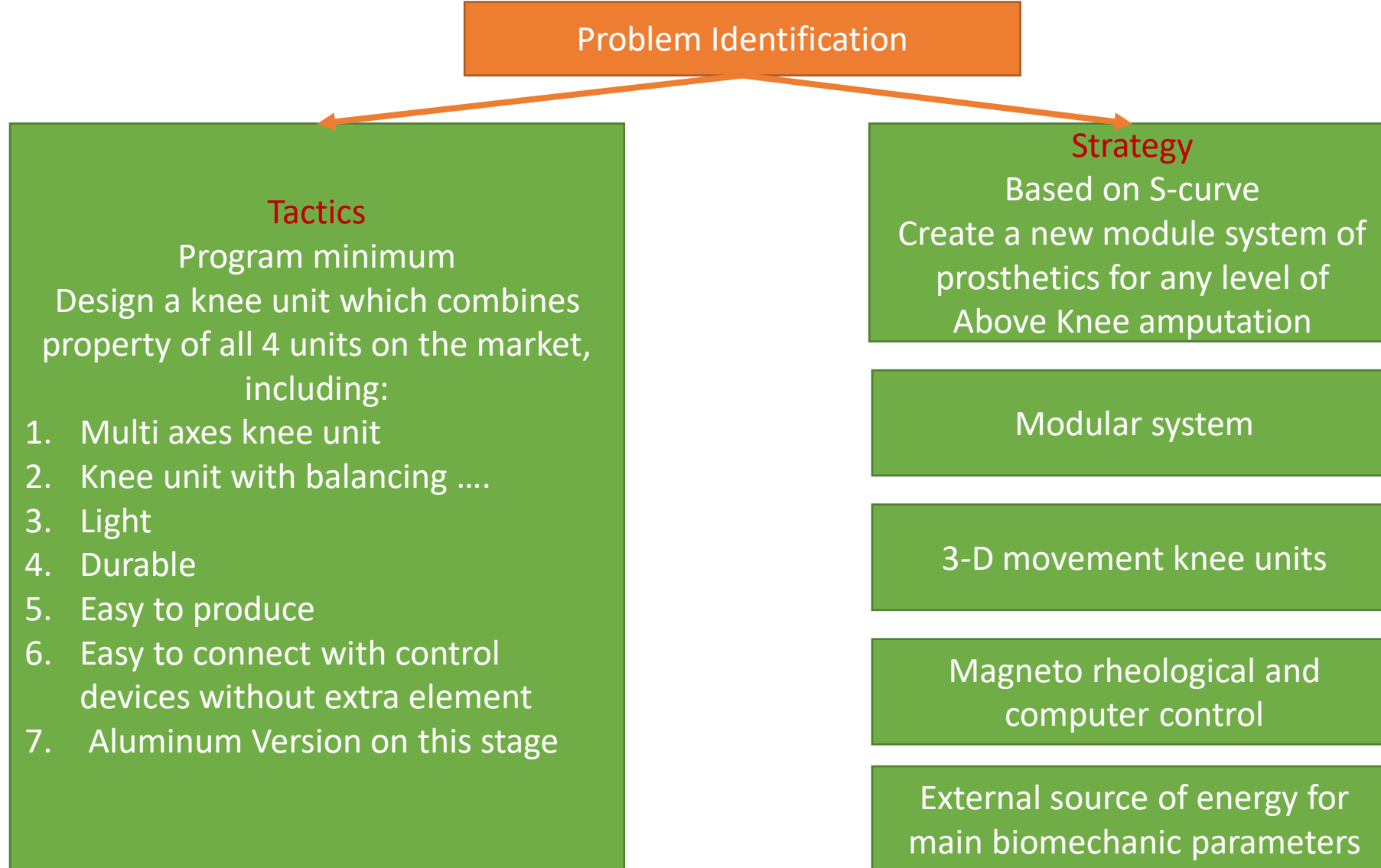


Впечатление от уровня существующих коленных модулей после проведенного анализа:

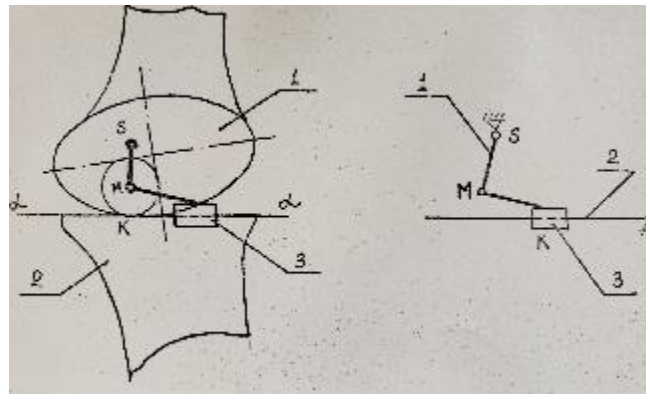
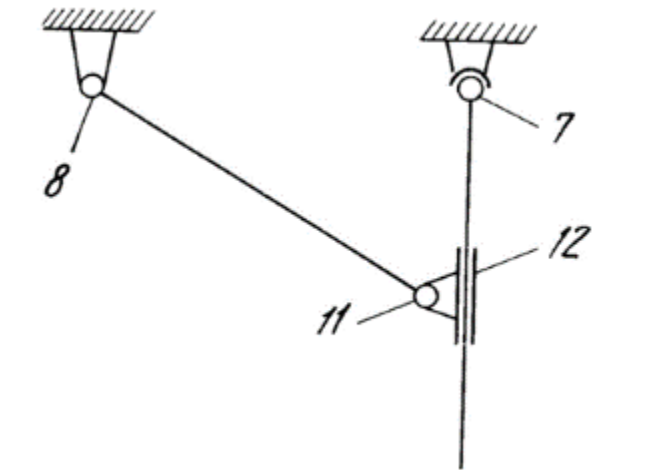
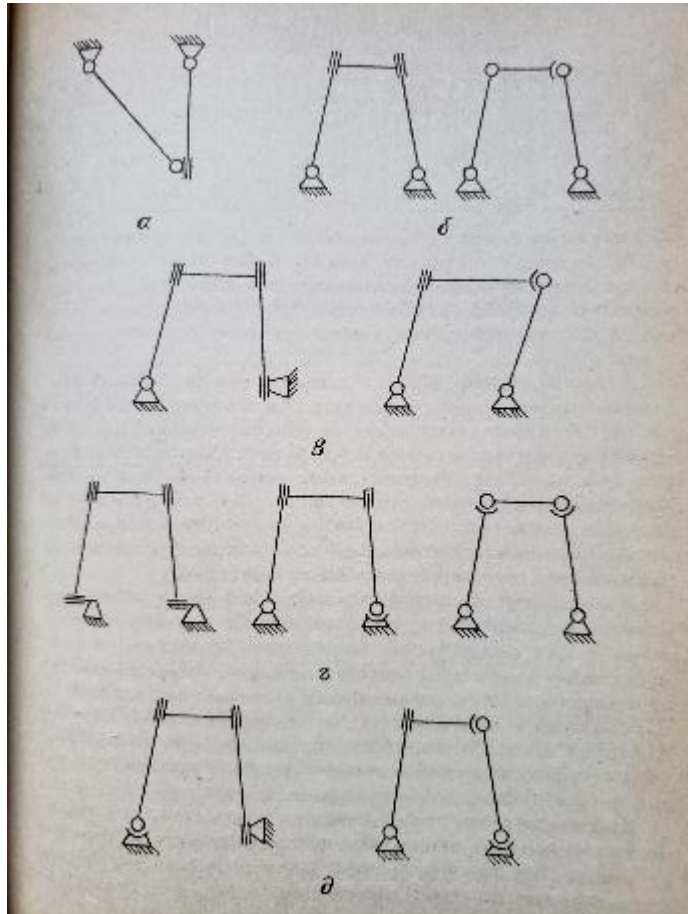
- **Несколько биомеханических функций были реализованы в 4-х отдельных коленных блоках.**
- **Я бы написал короткое письмо, но у меня не было времени.**

Blaise Pascal

Проблема идентификация для коленных единиц и Суперсистема протезирования нижних конечностей



Farber V. et al., Кинематика коленного сустава и структурного синтеза кулисного коленного механизма



$$W = 6n - \sum_{k=1}^m k \cdot P_k =$$

$$= 6n - 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - 1P_1$$

$$W_1 = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 4 = -2$$

$$W_2 = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 3 - 4 \cdot 1 = -1$$

$$W_3 = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 2 - 4 \cdot 1 - 3 \cdot 1 = 1$$

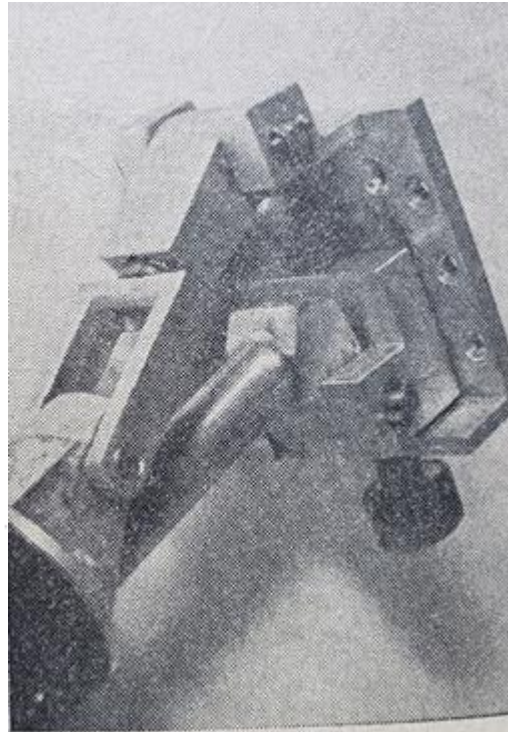
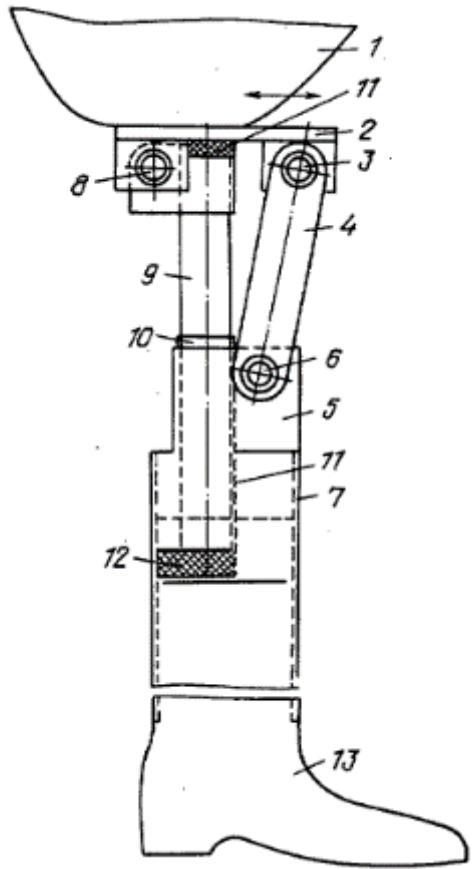
П — число подвижных звеньев механизма

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$$

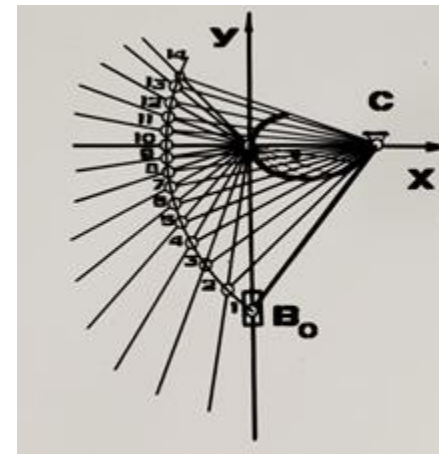
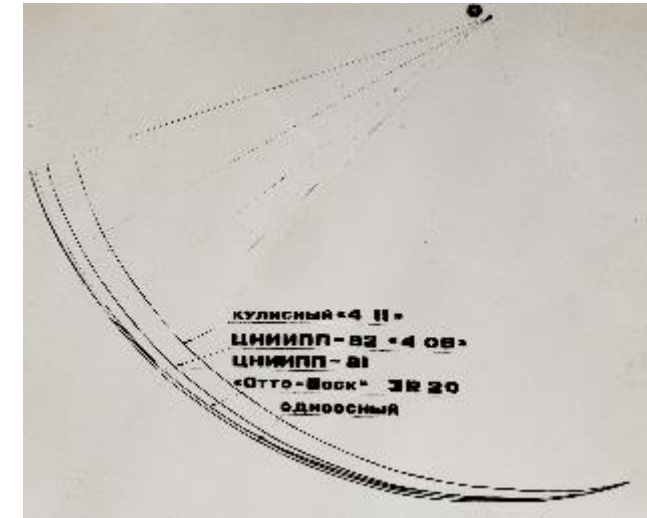
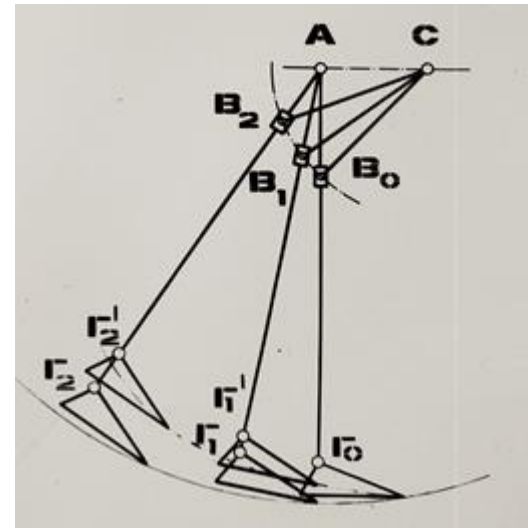
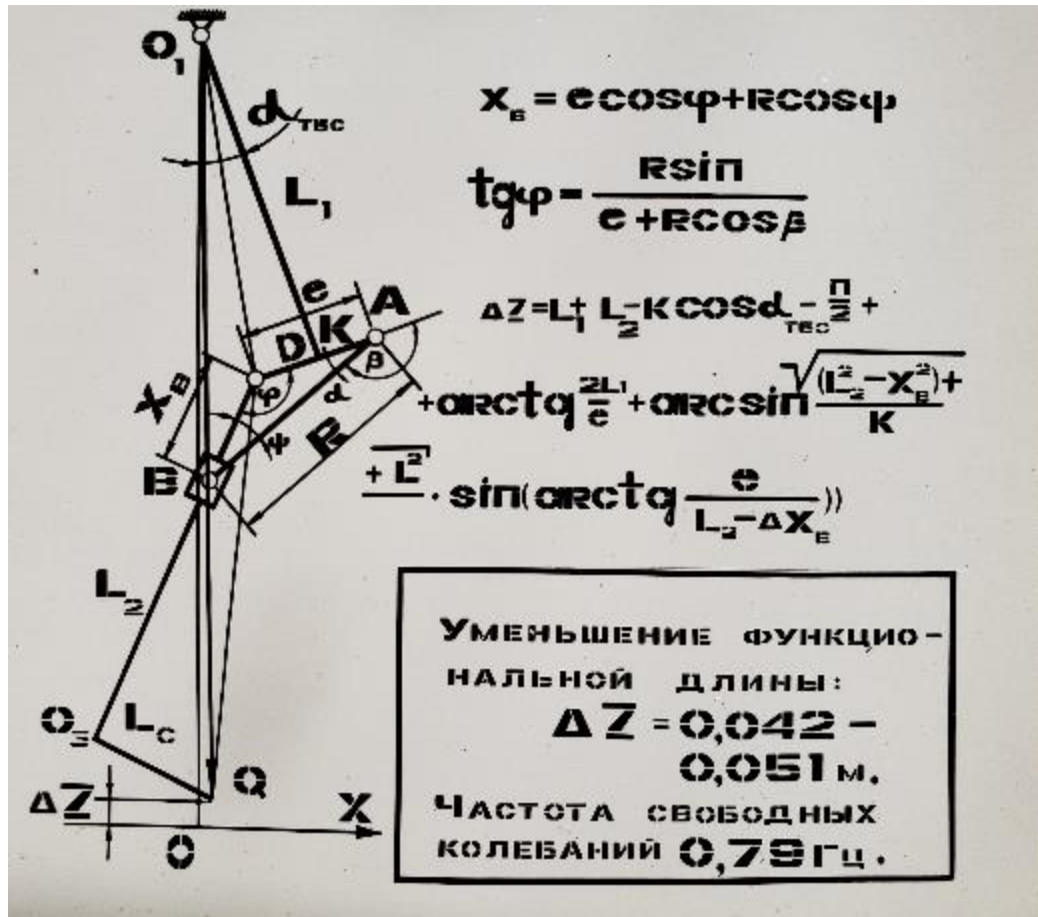
$$W = 6 \times 3 - 5 \times 4 = -2$$

$$W = 6 \times 3 - 5 \times 2 - 4 \times 1 - 3 \times 1 = +1$$

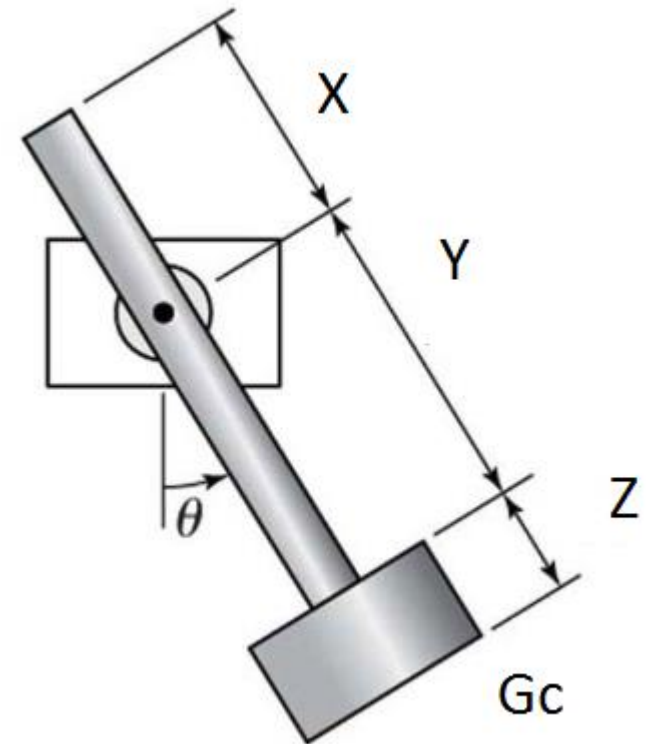
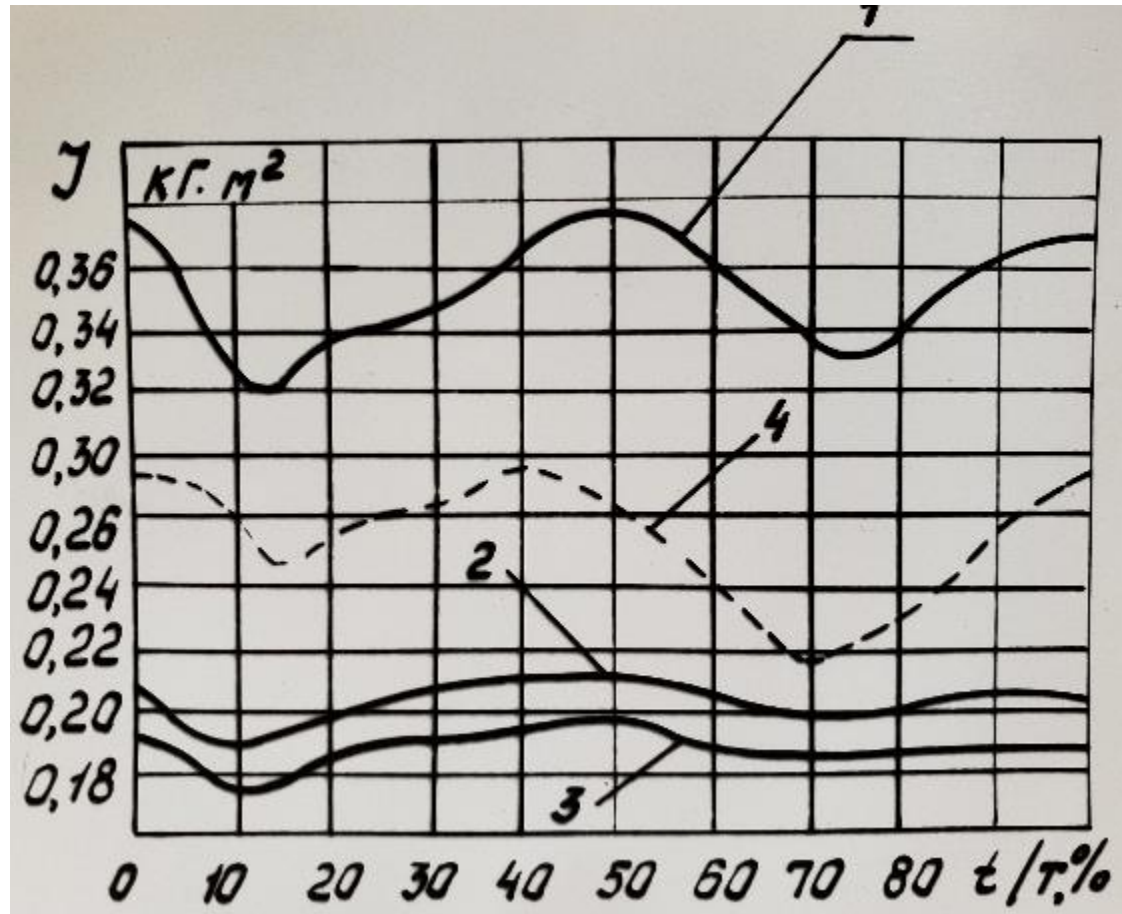
Первый в мире Кулисный коленный механизм с кинематическими парами 4-го и 5-го классов: Farber V. et al., Кулисный коленный механизм Patent # 1138151 and Кулисный коленный механизм с парами 3, 4 и 5 классов: Farber V. et al., Patent #2062073 (Trimming)



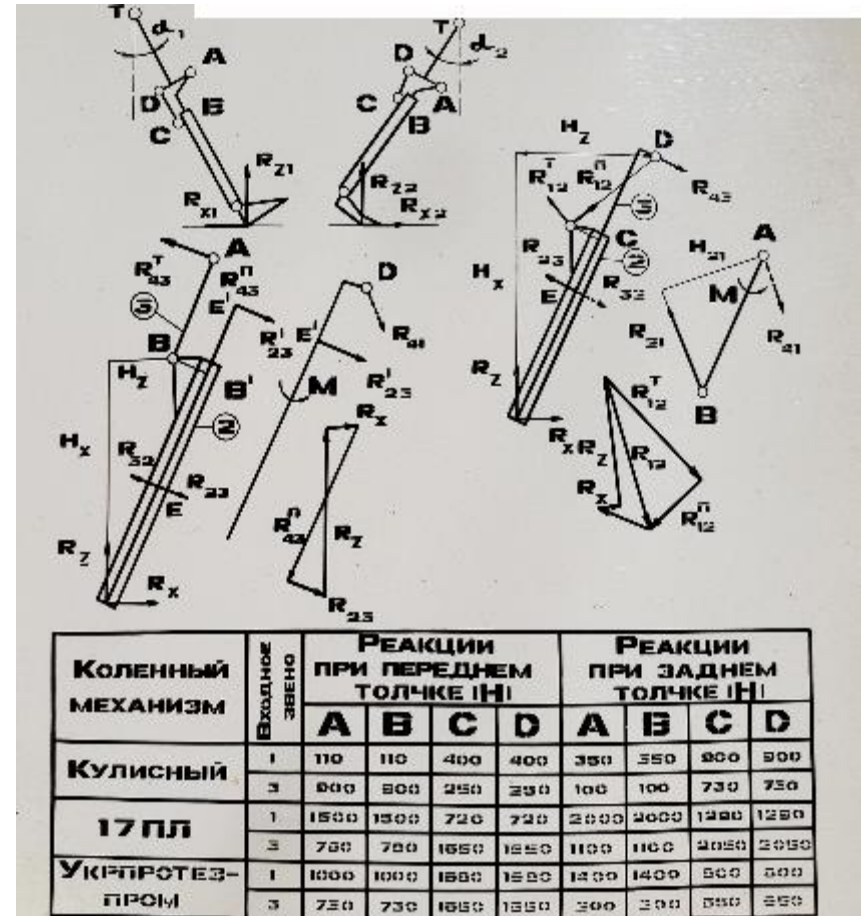
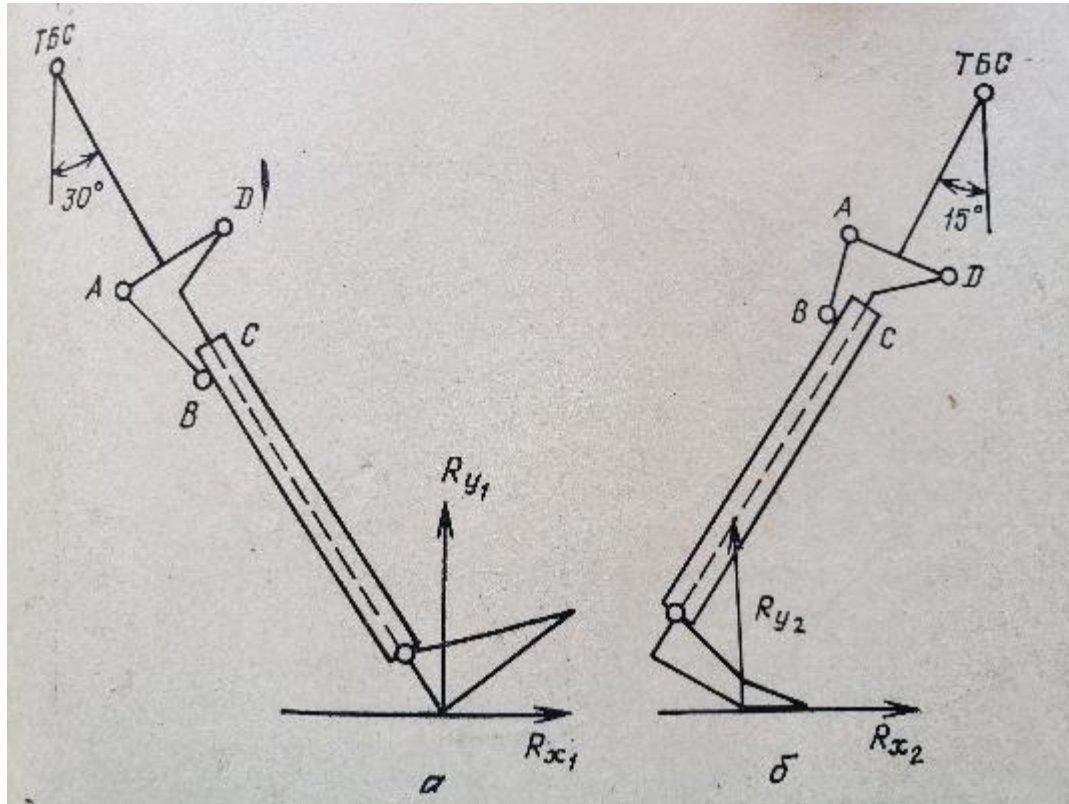
Farber V. et al., регулируемая модель кулисного коленного механизма Patent #1138151
 Фаза переноса : Кулисный коленный механизм



Момент Инерции как функция времени (угол колена) в фазе переноса



Опорные реакции в протезе бедра с кулисным коленным механизмом



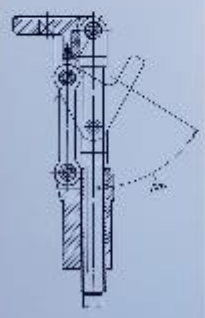

Farber V. et al., Кулисный коленный механизм D16T Patent # 1138151 Производство завода Семашко

Полуфабрикаты протезов нижних конечностей

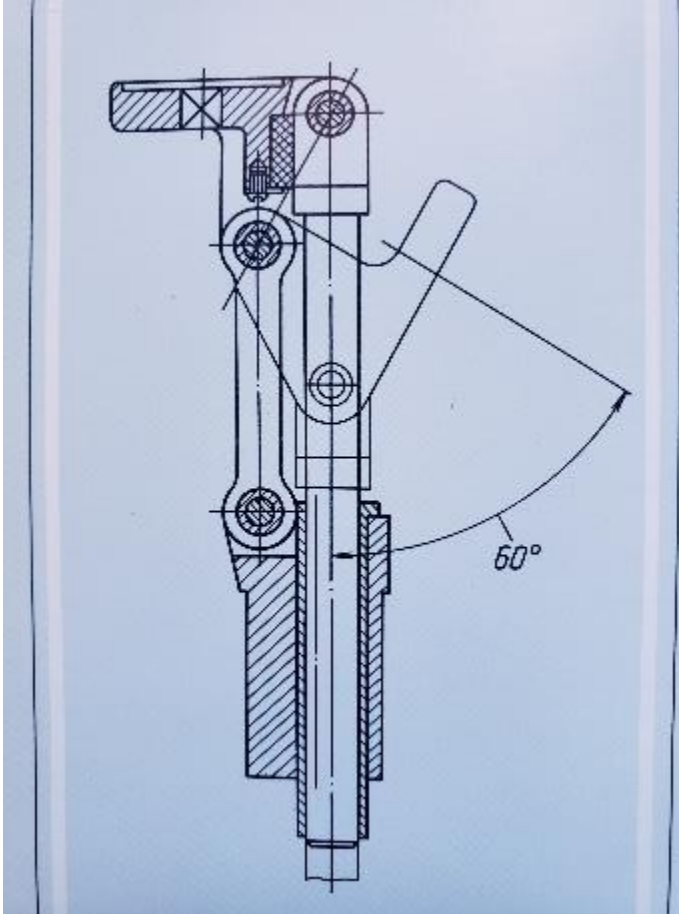
1.22. Кулисный коленный модуль МН411

1.22. Link knee module MN411

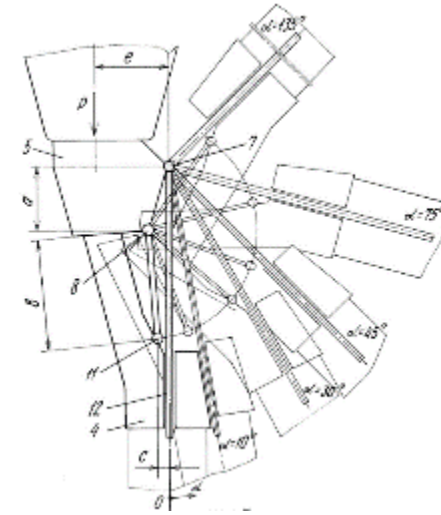
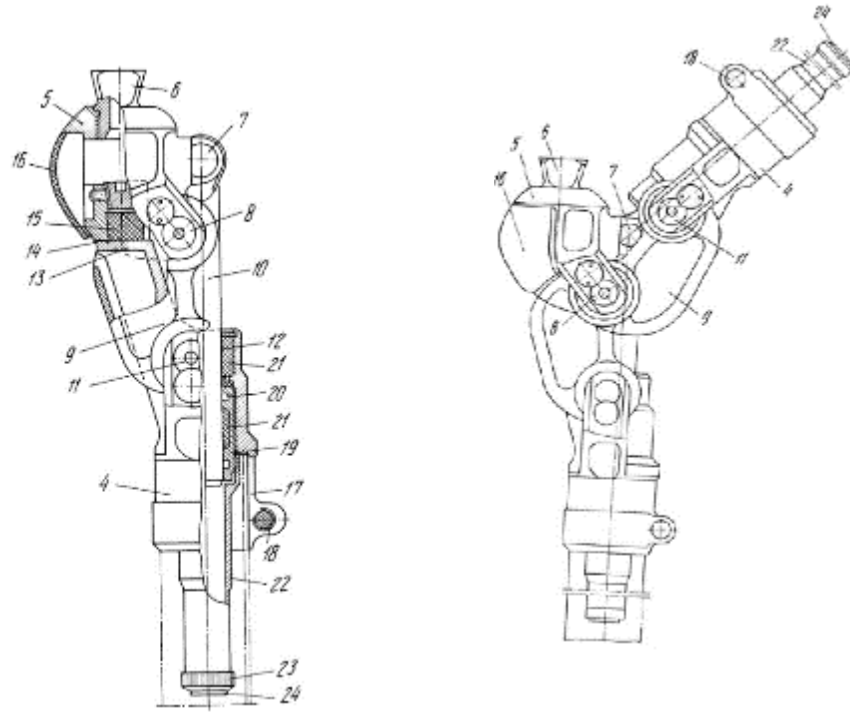
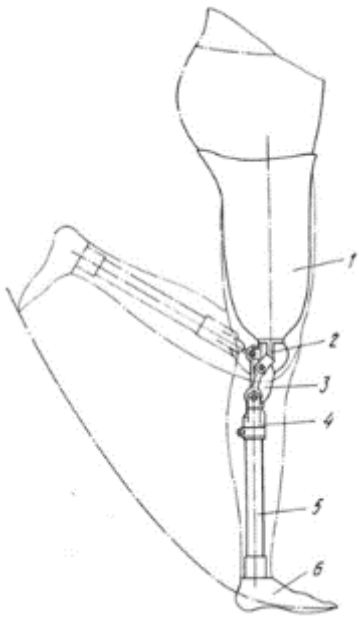
Кулисный коленный модуль предназначен для изготовления протезов нижних конечностей. Он состоит из двух основных частей: кулисы и коленного модуля. Кулиса имеет форму буквы "Г" и предназначена для крепления к протезу. Коленный модуль имеет форму буквы "L" и предназначен для крепления к конечности. Между кулисой и коленным модулем находится шарнир, который обеспечивает свободное движение протеза. Кулисный коленный модуль имеет следующие характеристики: материал - сталь, диаметр шарнира - 16 мм, длина - 100 мм, ширина - 40 мм. Кулисный коленный модуль предназначен для изготовления протезов нижних конечностей. Он состоит из двух основных частей: кулисы и коленного модуля. Кулиса имеет форму буквы "Г" и предназначена для крепления к протезу. Коленный модуль имеет форму буквы "L" и предназначен для крепления к конечности. Между кулисой и коленным модулем находится шарнир, который обеспечивает свободное движение протеза. Кулисный коленный модуль имеет следующие характеристики: материал - сталь, диаметр шарнира - 16 мм, длина - 100 мм, ширина - 40 мм.

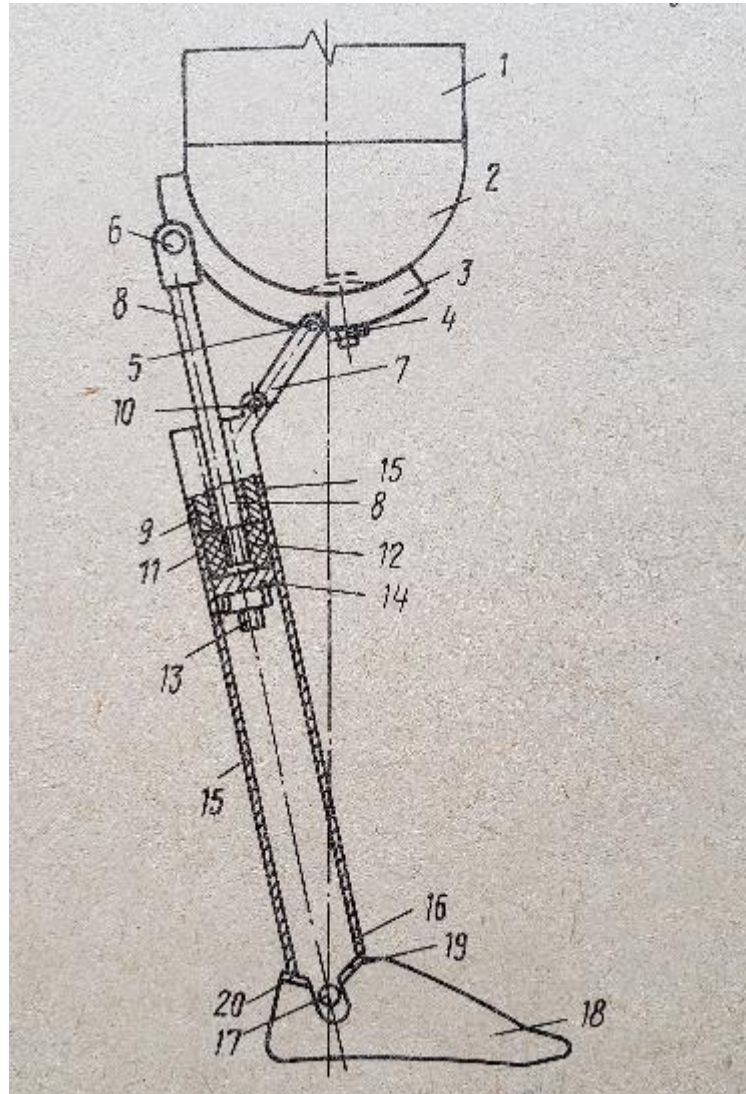
The link knee module is intended for the manufacture of prostheses of the lower extremities. It consists of two main parts: the link and the knee module. The link has the shape of the letter "G" and is intended for attachment to the prosthesis. The knee module has the shape of the letter "L" and is intended for attachment to the limb. Between the link and the knee module is a joint, which ensures free movement of the prosthesis. The link knee module has the following characteristics: material - steel, joint diameter - 16 mm, length - 100 mm, width - 40 mm. The link knee module is intended for the manufacture of prostheses of the lower extremities. It consists of two main parts: the link and the knee module. The link has the shape of the letter "G" and is intended for attachment to the prosthesis. The knee module has the shape of the letter "L" and is intended for attachment to the limb. Between the link and the knee module is a joint, which ensures free movement of the prosthesis. The link knee module has the following characteristics: material - steel, joint diameter - 16 mm, length - 100 mm, width - 40 mm.



Farber V. et al., Кулисный коленный механизм Patent #2062073



Farber V. et al., Patent # 1466738 Кулисный коленный механизм для колена экзартикуляции



РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Foot
With
Elastic
elements

30 years
producing

Method of rational
mass distribution 40
years application

Method of choosing
elastic elements 30
years in industry

Guide
Knee
Mechanism

30 years
producing

4 different types:
Adult: Normal stamp
Long stamp
Kids: Normal stamp
Long stamp

Gold Medal World
Exhibition

Modules System of the
Lower-Limb Prosthesis
Rocket and Space
Corporation "Energia" for
different level of
amputation for sagittal
transversal plane and
frontal plane

Dynamic foot with
elastic elements for
sports

Foot with external
source of energy

Guide knee unit with
dissipative elements

Guide knee unit with
magneto rheological and
computer control

Knee units for stance
phase control

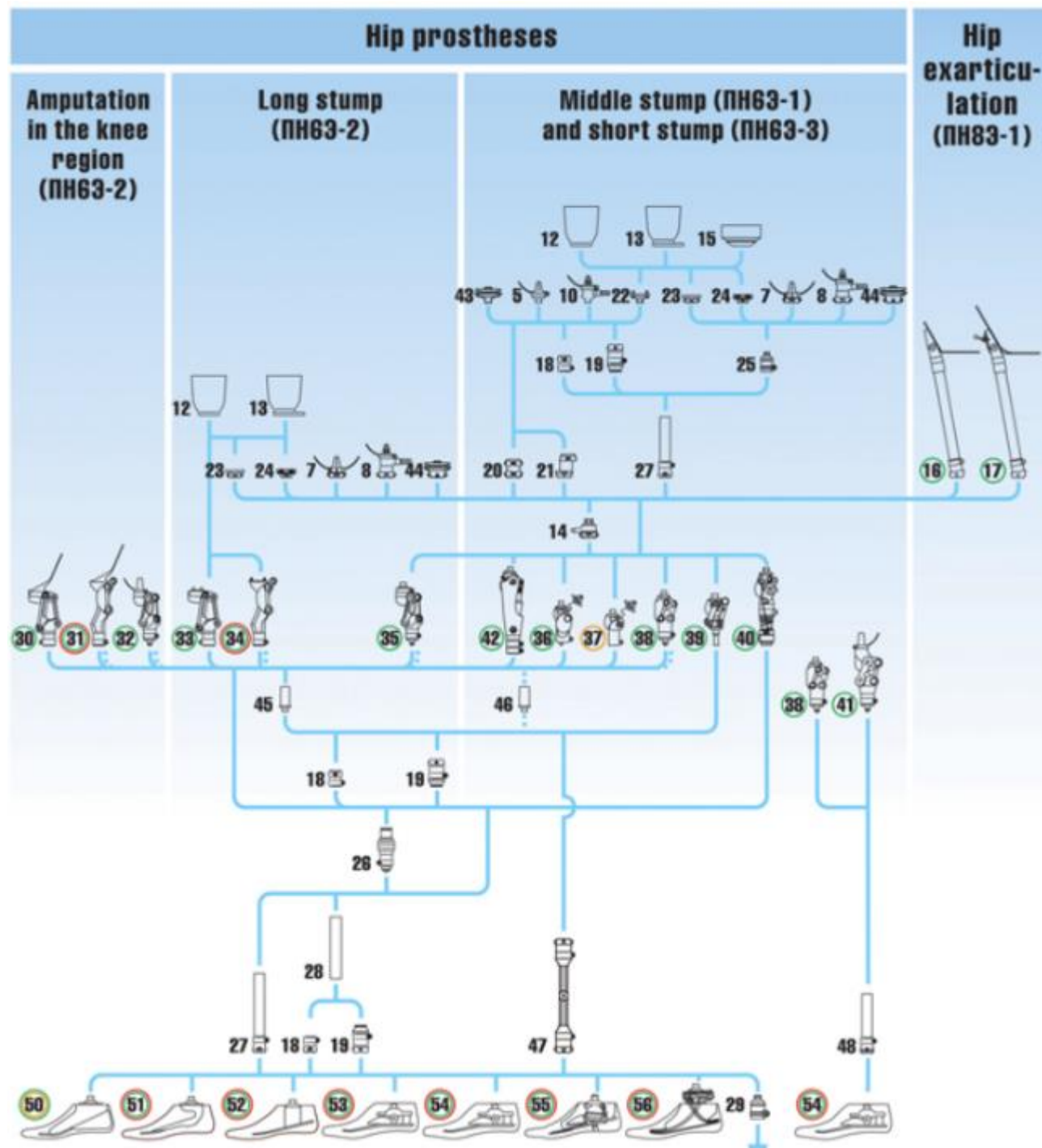
Line of 23 new medical
drugs and methods of
diagnostics

С.П. Королев Ракетно-космическая корпорация «Энергия»

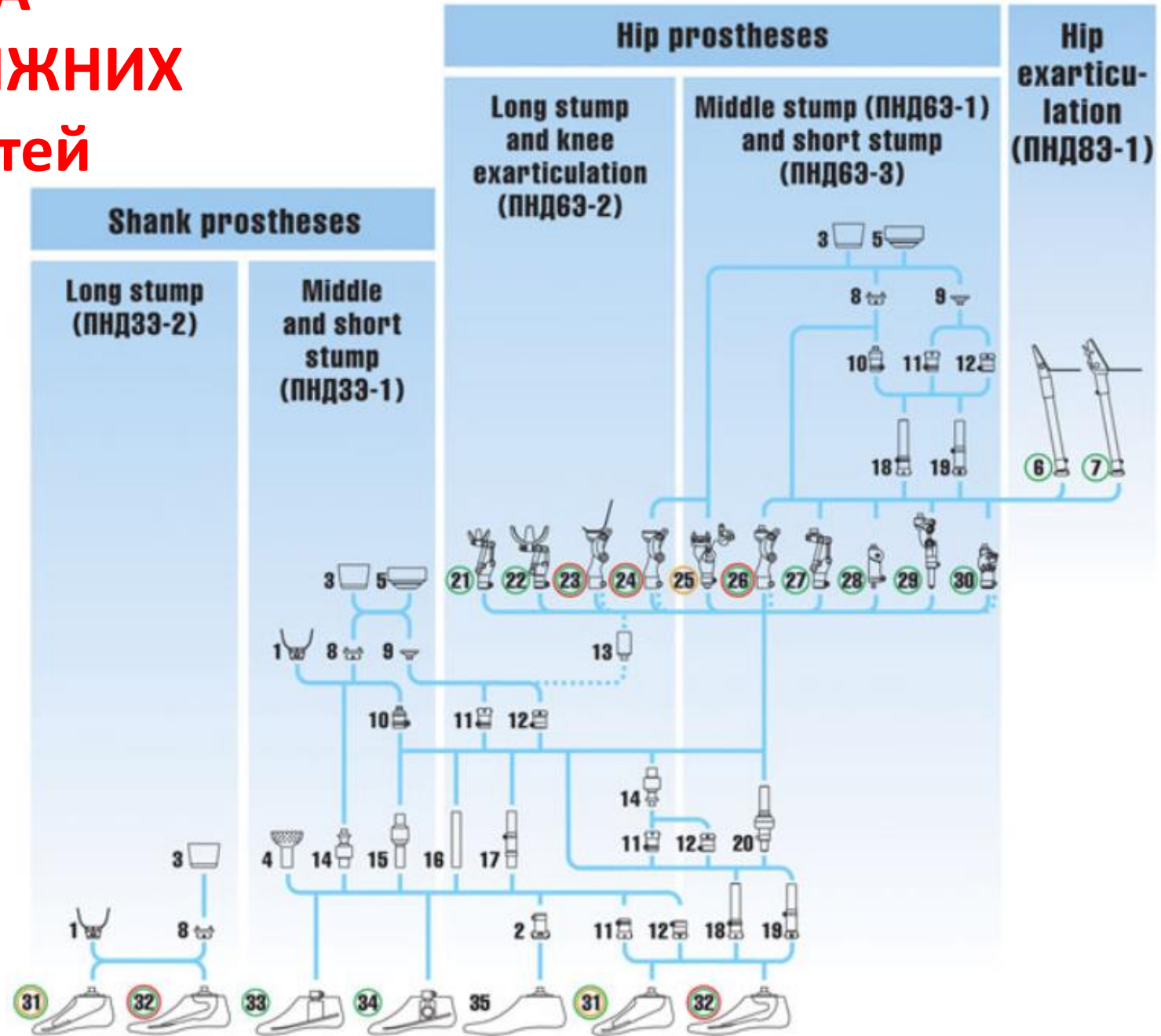
Ракетно-космическая корпорация РКК «Энергия», является в России производителем баллистических ракет, космических кораблей и компонентов космической станции, главным разработчиком и подрядчиком российской пилотируемой программы космических полетов.



МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОТЕЗОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ



МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОТЕЗИРОВАНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ для детей



Коленные модульные системы производства «Энергии»



Ракетно-космическая корпорация «Энергия»



0a
МОДУЛЬНАЯ
СИСТЕМА
ПРОТЕЗОВ

0.1

A collage of images related to prosthetics. The top left shows five different prosthetic limbs against a blue background. The top right features the text "0a" and "МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРОТЕЗОВ" (Modular Prosthetic System). The bottom left shows a man and a woman cycling on a path. The bottom right shows a man and a woman walking on a path. A blue globe graphic is visible in the bottom right corner, and the number "0.1" is in the bottom left corner.

Ракетно-космическая корпорация (детские модули) «Энергия»

5А

5А014, 5А051
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ ОДНООСНЫЕ

Предназначены для пациентов с массой до 100 кг со средней активностью. Используются в протезах бедра при ампутации выше колена, а также после выноса колена бедра. Специфика от модуля 5А017 — отсутствие гонимостного устройства и применение высокопрочного алюминиевого сплава.

Обозначение	Максимальный угол сгибания, град.	Масса, кг
5А014	95	300
5А051	90	190

5А017, 5А060
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ ЧЕТЫРЕХОСНЫЕ

Предназначены для пациентов со средней активностью массой до 100 кг (5А017) и до 90 кг (5А060). Используются в протезах бедра после ампутации выше колена, а также после выноса колена бедра. Кинематика модулей позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Имеет регулируемое гонимостное устройство. Основные детали изготавливаются из материалов: 5А051 — титановый сплав; 5А060 — алюминиевый и титановый сплавы.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, кг
5А017	105
5А060	140

5А019, 5А019-01, 5А019-02, 5А019-03, 5А056, 5А056-01, 5А056-02, 5А056-03
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ ЧЕТЫРЕХОСНЫЕ

Предназначены для пациентов массой до 150 кг со средней активностью. Модуль 5А019, 5А019-02, 5А056, 5А056-02 используются в протезах бедра при ампутации выше колена, модули 5А019-01, 5А019-03, 5А056-01, 5А056-03 — при ампутации в области колена. Кинематика модулей позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Имеет регулируемое гонимостное устройство. Модуль 5А019, 5А019-02, 5А056, 5А056-02 комплектуются 4 винтами для крепления его к чашке (опоре) прямой гильзы, модуль 5А019-01, 5А019-03, 5А056-01, 5А056-03 имеет листовый штифтер для закрепления в прямой гильзе. Модуль 5А019-02, 5А056-02, 5А056-03 имеют специально-спроектированные устройства, которые могут фиксировать модуль в крайнем диапазоне сгибания. Материал основных деталей 5А019 — титановый сплав; 5А056 — алюминевый и титановый сплавы.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, кг
5А019	110
5А019-01	110
5А019-02	110
5А019-03	110
5А056	110
5А056-01	110
5А056-02	110
5А056-03	110



5А

5А025D
МОДУЛЬ КОЛЕННЫЙ ОДНООСНЫЙ ДЕТСКИЙ

Предназначен для детей массой до 45 кг с низкой активностью. Используется в протезах бедра на короткую и среднюю культю. Имеет регулируемое гонимостное и замковое устройство. Позволяет производить угловую регулировку соединительного фланца с гильзой прямой в пределах $\pm 15^\circ$. Модуль комплектуется 4 винтами для крепления его к чашке (опоре) прямой гильзы. Основные детали изготавливаются из титанового и алюминиевого сплавов.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А025D	175
5А025D	430

5А028D, 5А028D-01
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ ЧЕТЫРЕХОСНЫЕ ДЕТСКИЕ

Предназначены для детей массой до 16 кг со средней активностью. Модуль 5А028D предназначен для протезов бедра после ампутации в области колена, модуль 5А028D-01 — для протезов бедра при ампутации выше колена. Модули отличаются друг от друга наличием трехлепестковой опоры (5А028D) с радиусом сферического дна 30 мм или втулки, заканчивающейся пирамидой (5А028D-01). Кинематика модулей позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Основные детали изготавливаются из высокопрочного алюминиевого сплава.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А028D	130
5А028D	200
5А028D-01	217

5А029D
МОДУЛЬ КОЛЕННЫЙ КУЛИСНЫЙ ДЕТСКИЙ

Предназначен для детей массой до 45 кг со средней и высокой активностью. Используется в протезах бедра при ампутации выше колена. Кулисный механизм позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Основные детали изготавливаются из алюминиевого и титанового сплавов.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А029D	180
5А029D	375



5А

5А030D
МОДУЛЬ КОЛЕННЫЙ ЧЕТЫРЕХОСНЫЙ ДЕТСКИЙ

Предназначен для детей массой до 45 кг со средней активностью. Используются в протезах бедра на короткую и среднюю культю в области колена. Кинематика модуля позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Имеет регулируемое гонимостное устройство. Основные детали изготавливаются из высокопрочного алюминиевого сплава.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А030D	180
5А030D	400

5А035-01, 5А035-02
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ КУЛИСНЫЕ

Предназначены для пациентов массой до 100 кг со средней и высокой активностью. Модуль 5А035-01 предназначен для протеза бедра при ампутации в области колена, модуль 5А035-02 — при ампутации выше колена. Имеет регулируемое гонимостное устройство. Шланговое устройство регулировки с модулем массой до 2,7 кг имеет разъемные кулисные втулки, расположенные в нижней части корпуса модуля. Кулисный механизм позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Модуль 5А035-01 отличается от модуля 5А035-02 опорной площадкой (у модуля 5А035-01 — листовая опора, встраиваемая в прямую гильзу). Модуль 5А035-02 комплектуется 4 винтами для крепления его к чашке (опоре) прямой гильзы. Основные детали изготавливаются из алюминиевого и титанового сплавов.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А035-01	115
5А035-01	195
5А035-02	190

Изображены модельная втулка и конструктор модуля, достаточно легкой модели с опорной частью 44 мм. В комплекте: Соплом, инструмент, чашка, молоток и др. и производственный технологический чертеж — форма 954.

5А037D, 5А037D-01, 5А037D-02
МОДУЛИ КОЛЕННЫЕ КУЛИСНЫЕ ДЕТСКИЕ

Предназначены для детей массой до 45 кг со средней и высокой активностью. Модуль 5А037D используется в протезах бедра при ампутации в области колена, модуль 5А037D-01, 5А037D-02 — при ампутации выше колена. Кулисный механизм позволяет достигнуть функционального ускорения протеза в фазе переноса при ходьбе. Втулка с угловым регулируемым модулем массой до 4,7 кг имеет разъемные кулисные втулки, расположенные в нижней части корпуса. Модуль 5А037D-01 комплектуется втулками. 4 винтами для крепления его к чашке (опоре) прямой гильзы. Модуль 5А037D-02 имеет опору в виде сферы с прямой. Материал основных деталей — алюминиевый сплав.

Максимальный угол сгибания, град.	Масса, г
5А037D	110
5А037D-01	190
5А037D-02	190



Управляющие коленные модули для детей 5А 035-01
для дезартикуляции колен; 5А 035-02 для
регулярного отпечатка 5А 029D для детей



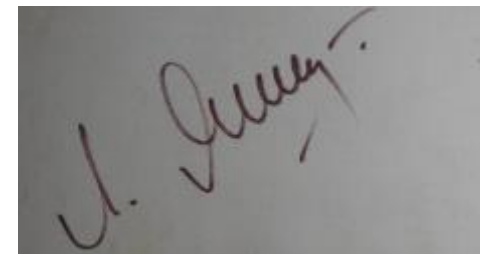
Управляющие коленные блоки для детей : 5A
037D коленная дезартикуляция; 5A 037D-01 ; 5A
037D-02



Преимущества нашего коленного блока :

- 1 Комбинированы все положительные черты основных А, В, С-существующих коленных узлов
- 2. Повышение идеальности
- 3. Оптимизация дополнительных связей
- 4. Trimming дополнительного веса путем структурного синтеза (IFR)
- 5. Trimming кривошипно-шатунного механизма с сохранением его действия (IFR)
- 9. Улучшение момента инерции без дополнительного веса (IFR)
- 10. Улучшение кинематической и динамической составляющих
- 6. Повышение долговечности и ресурсов
- 7. Улучшенная траектория
- 8. Улучшение центровки
- 11. Улучшение применения диссипативного элемента с возможностью использования фополя и создания первого в мире биоуправляемого протеза после ампутации бедра

Лев Яшин «Черная пантера» рассматривается как величайший вратарь в истории спорта



Татьяна Кузнецова (ампутация выше колена) Чемпион мира в марафоне в Нью-Йорке

14

Та, у кого нет ноги, – во главе марафона. Чудеса!..

РУССКИЙ ИНВАЛИД №5

МАЙ 1995

МОЛОДАЯ ДАМА НА ПРОТЕЗЕ

Представляем нашу собеседницу:

Татьяна Кузнецова, студентка Челябинского государственного института физической культуры и спорта; с 1988 года регулярно участвует в соревнованиях по бегу на длинные дистанции и в нашей стране, и за рубежом. Чемпионка мира и бег на марафонскую дистанцию (42 км 195 метров), обоимрожденная дама ... на протезе. Ее последнее достижение – победа в знаменитом Нью-Йоркском марафоне. Ее протез – отечественной конструкции изготовлен в подмосковном Калининграде на заводе, где рождались первые искусственные спутники Земли, где и сегодня создается отечественная космическая техника.

ИНТЕРВЬЮ С ЧЕМПИОНКОЙ МИРА

– А как все началось?
– Както однажды. Я была в Москве, в клубе, и вдруг узнаю, что пройдет Международный марафон мира, куда приглашены и ампутированные. Я была у лечащего врача траекта, у протезистки – спросила (я же никогда в жизни, где у меня ничего нет), а вот я – участница. Очень такой человек, прекрасная погода, замечательная трасса, праздник, восторг. Я прошла "двойню" (10 км) с лучшим результатом. Но мне подарят призванье Нью-Йоркского клуба Рендер. Такая радость, тоже инваляды и дают предложение участвовать в Нью-Йоркском марафоне. Я поняла, что это уже моя личная победа.
– Расскажите о Нью-Йоркском марафоне. Отличается ли он от Московского?
– На Московском марафоне и участии принимал участие изобретение от тела, но кисточки (или ноги) кто ты, что ты, слезы или у тебя нагрузка координация – название. А здесь это привычно? С протезом беда, спаты или голени, и только с нарушением координации, мы все равно едем в одной гонимой. Тогда как на Нью-Йоркском марафо-

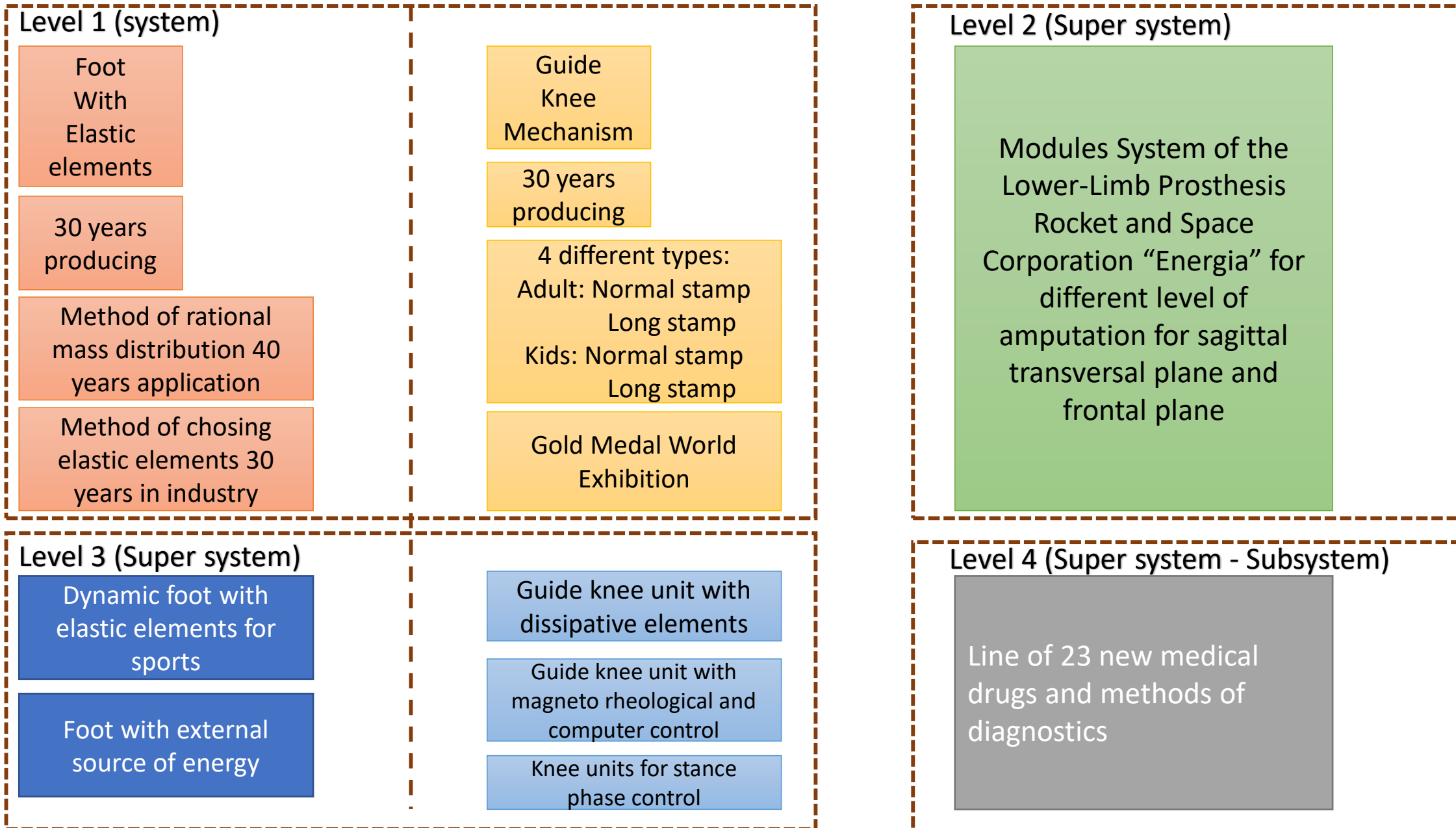
водила в 25-й раз!
– Есть ли международные и национальные спортивные клубы, объединяющие спортсменов-инвалидов?
– Безусловно, есть. В Нью-Йорке это клуб "Эксплос" трех клубов, от которого в марафон участвовало 200 человек. Они дали на Босмане гонимости 16 ребят, остальные их у себя на протезировании, лечении. А у нас Анатолий Галочкин Фадеев, который исключительно спонсирует за марафон, когда не идет на контакт с инвалядами, говорят, что с ними спонсор много проблем.
– В свое время и была одна из первых команд Московского клуба спортсменов-инвалидов, но летом, когда клуб развалился и начался погоня в Нью-Йорк, меня как конкурента, будни говорить прямо, инваляды как "на марафону".
– Общак истории... А сколько в России вообще спортсменов-инвалидов в среде кат – лыжники?
– В 1988 году кроме меня было только два Вера Жигалова, у нее протез голени. Со мной участвует во всех пробегах Мира Бурунова, Ленинград, Калининград, Нью-Йорк, Москва и другие города.



если РСК "Эксплос" работает клубный марафон, это будет лучший кооперативная колонна для ампутированных при регулярной культуре беда!
– Есть ли историческое для определенной культуры беда, вот Марафон или марафон. Посмотрите, что она скажет, насколько вы исторически



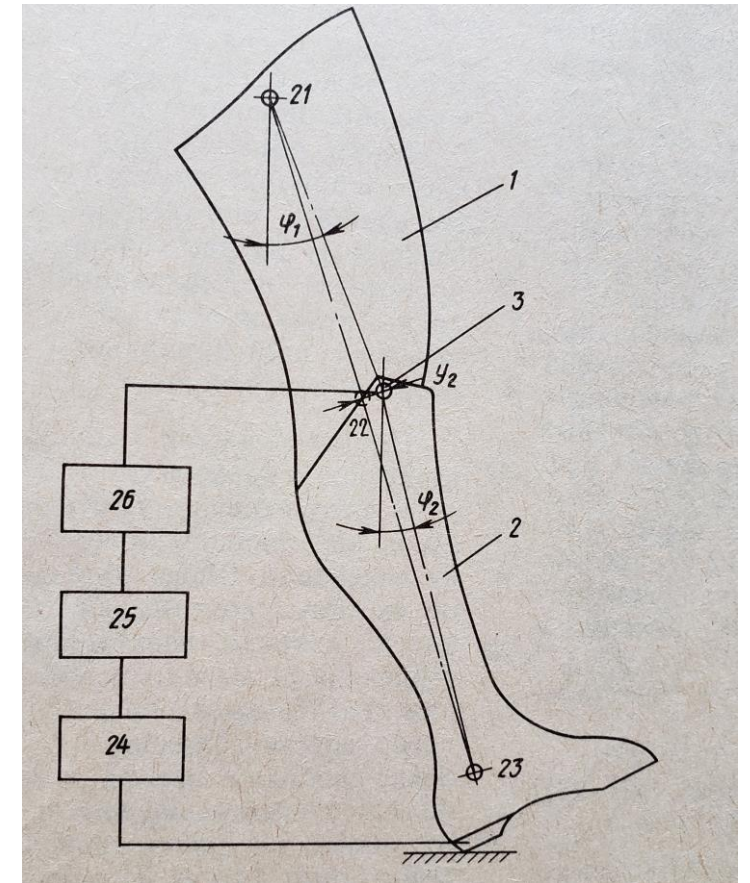
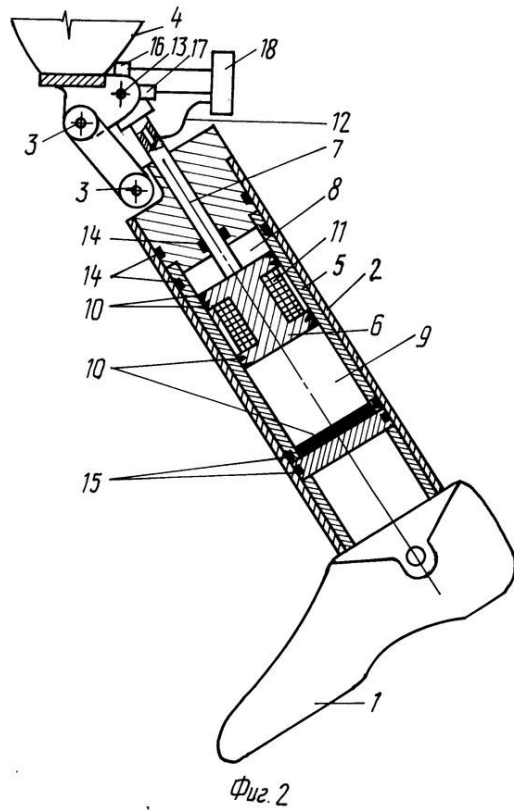
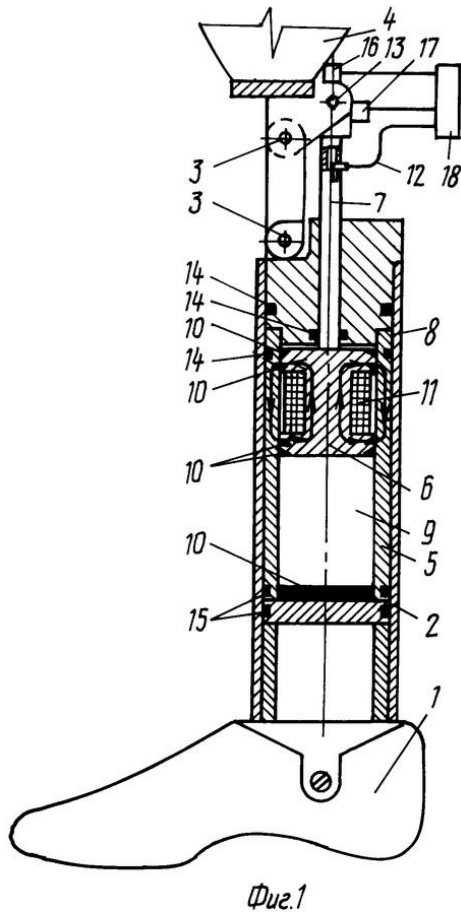
РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ



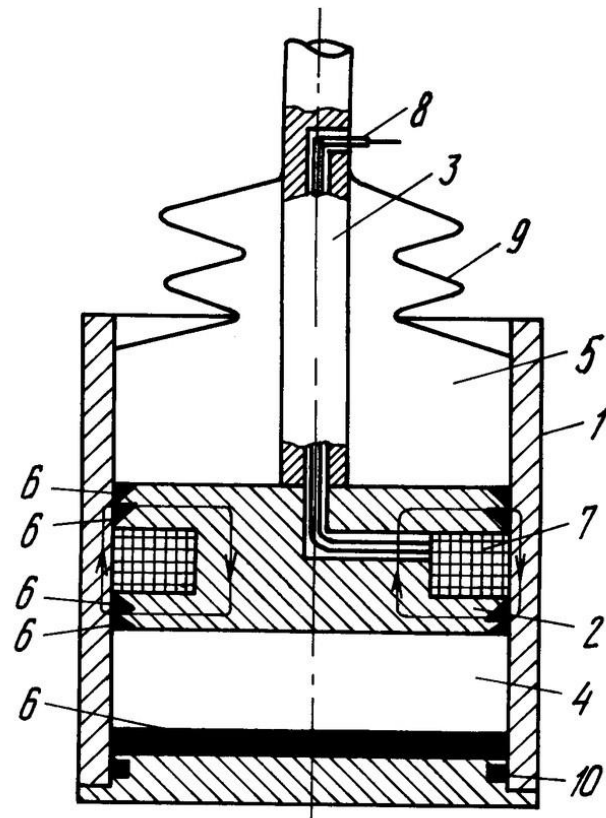
Guide Knee Unit: Золотая медаль Всемирной выставки инноваций, научных исследований и новых технологий “Brussels INNOVA”



Farber V. et al., Способ управления протезом нижней конечности и устройство для его осуществления ПАТЕНТ # 2032434 1992-01-30 (Биоуправляемый ФЕПОЛЬ)

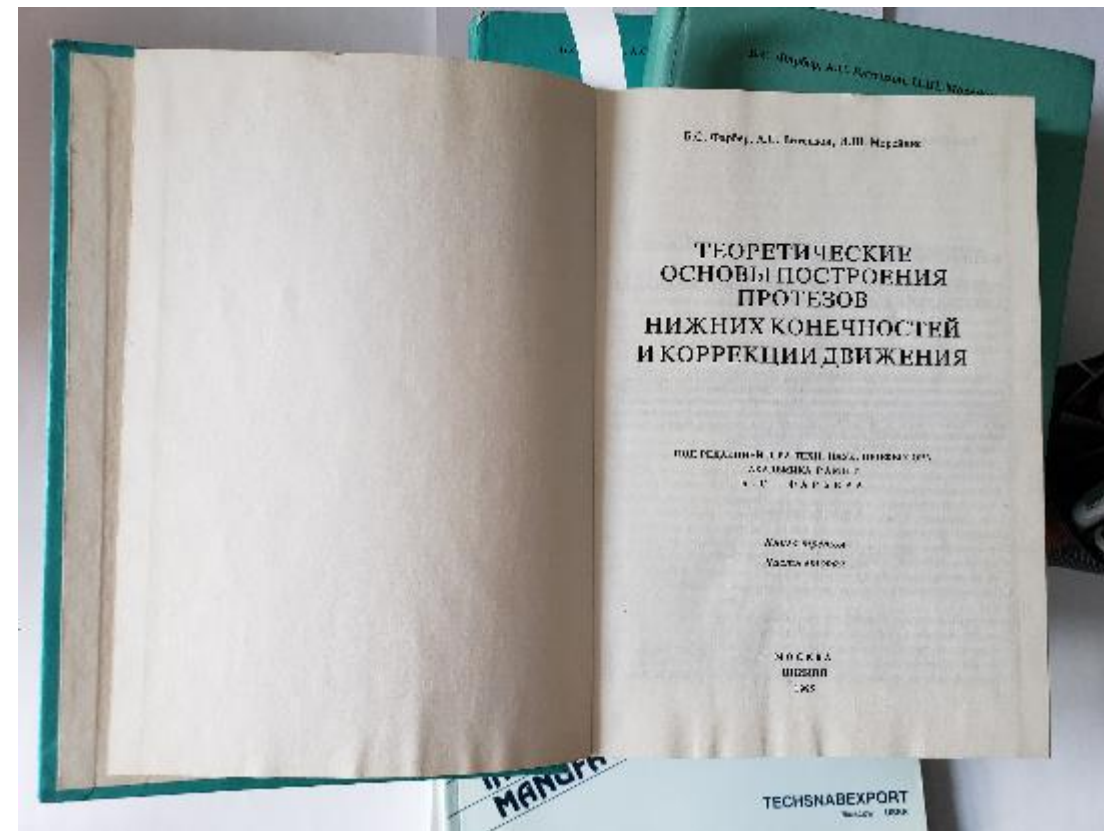
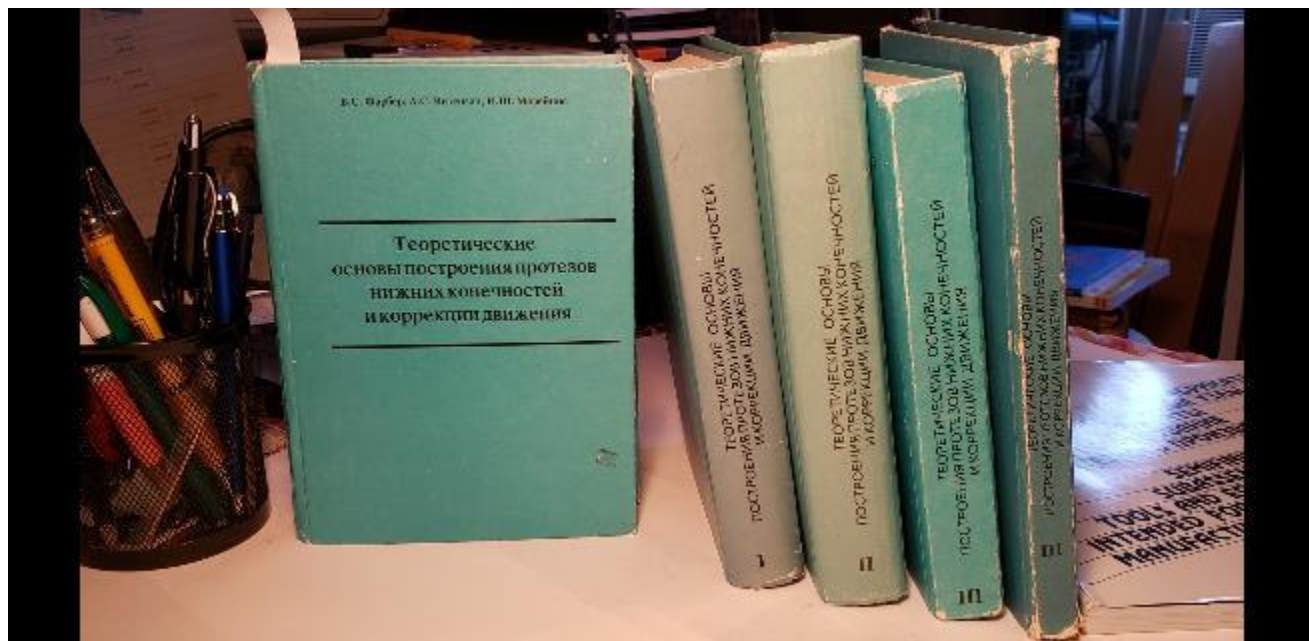


Farber V. et al., Способ управления силовым элементом тренажера Патент #2081643 (Биоуправляемый ФЕПОЛЬ)



Фиг. 1

Более 500 опубликованных статей, 4 томник



КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Фарбер Борис Славинович — зам. директора Центрального научно-исследовательского института протезирования, доктор технических наук, профессор, академик Российской Академии Медико-технических наук, заслуженный изобретатель РФ.

Область интересов — биомеханика, теория механизмов и машин, математическое моделирование, управление движением. Является Вице-президентом Российского общества биомеханики. Им опубликовано свыше 500 печатных работ, 300 изобретений.

Витензон Анатолий Самойлович — засл. деятель науки РФ, профессор, доктор медицинских наук. Известный специалист в области физиологии движений и биомеханики. Автор метода искусственной коррекции движений посредством электростимуляции мышц. Им опубликованы 4 монографии и свыше 200 статей.

Морейнис Иекусизель Шахнович — засл. работник социального обеспечения РФ, доктор технических наук. Известный специалист в области биомеханики протезостроения; автор средств, методов сборки протезов нижних конечностей, конструкций и технологических процессов. Им опубликованы 1 монография, 5 учебных пособий (в соавторстве) и более 210 статей.

Институт истории, филологии и философии
СО АН СССР

Философское общество СССР

Западно-Сибирское отделение

Новосибирский государственный университет
им. Ленинского комсомола

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

**Тезисы докладов и сообщений
к научно-практической конференции
30 июня — 2 июля 1984 г.**

Новосибирск
1984

Б.С.Фарбер

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ "МАКРОУРОВНЕВЫХ" ЗАДАЧ В ТРИЗ

Противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия – критерий заблуждения.

Гегель

Одним из объективных законов развития технических систем является переход с макроуровня на микроуровень.

Но как поступить, если для практического осуществления такого перехода еще не разработаны "микроуровневые" условия? Предположим, нужно использовать свойство жидкости изменять вязкость под действием магнитного поля, а жидкости с требуемыми свойствами пока не синтезированы? Получается, что физэффект известен (в данном случае – реологический эффект) – а жидкостей с конкретными свойствами пока нет. Вопрос создания магнитных жидкостей с требуемыми свойствами является не простым. А как же быть, если практика требует незамедлительного решения поставленной задачи?

Если обратиться к мировому фонду патентной и научно-техни-

ческой литературы, то нетрудно обнаружить, что на сегодняшний день разработано и описано огромное количество остроумнейших механизмов (от Кулибина до Артоболевского /3/) на макроуровне, которые в сочетании с решениями на микроуровне представляют собой эффективные решения /1, 2/. (Например, подмагничивание стальных деталей макроуровневых механизмов Альтшуллер Г.С.)

Проблема состоит в том, чтобы из этого огромного массива механизмов выбрать наиболее подходящий или разработать новый.

Для этой цели предлагается использовать методику, базирующуюся на ТРИЗ. (Для сокращения изложения укажем, что переход с "микро" на "макроуровень" начинается после составления верной формулы решения задачи.)

Предполагается разработать таблицу "микро- макроуровневых" аналогов, а точнее, таблицу соответствия физических эффектов и механических устройств. Рассмотрим фрагмент таблицы.

Т а б л и ц а

№ пп	Входное воздействие на систему	Реакция системы на воздействие	Физический эффект (на микроуровне)	Макроуровневый аналог физэффекта
1.	Магнитное (или электростатическое) поле воздействует на жидкость	Изменение вязкости жидкости	Реологический эффект	Взаимодействие между молекулами замедляет взаимодействие между магнитами
2.	Механическое поле, а именно: вращающий момент воздействует на стальной образец	Диаметр при закручивании уменьшается, образец удлиняется, объем увеличивается	Эффект Пойнтинга	Взаимодействие между молекулами замедляет взаимодействие между слоями молекул, используется спиральная стальная лента

Из таблицы видно, что между эффектами на "микро" и на "макроуровне" наблюдается некоторая аналогия. В случае спиральной

ленты это зависимость Эйлера

$$P = Qe^{\mu\alpha}$$

где P – усилие, действующее на один из концов ленты, которое можно удержать с помощью силы Q , приложенной к противоположному концу ленты, при условии что она намотана вокруг барабана с углом обхвата α , а коэффициент трения между материалом барабана и ленты μ .

Так, при разработке управляемого коленного механизма был использован макроуровневый аналог эффекта Пойнтинга.

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – М.: Сов. радио, 1979, –172 с.
2. Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б. Крылья для Икара. – Петрозаводск: Карелия, 1980. – 223 с.
3. Артоболовский И.И. Механизмы в современной технике. Т. I – VI. – М.: Наука, 1973.

В.С.Фарбер, Н.Г.Никитин

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КОЛЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ
(С ПОМОЩЬЮ ЗРТС) И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ ИХ
РАЗРАБОТКИ (НА ОСНОВЕ ФСА)

Коленный сустав является удивительной по своим свойствам конструкцией, созданной природой. Трение в коленном суставе на порядок ниже, чем в лучших подшипниках. Формы поверхности мыщелков коленного сустава описываются громоздкими уравнениями, а движение в коленном суставе характеризуется сложной кинематикой.

В случае потери конечности для обеспечения нормальной ходьбы возникает задача предложить, вместо достигнутого совершенства за тысячелетия эволюции коленного сустава, искусственный механизм. Сделать это практически невозможно, если иметь в виду стремление восстановить всю сложную гамму утраченных свойств. Однако, если рассматривать механизм как устройство, реализующее в грубом приближении только отдельные свойства коленного, то такую задачу поставить, по-видимому, можно.

Прежде всего рассматривалась математическая модель ходьбы человека (рис. 1), для которой были составлены уравнения дви-

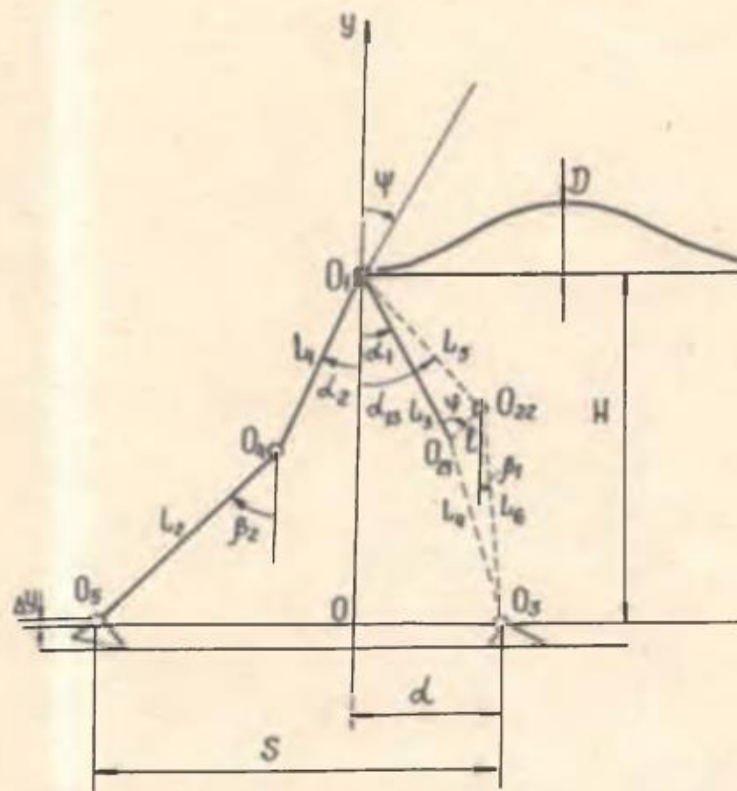


Рис. 1. Модель тела человека

жения. Качество оценивалось с помощью функционала энергозатрат Белецкого - Чулинова /1/:

$$E = \int_0^{27} \left\{ |p_1 \dot{\alpha}_1| + |q_1 (\dot{\gamma} - \dot{\alpha}_1)| + |u_1 (\dot{\alpha}_1 - \dot{\beta}_1)| \right\} dt$$

где:

p_1, q_1, u_1 - моменты в суставах;

$\beta_1, \gamma, \alpha_1$ - углы отклонения сегментов модели от вертикали.

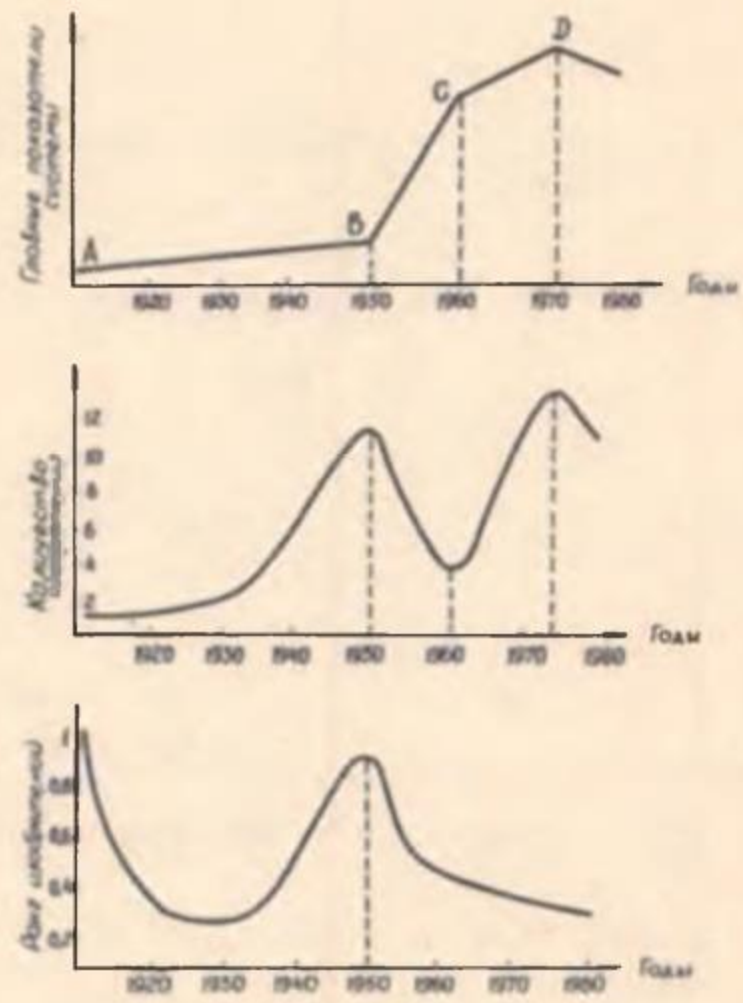


Рис. 2. Динамика патентования коленных механизмов

В этом случае функционально-стоимостный анализ (ФСА) использовался несколько в другом виде, а именно: рассматривалась энергетическая стоимость (Дж) выполнения отдельных функций (подгибания - рад).

С помощью указанного функционала было проанализировано влияние различных параметров модели на энерготраты при ходьбе (например, влияние подгибания и расположения оси коленного шарнира).

Затем с помощью Законов Развития Технических Систем (ЗРТС) /2, 3/ были проанализированы патенты на коленные механизмы и построены кривые динамики патентования за последние 70 лет (рис. 2). Эти кривые сопоставлены с линией жизни технических систем. Помимо этого, анализируемые конструкции рассматривались с позиции Законов Развития Технических Систем. В результате был сделан вывод о недостаточной управляемости конструкций коленных механизмов и, как следствие, необходимости ее улучшения. Был сконструирован управляемый электромеханический коленный узел, удовлетворяющий ряду сформулированных требований.

Литература

1. Белецкий В.В., Чудинов П.С. Параметрическая оптимизация в задаче двуногой ходьбы. - Механика твердого тела, 1977, № 1, с. 25 - 35.
2. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Сов. радио, 1979. - 172 с.
3. Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б. Крылья для Икара. - Петрозаводск: Карелия, 1980. - 223 с.

БЕРНШТЕЙН Виталий Моисеевич

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА
МЫШЦЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЯ ЕЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ И СИГНАЛА В СИСТЕМЕ
БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ МЫШЦ**

Специальность 01.02.08 — биомеханика

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени
кандидата технических наук
в форме научного доклада**

Работа выполнена в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения Министерства социальной защиты РФ.

Научные руководители:

доктор технических наук,
профессор Б. С. ФАРБЕР,

доктор биологических наук Я. Л. СЛАВУЦКИЙ

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук В. П. ТРЕГУБОВ,

доктор физико-математических наук,
профессор С. А. РЕГИРЕР

Ведущая организация: Институт Проблем передачи информации Российской академии наук.

Защита состоится «26» декабря 1994 г. в 12 час.
на заседании специализированного совета Д 123.02.01 при
Центральном научно-исследовательском институте протезиро-
вания и протезостроения по адресу: 127486, Москва, ул. Ива-

37. Bernstein V.M., Farber B.S. Involvement of Noise Immunity Systems of Myoelectric Control of Prostheses. Proceedings of Myo-Electric Control Symposium' 93. Institute of Biomedical Engineering, UNB, Fredericton, New Brunswick, August 16-20, 1993, p.42-43.
38. Bernstein V.M., Slavutsky J.L., Farber B.S. Myoelectric Control of the Muscle Electrostimulation. Proceedings of Myo-Electric Control Symposium' 93. Institute of Biomedical Engineering, UNB, Fredericton, New Brunswick, August 16-20, 1993, p.79-80.
39. Бернштейн В.М., Славуцкий Я.Л., Фарбер Б.С. Миоэлектрическое управление электростимуляции мышц. - Материалы научно-практической конференции ЦВНИАГ, М., 1993, с.42.

О присвоении почетного звания "Заслуженный
изобретатель
Российской Федерации"

За многолетнюю плодотворную изобретательскую деятельность присвоить почетное звание

"ЗАСЛУЖЕННЫЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"

ФАРБЕРУ Борису Славиновичу - заместителю директора Центрального научно-исследовательского института протезирования и протезостроения, город Москва.

Президент Российской Федерации

Б. Ельцин

Москва, Кремль
27 сентября 1993 года
N 1494

Discussing TRIZ applications with Genrich Saulovich Altshuller



PROJECTS IN PHARMACOLOGY

Line 1. Potentiating and applying a new and unique applications for FDA approved generic drugs (6 Projects).

Project 1: Polymyxin and Nephroprotectors to reduce polymyxin nephrotoxicity.

Project 2: Multiple drug resistance bacteria (MDR) new paradigm to fight MDR , use of potentiators (enhancers).

Project 3: Anti-tuberculosis drugs based on the completed phagocytosis stimulants.

Project 4: Pharmaceutical composition to activate tissue regeneration by stimulating autologous stem cells growth, migration and differentiation stem cells.

Project 5: Binary hemostatic, based on the self-assembled modified polysaccharides and self dissolving in the wound. Without damage to wound tissue.

Project 6: New approach of Metformin use with reduced Gastrointestinal side effects.

Line 2. Creating new generation of drugs with dynamic structures (Dynamic drugs) based on FDA approved generic “static” drugs. (4 Projects)

Project 1. Anticancer strategy based on the self-assembled target RNA (tRNA).

Project 2. Strategy for development the Dynamic Antivirals based on the self-assembled modified peptides.

Project 3. Strategy for development the Dynamic vaccines based on the self-assembled modified peptides.

Project 4. Dynamic insulin based on the self-assembled modified peptides.

Line 3. New diagnostic approach for early cancer detection and early prediction of atherosclerosis and it's complications.

Conclusion

My scientific career plan was implementing Da Vinci's model of diverse education. This served as an inspiration for 55 years of a fascinating journey.

The experiment successfully proved the hypothesis and showed that Da Vinci's model of knowledge, combining his well-roundedness in diverse fields, not only provides *synergetic effect for creativity*, but also helps better understand the legacy of a great genius.

Through Window 1452 in Future



Da Vinci's house, where he was born 15 April 1452 and Window in Future in his Bedroom (Vinci City, Italy 2019)

Optimistic vision of a TRIZ future

Dr. Boris Farber 718-300-0371
drfar07@gmail.com

Дальнейшие шаги в направлении применения и развития ТРИЗ

1. Дальнейшее развитие самоустанавливающихся пространственных механизмов в Биоинженерии

2. Описание работ по ТРИЗу в логистике.

3. Развитие ТРИЗ в Биотехнологии и Фармакологии.

3. Два пути будущего развития лекарств

Линия 1. Потенциирование и применение новых и уникальных средств

Линия 1. Потенцирование и применение новых и уникальных средств для одобренных FDA лекарственных средств (6 проектов):

- 1: Полимиксины и нефропротекторы для уменьшения нефротоксичности полимиксина.
- 2: Множественная лекарственная устойчивость бактерий (MDR) и новая парадигма для борьбы с MDR на основе использования енансеров.
- 3: Противотуберкулезные препараты на основе стимуляторов завершеного фагоцитоза.
- 4: Фармацевтическая композиция для активации регенерации тканей путем стимулирования роста аутологичных стволовых клеток, миграции и дифференцировки стволовых клеток.
- 5: Бинарное кровоостанавливающее, на основе самоорганизующихся модифицированных полисахаридов и саморастворения их в ране без вреда для окружающих тканей.
- 6: Новый подход использования метформина с уменьшенными побочными эффектами в отношении желудочно-кишечного тракта.

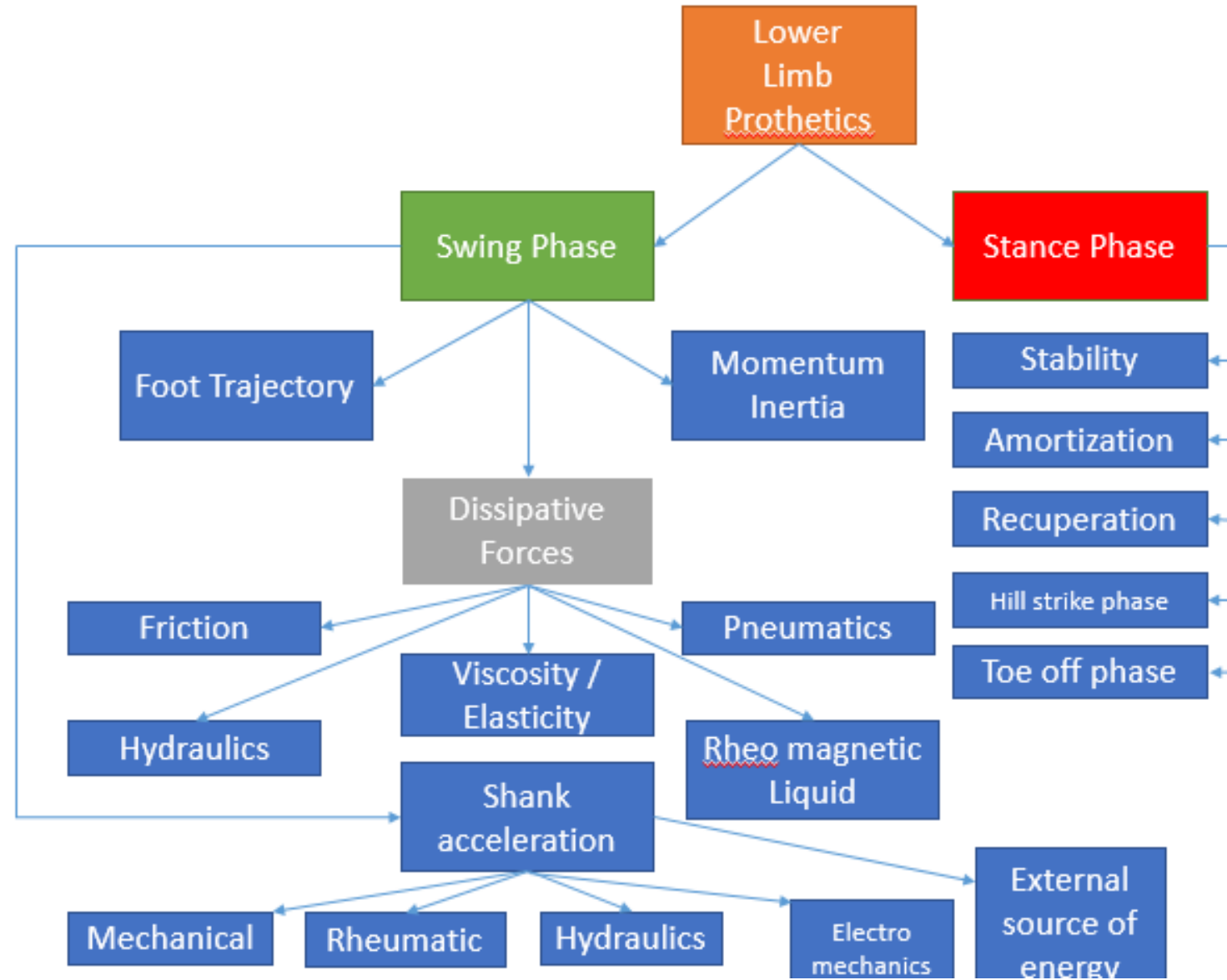
Линия 2. Создание нового поколения лекарственных средств с динамическими структурами (динамическими препаратами) на основе разрешенных FDA препаратов:

1. Стратегия противораковых средств на основе самоорганизующейся таргетной РНК (тРНК).
2. Стратегия развития динамического Противовирусного препарат на основе самоорганизующихся модифицированных пептидов.
3. Стратегия развития Динамических вакцин на основе самоорганизующихся модифицированных пептидов.
4. Динамический инсулин на основе самоорганизующихся модифицированных пептидов.

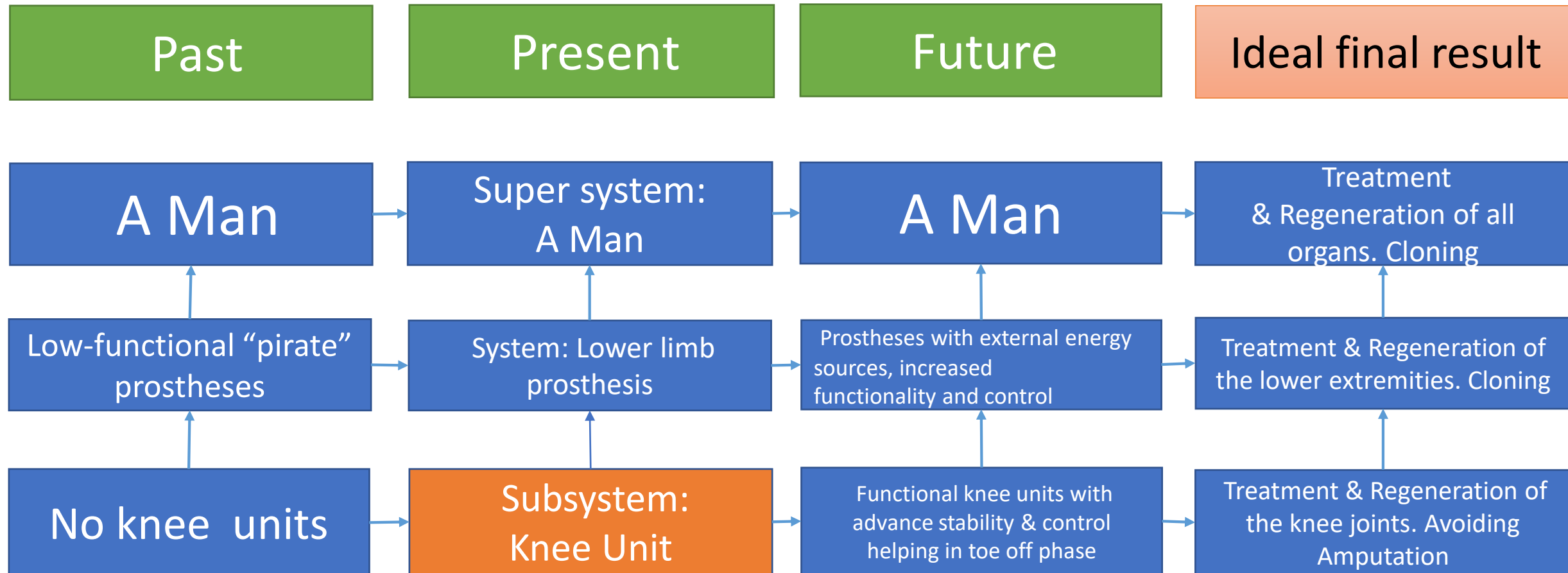
Линия 3. Новый диагностический подход для
раннего выявления рака и раннего прогнозирования
атеросклероза и его осложнений.

Продолжение доклада, если останется
время

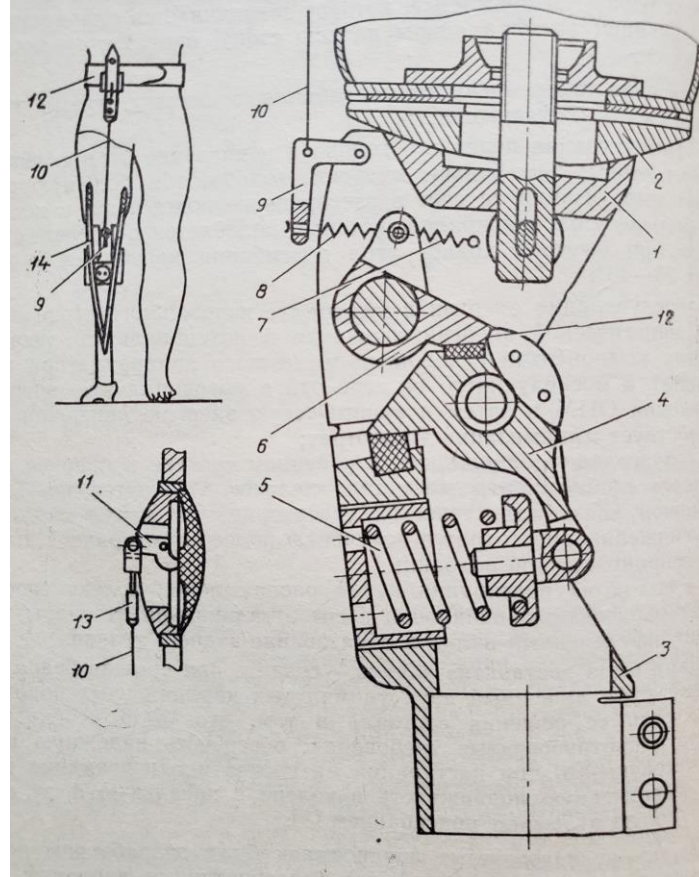
Lower Limb Prosthesis Classification (Stance Phase)



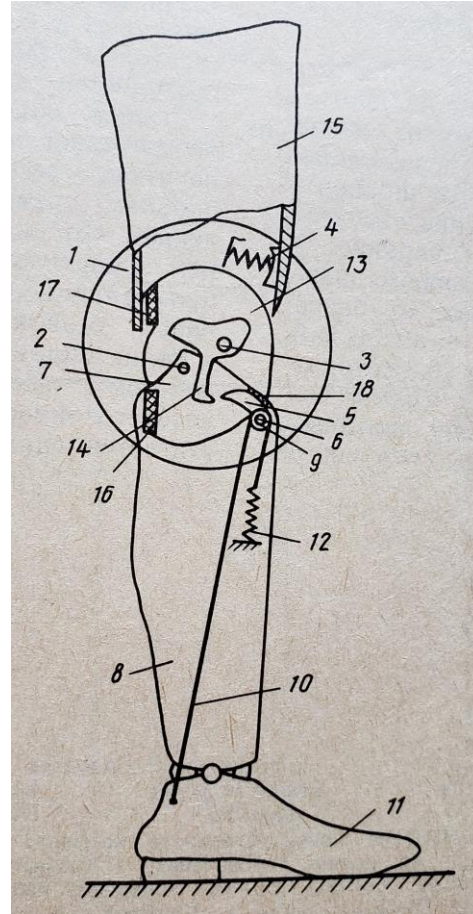
System Operator for Above Knee Prosthetics Unit Design in **Stance** Phase, Implementing biomechanical indirect action of muscles



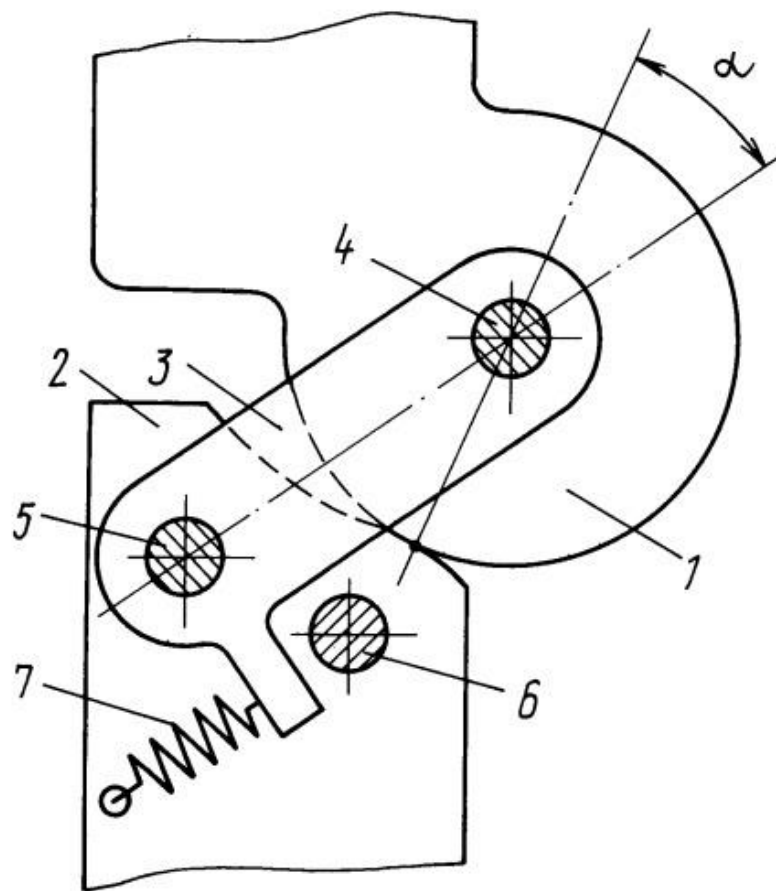
Farber B. et al., Patent # 1175472



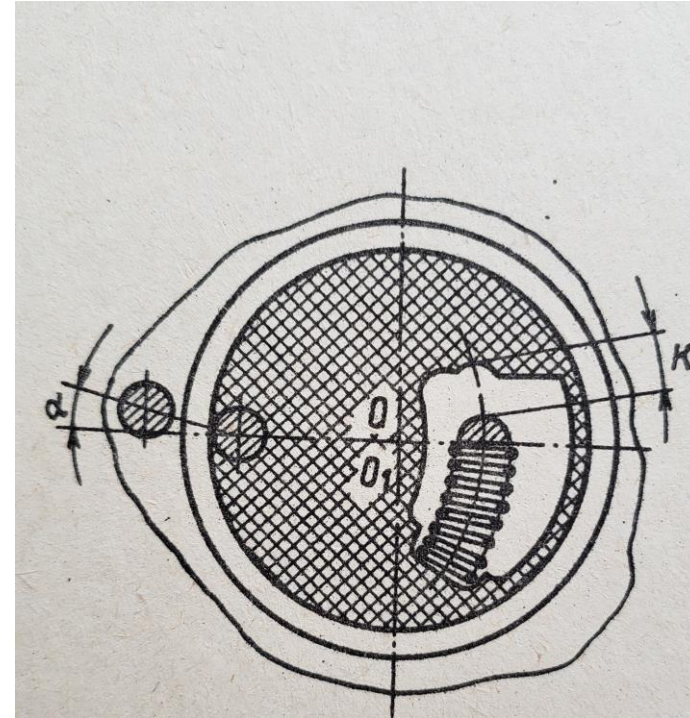
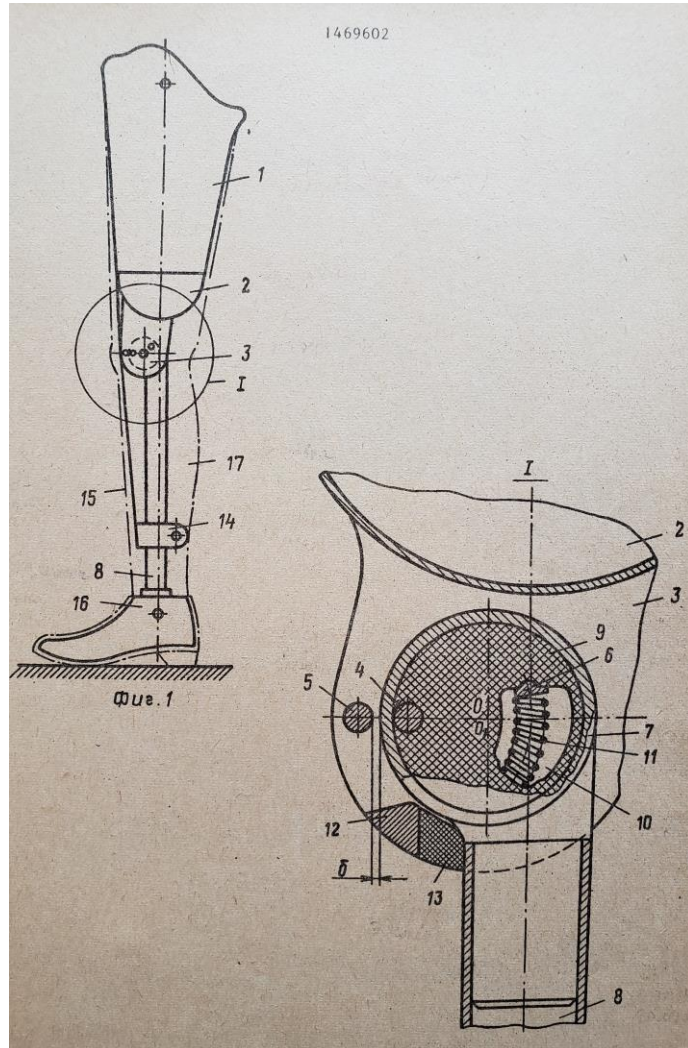
Farber B. et al., Patent # 1175472



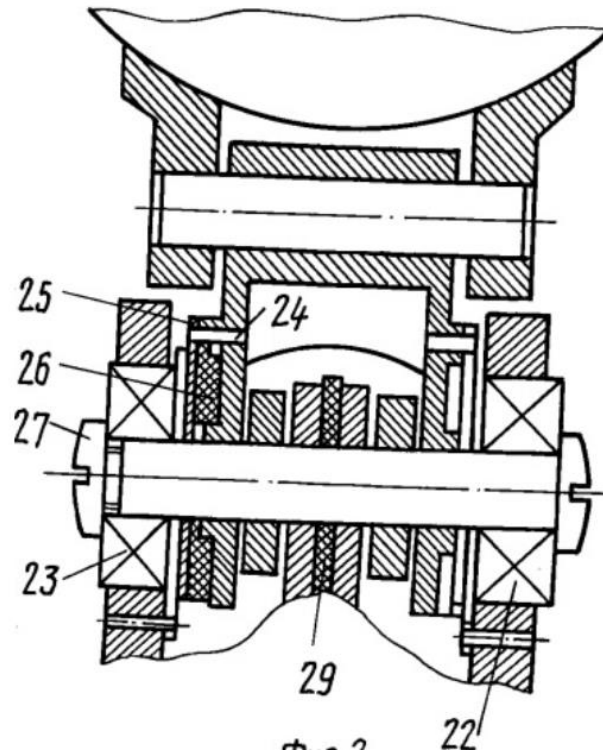
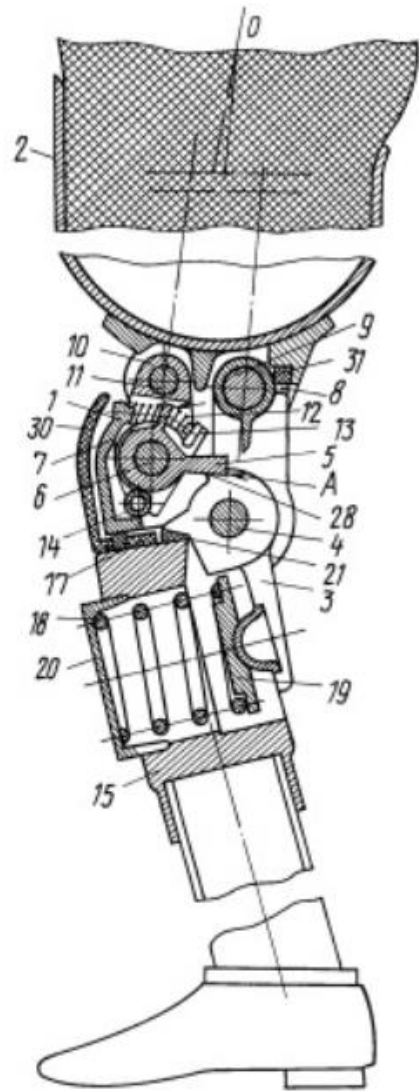
Farber B. et al., Patent # 2061443



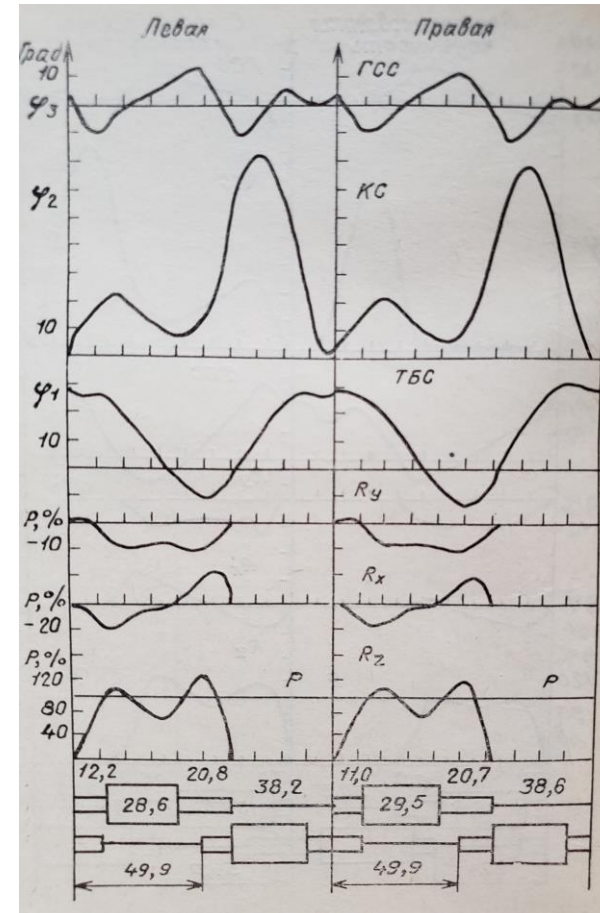
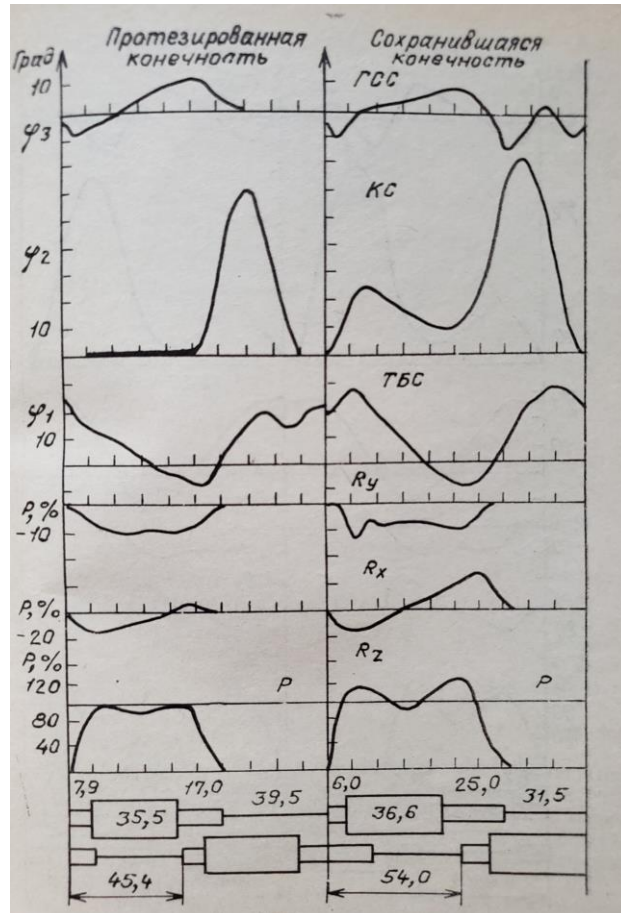
Farber B. et al., Patent # 1469602



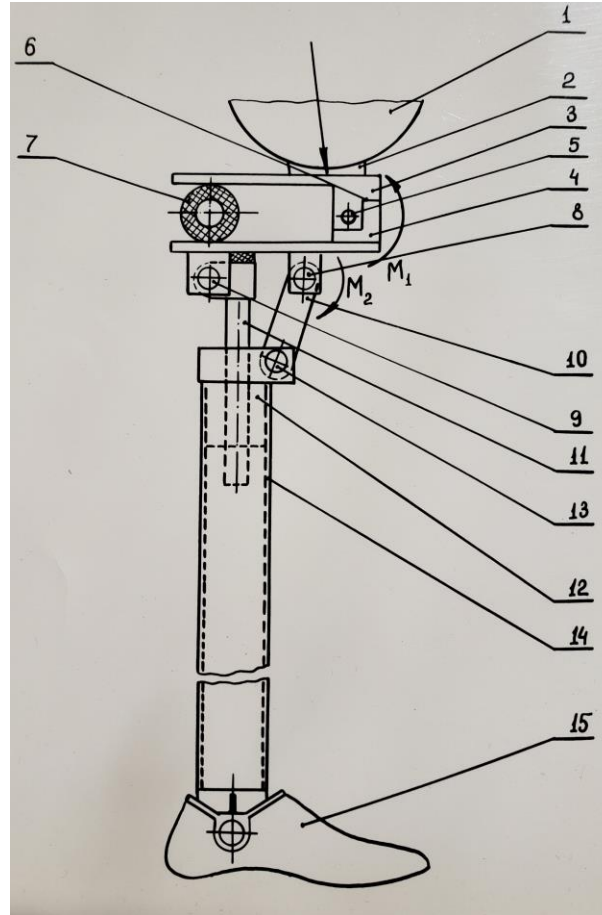
Farber B. et al., Patent # 2043091



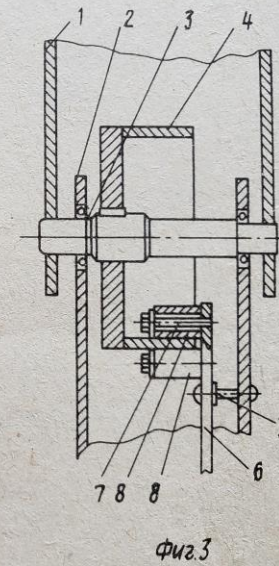
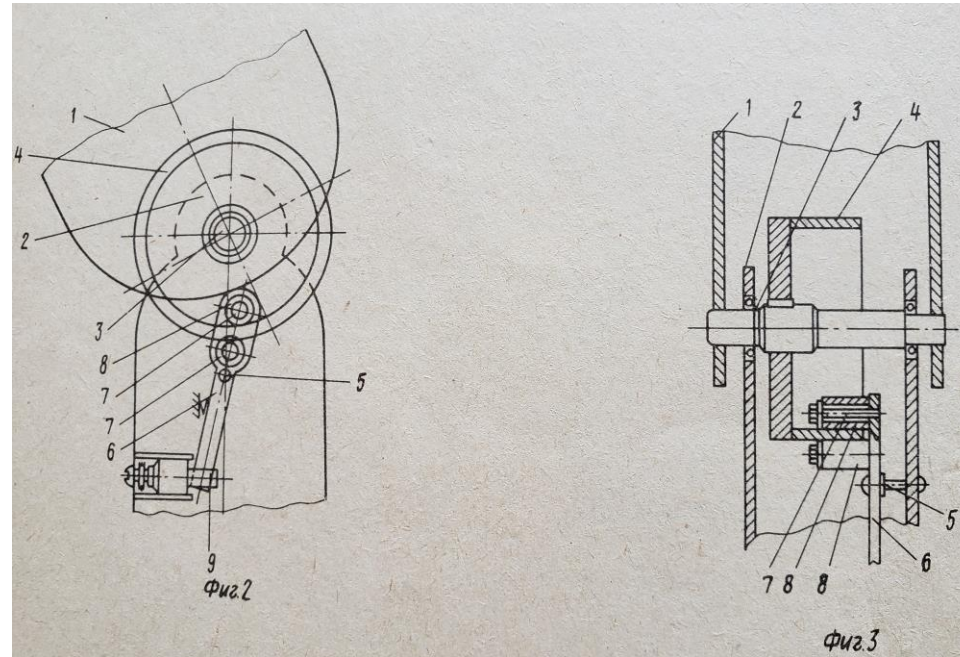
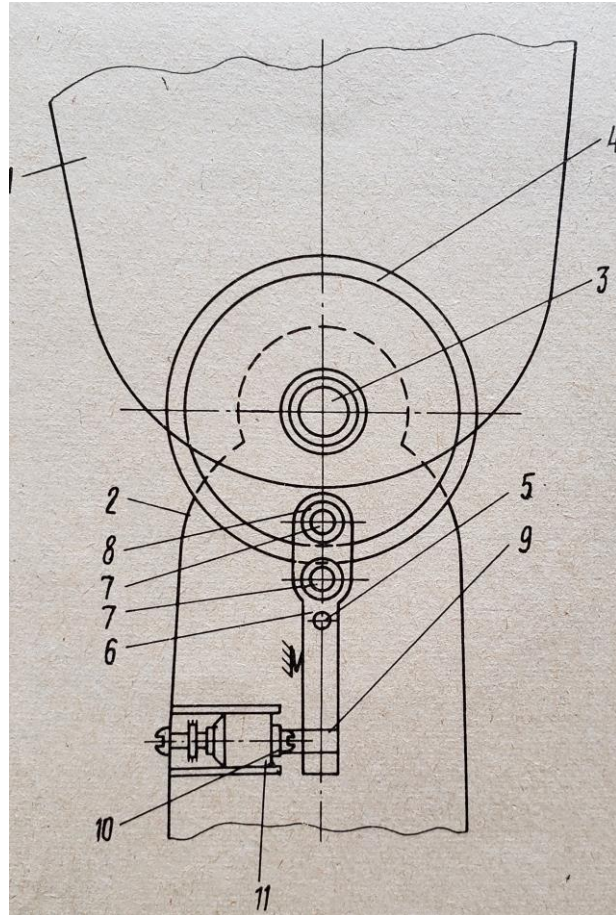
Angles and ground reactions in regular prosthetics gait and our functional unit



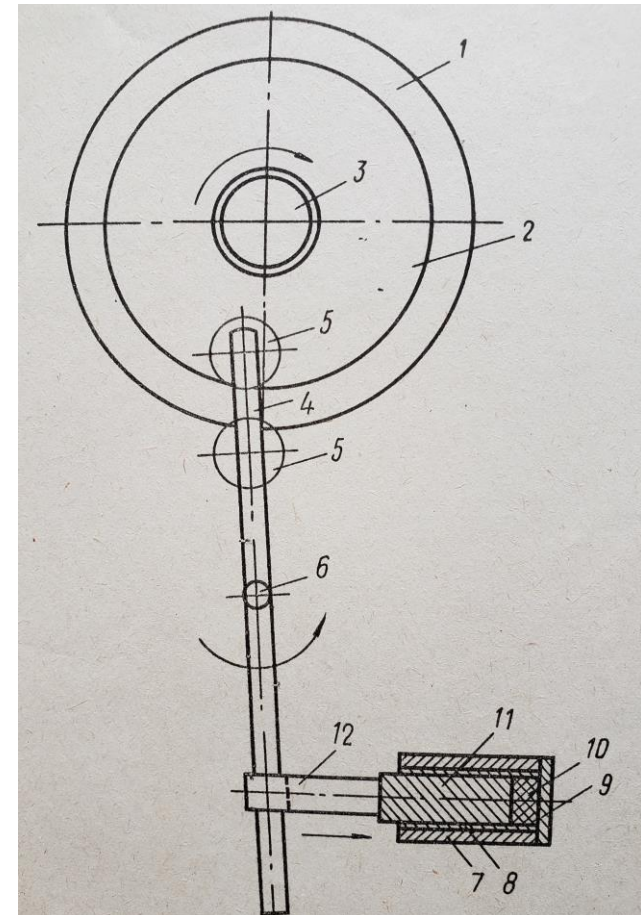
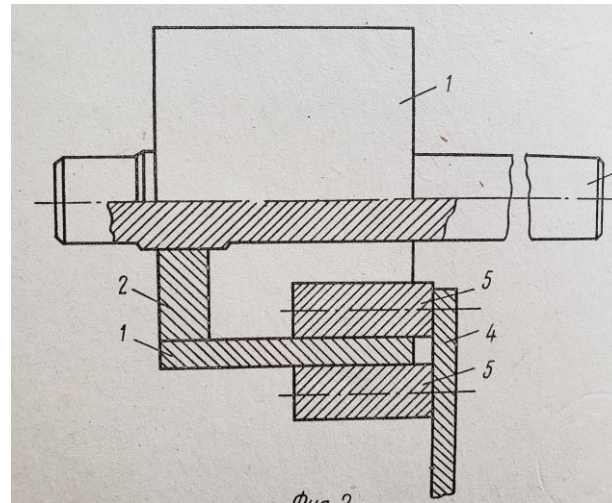
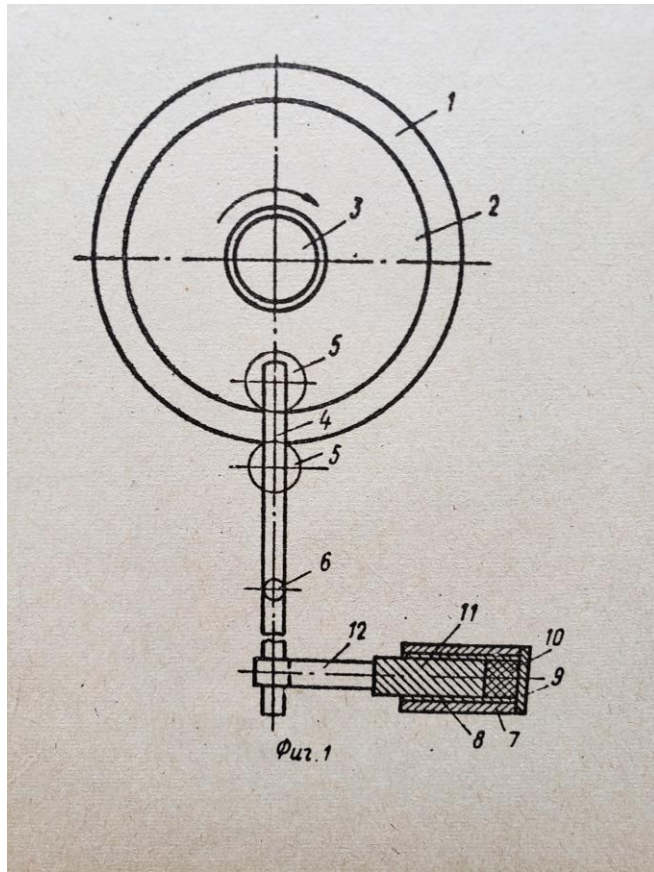
Farber B. et al., Guide knee mechanism with stance phase control



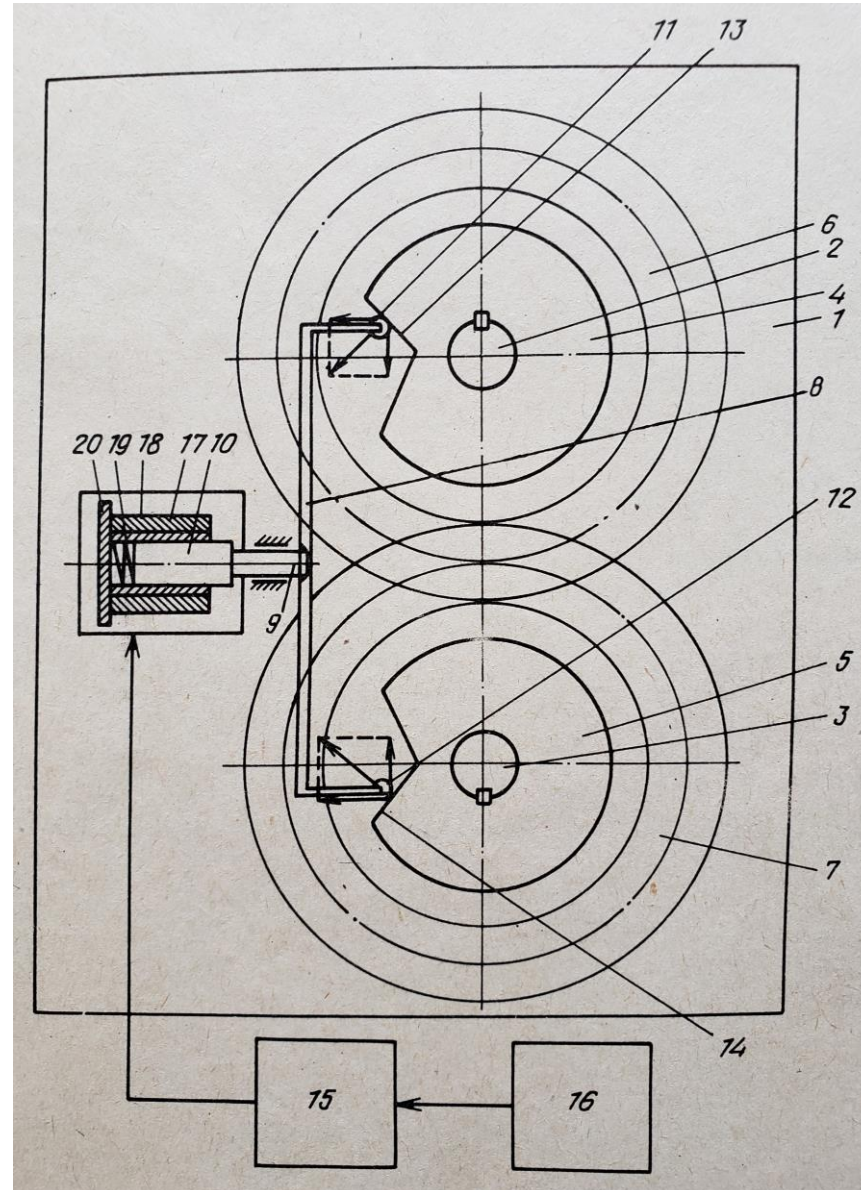
Farber B., Patent # 1146038, A61F 2/64



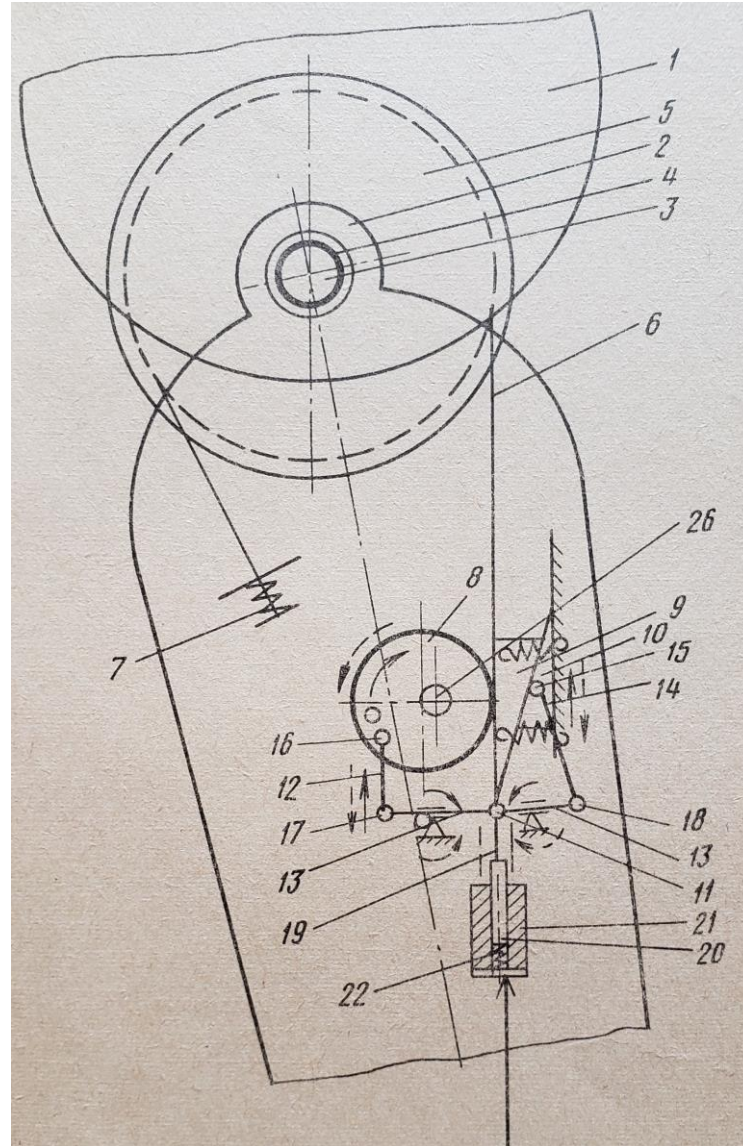
Farber B., Patent # 1189708 B60T 1/06



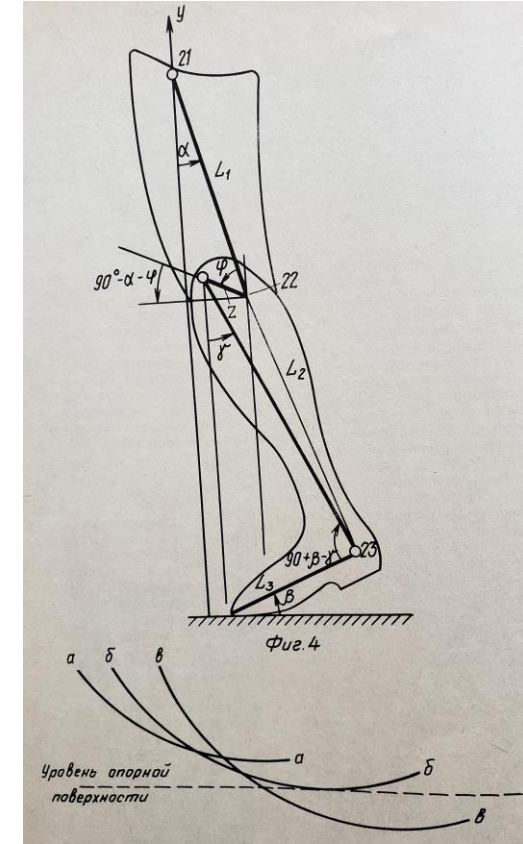
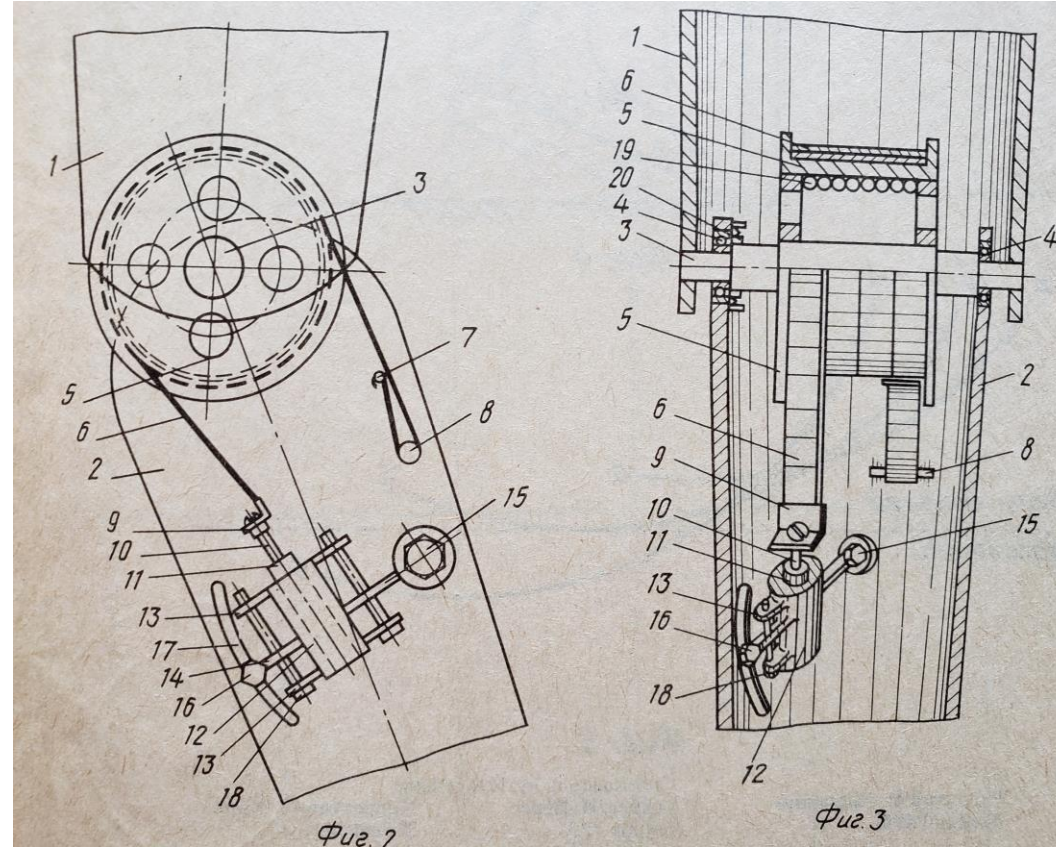
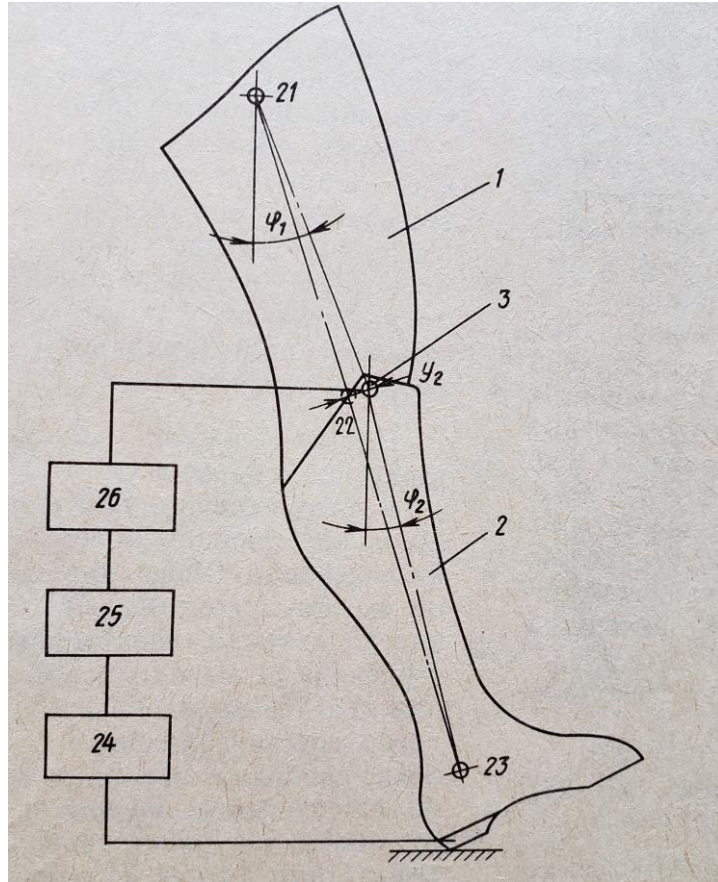
Farber B., Patent # 1143631, B60T 1/06



Farber B., Patent # 1124964

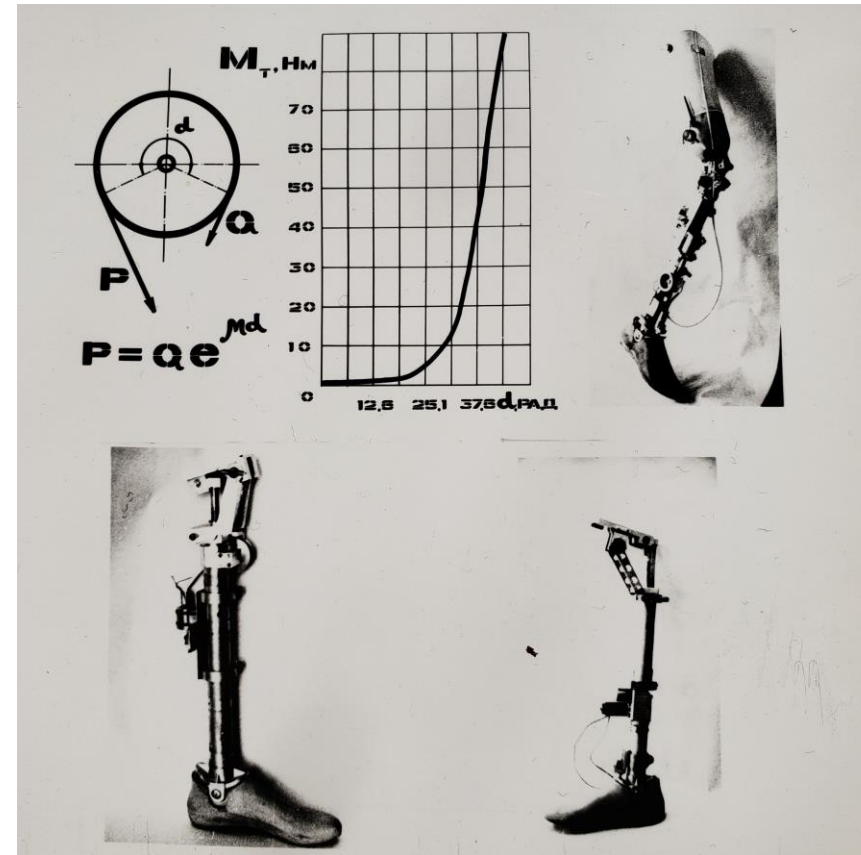


Farber B., Patent #1175471

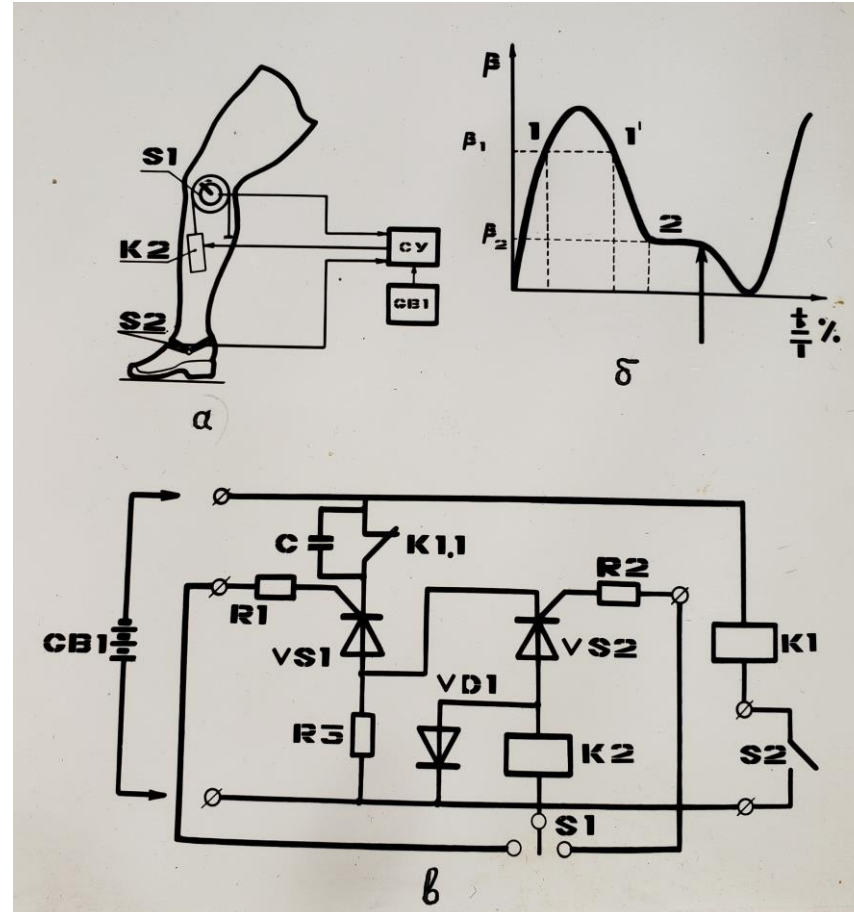


Guide knee unit with external control in stance phase

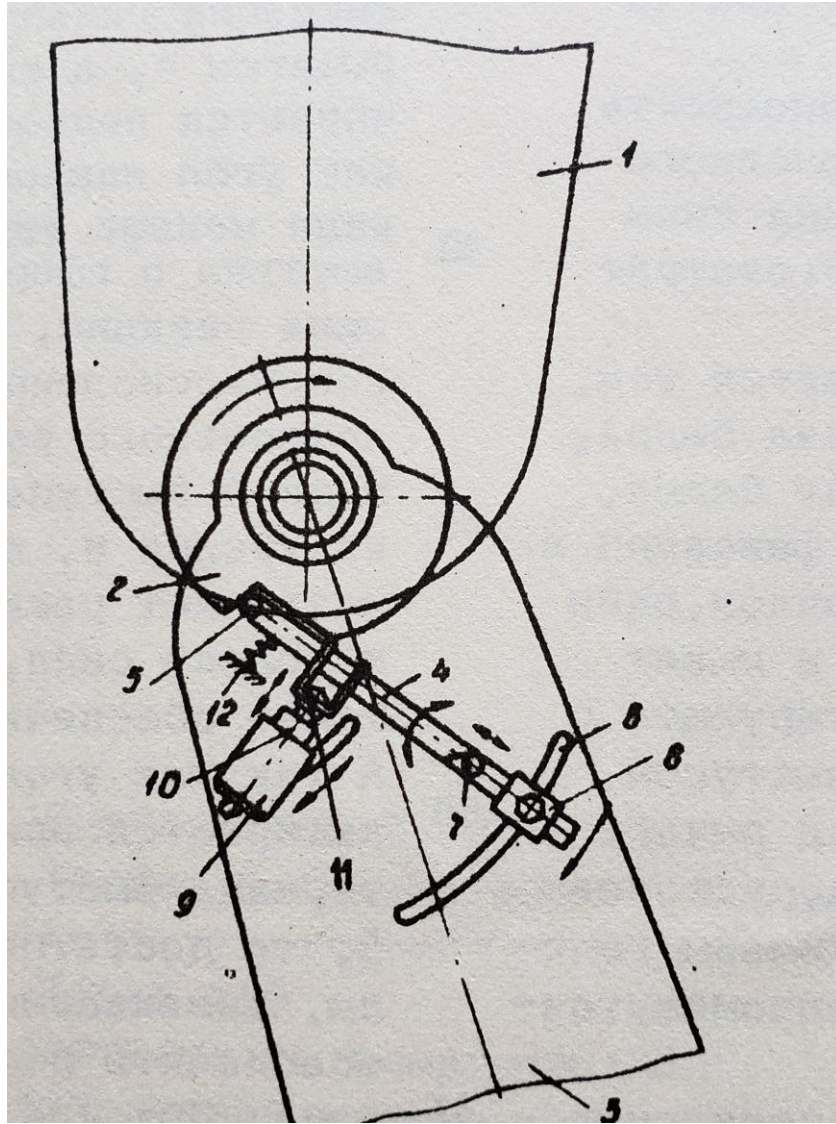
3 guide knee units control



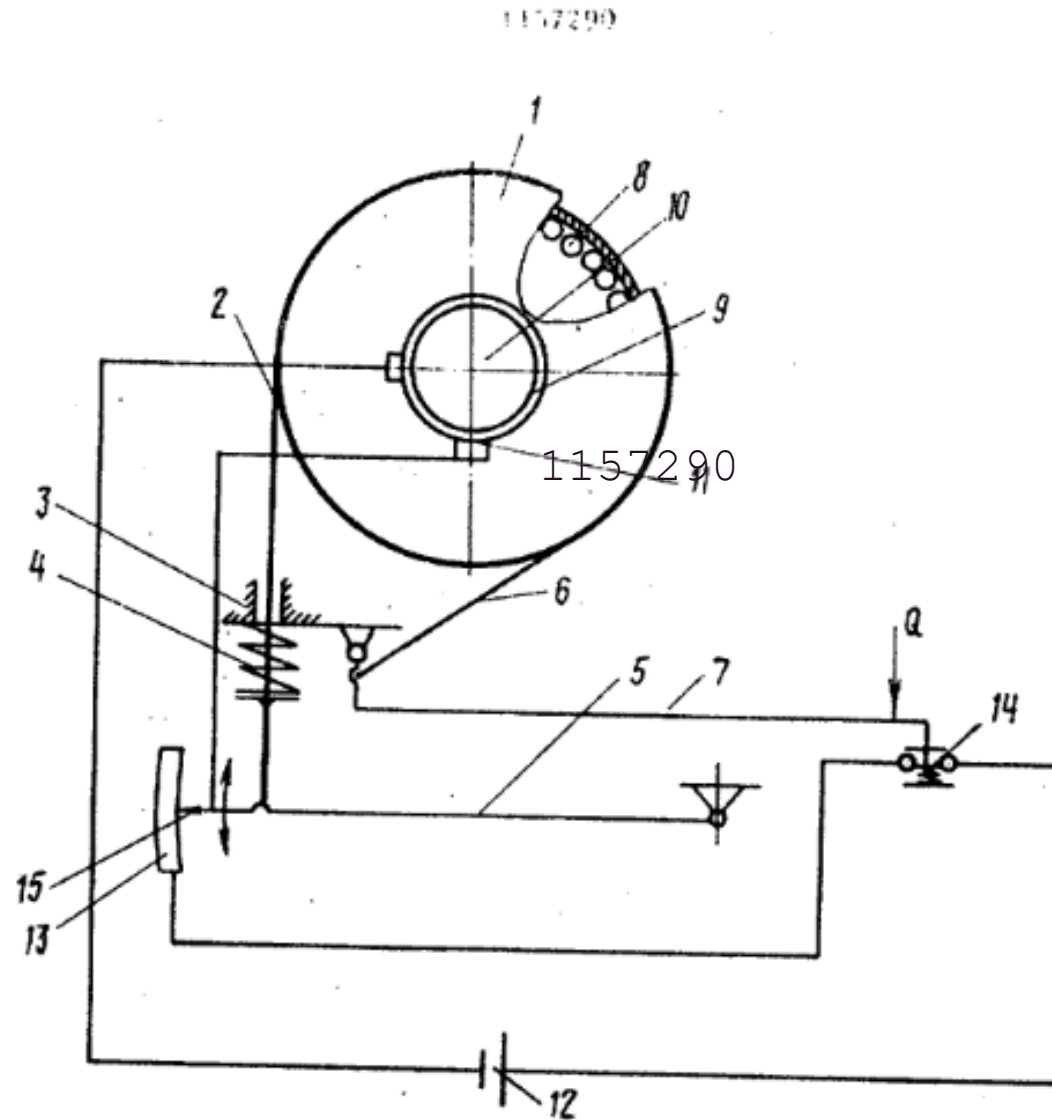
Knee unit with external control in stance phase



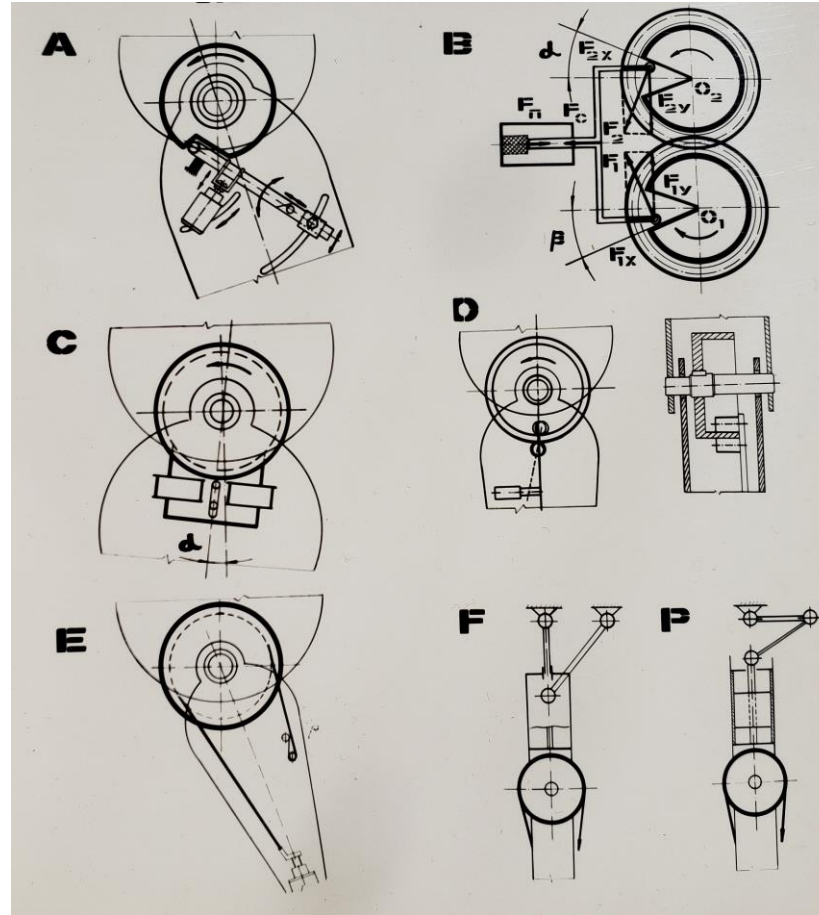
Farber B., Patent # 1088717



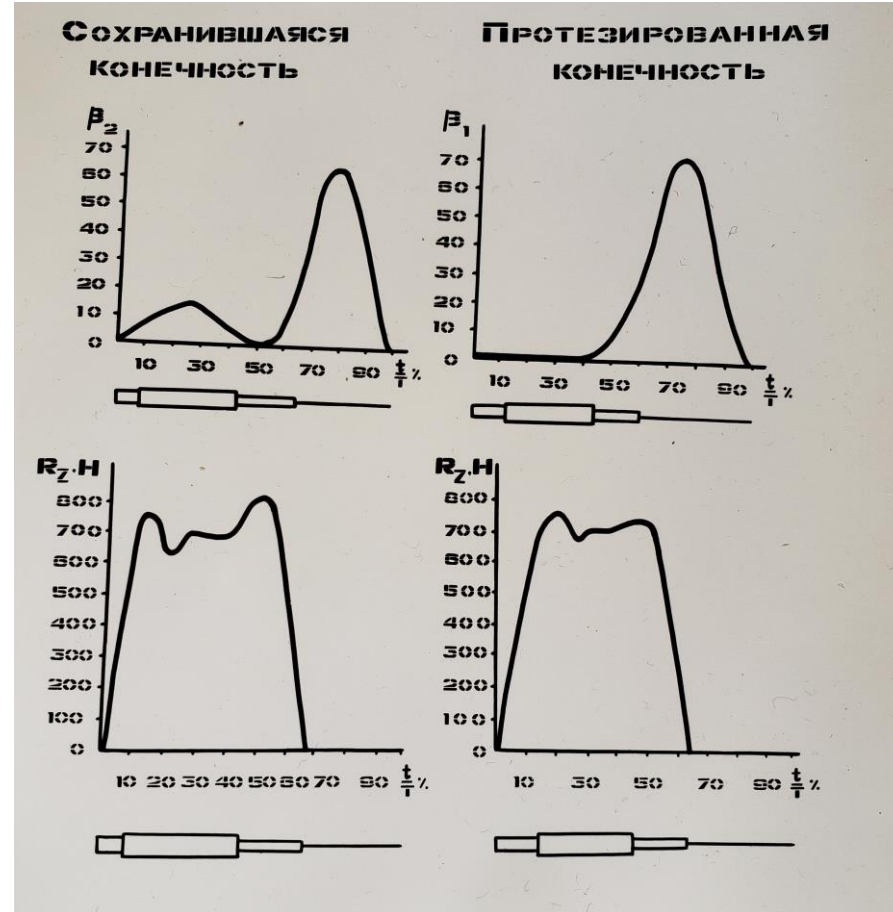
Farber B., Patent # 1157290, F 16 D 49/08



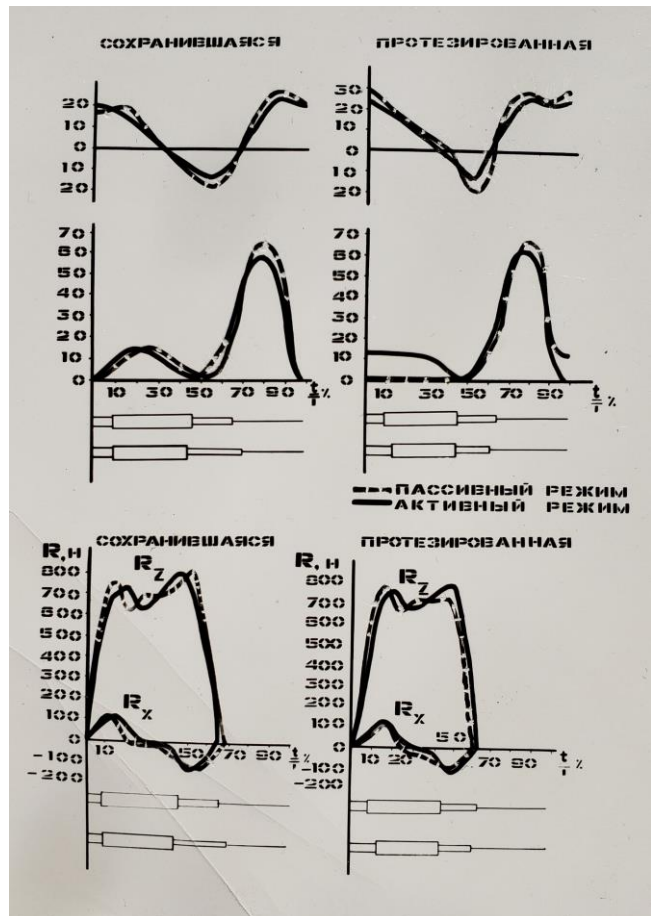
Farber B., Breaks. Kinematics of Stance phase Knee Units



Knee angles and ground reactions with control units off

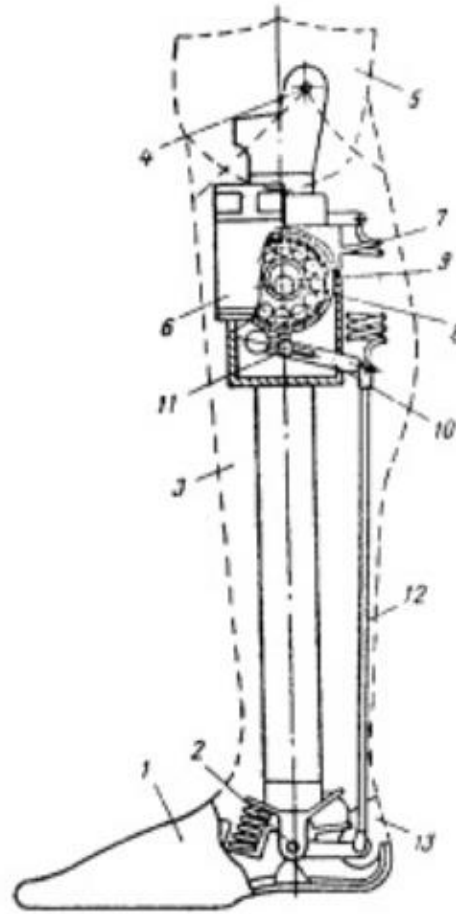


Knee angles and ground reactions with control units on

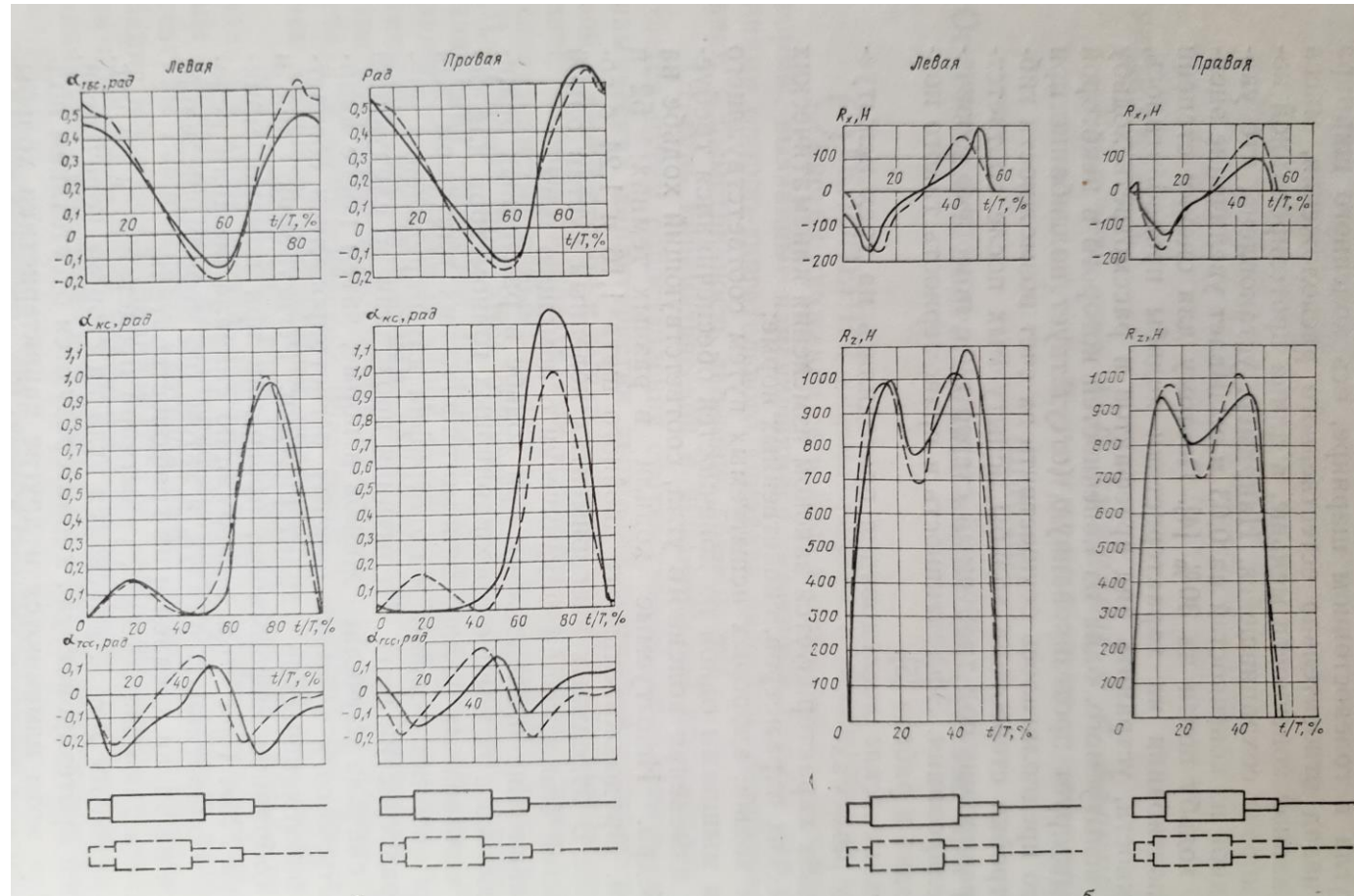


Farber B. et al., Above Knee Prosthetics with external source of energy Patent#1607799

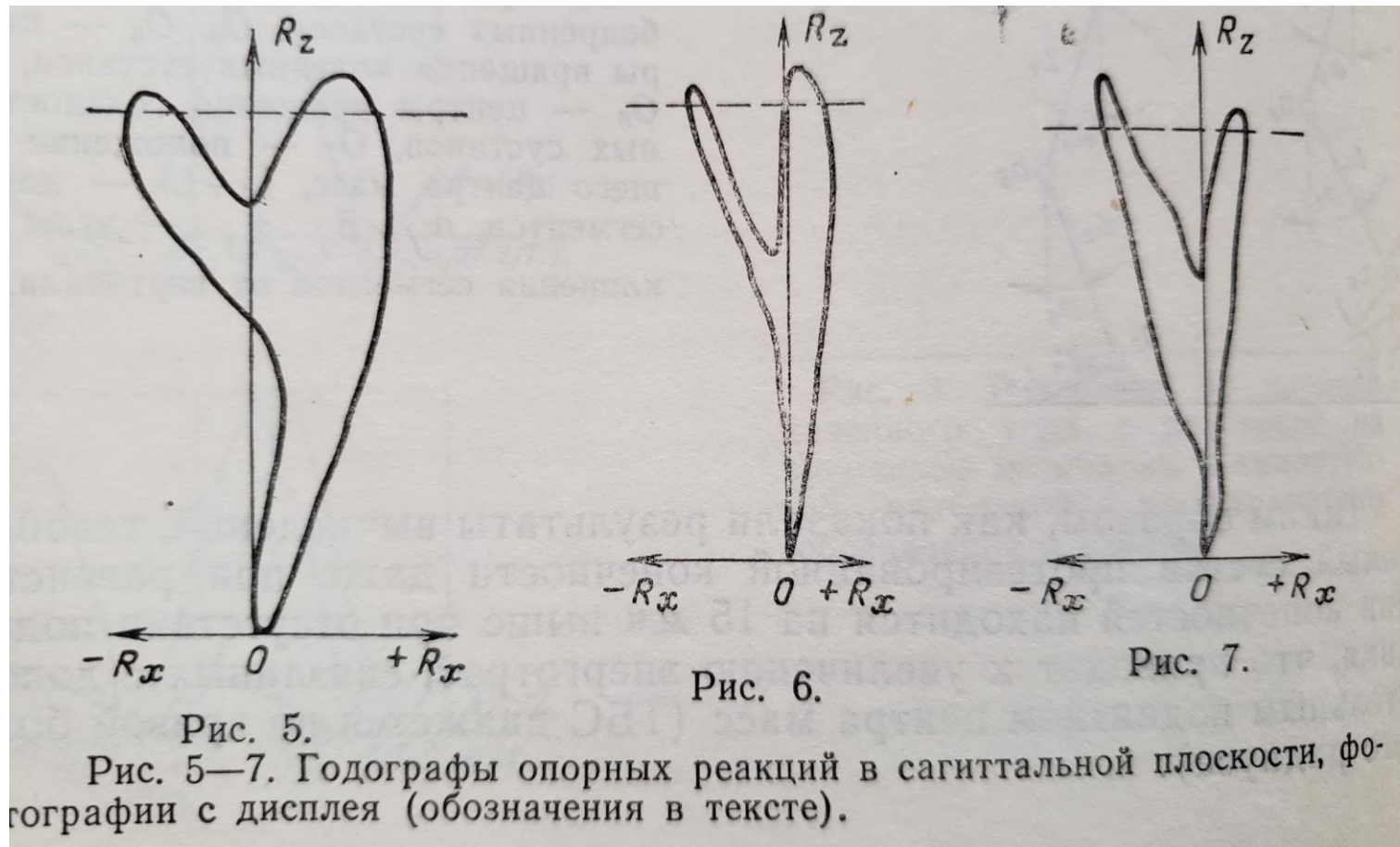
System Operator: Jump to a System of Future



Angles and ground reactions functional a/k prosthetics

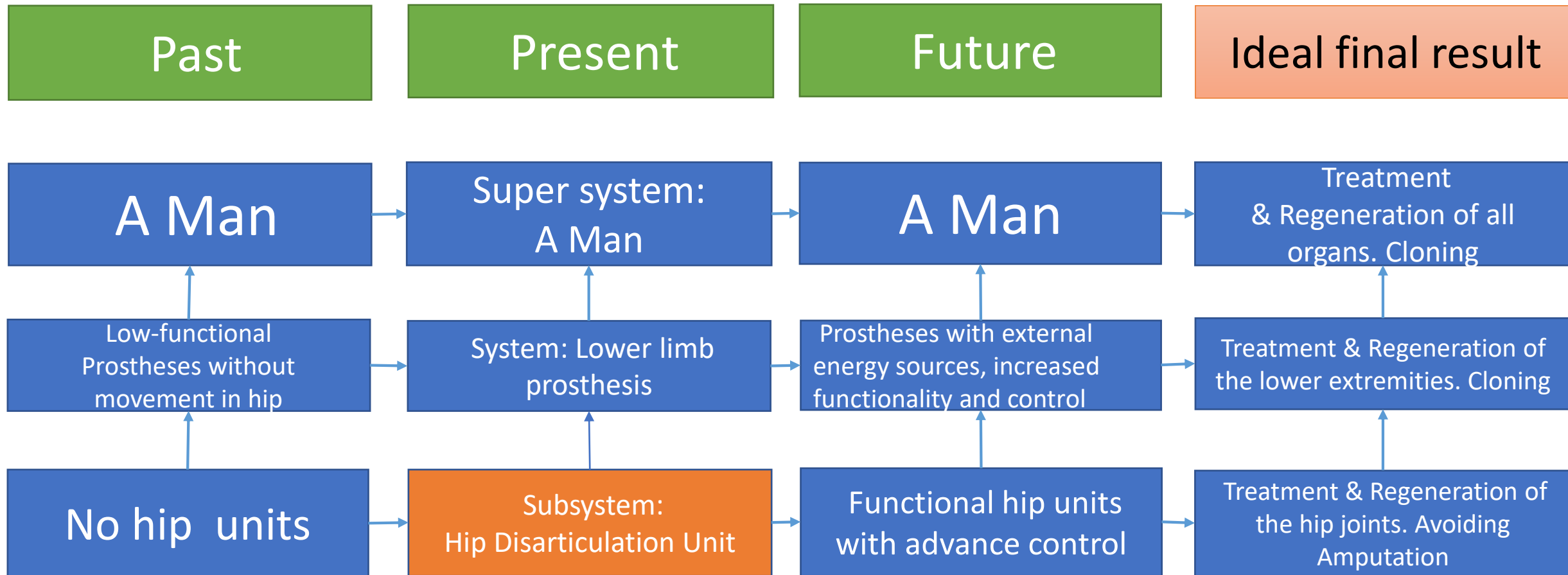


Hodographs of ground reactions



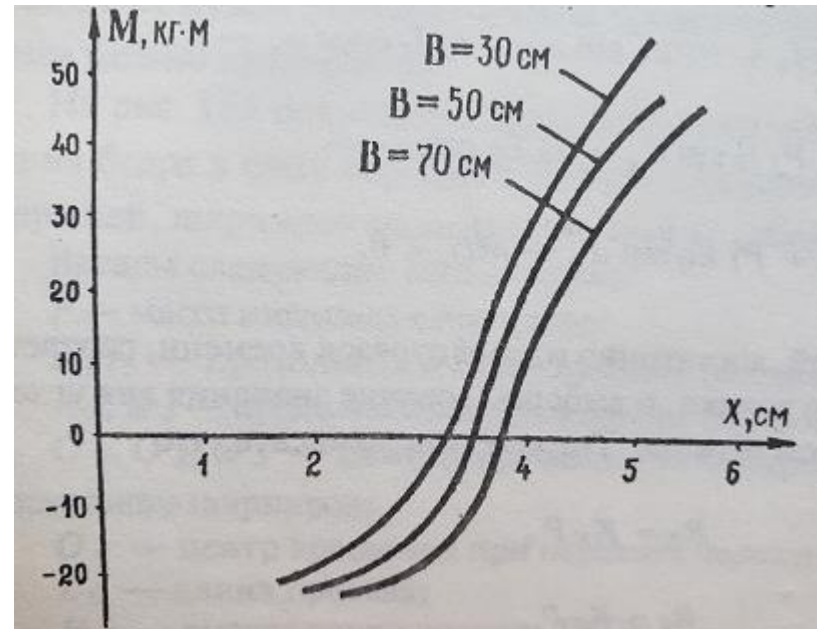
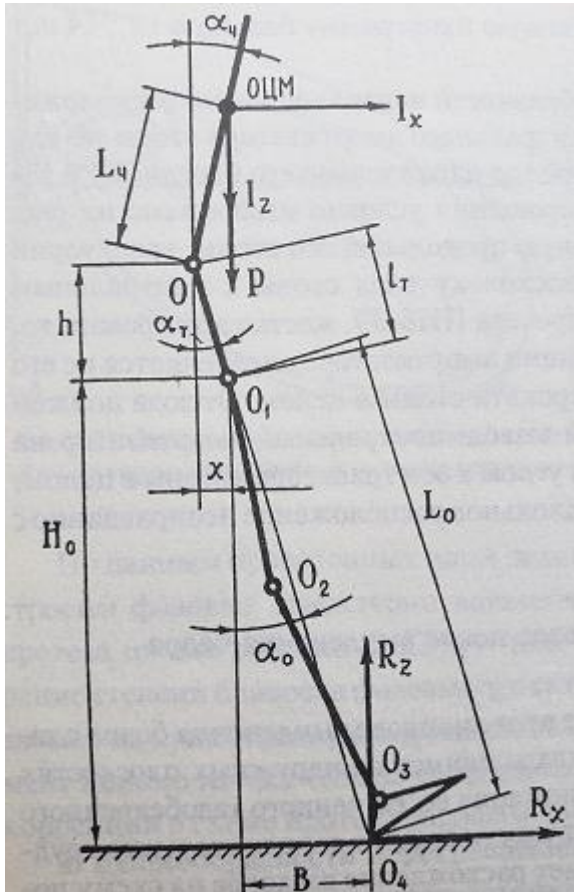
System Operator for The First Hip Disarticulation Lower Limb Prosthetics

Hip Unit Design



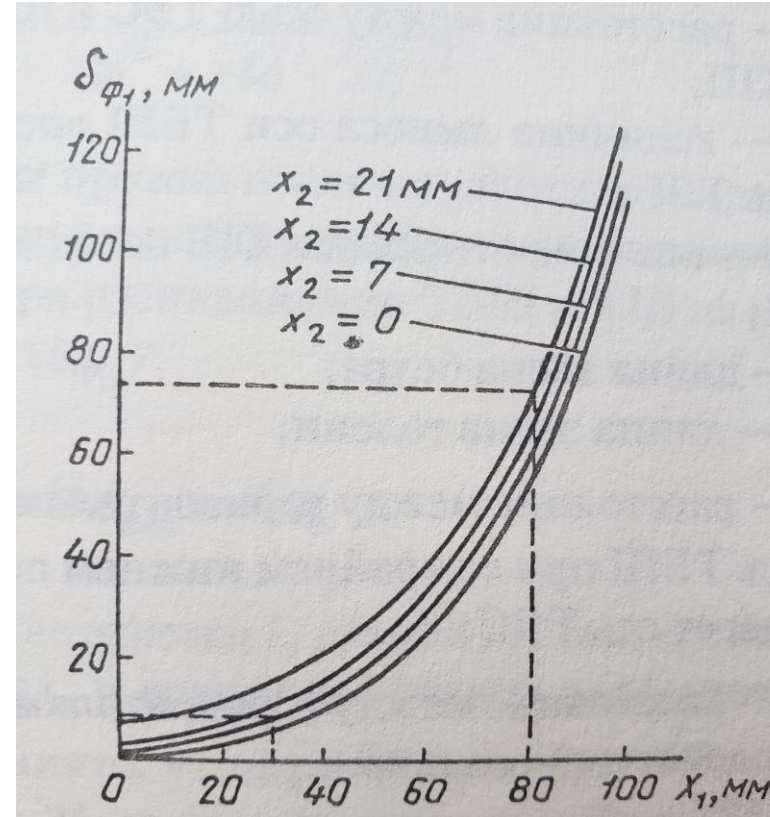
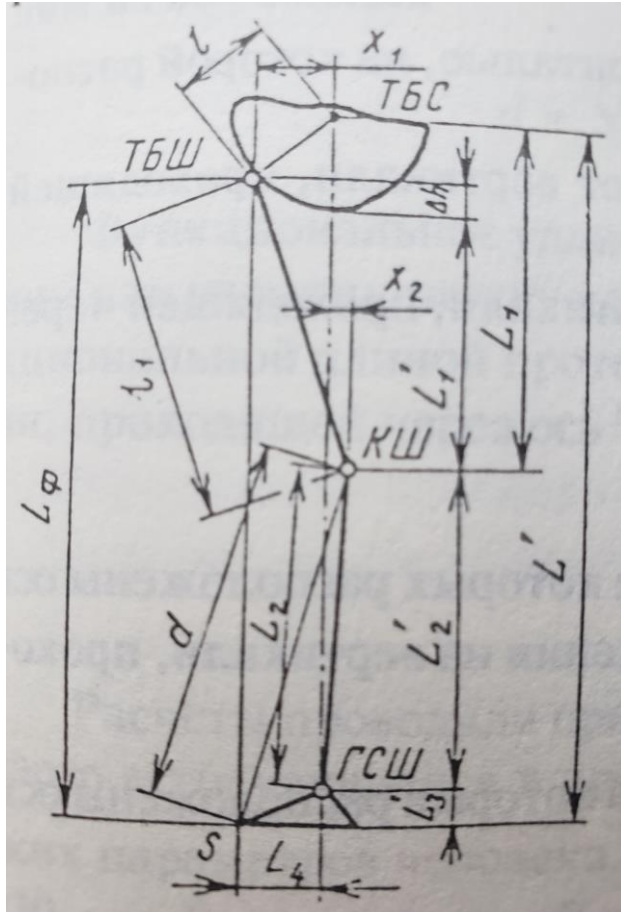
Hip Disarticulation Lower Limb Prosthetics

Parameters of elements Viscosity



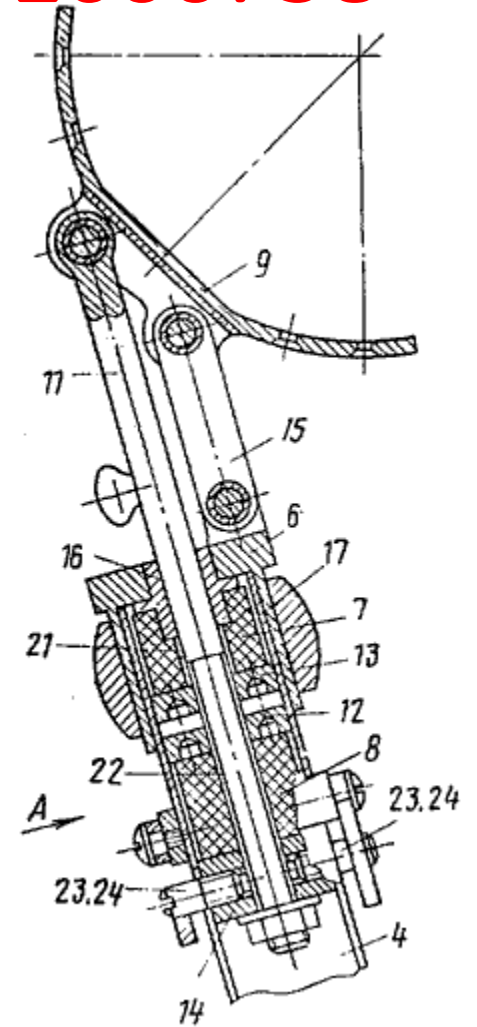
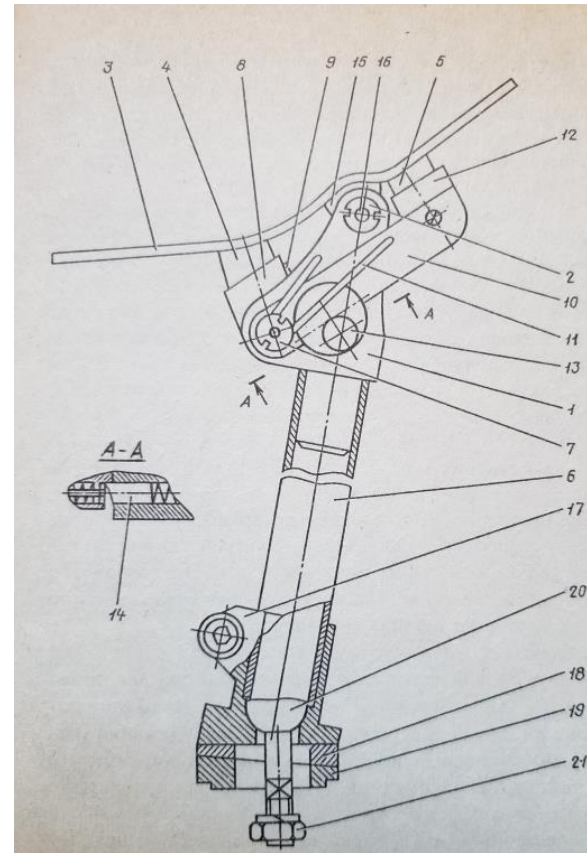
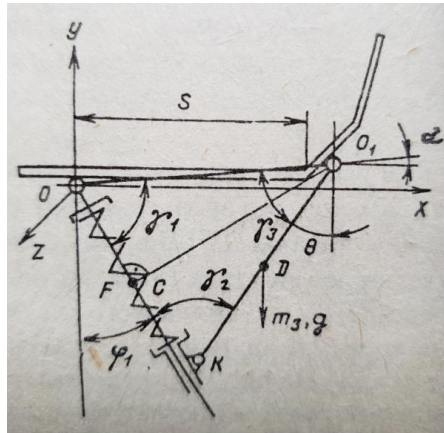
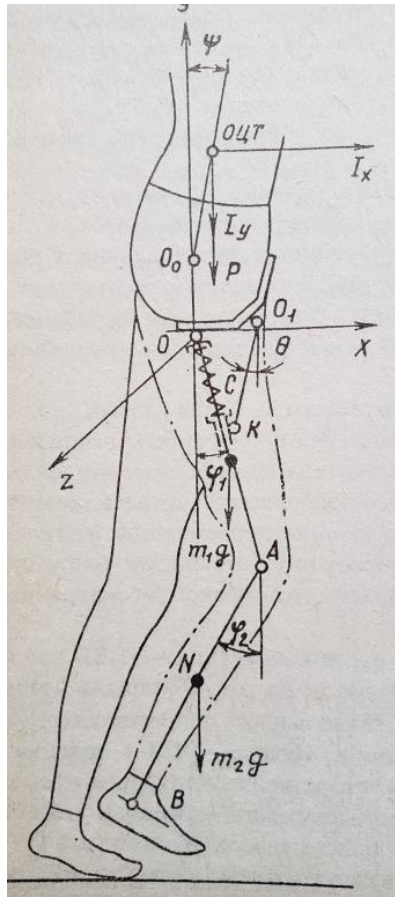
Hip Disarticulation Lower Limb Prosthetics

kinematics of functional length in a swing phase



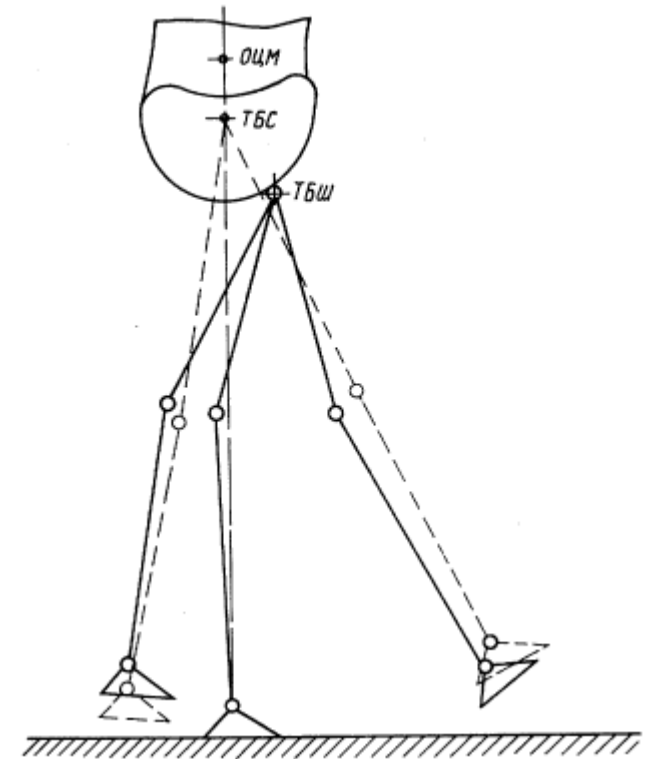
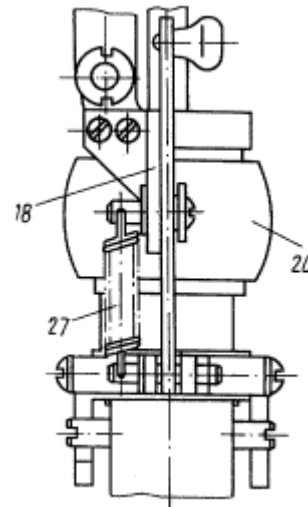
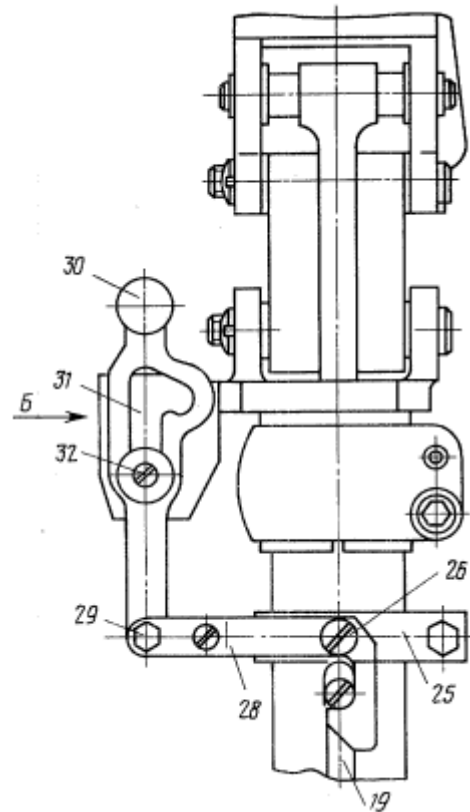
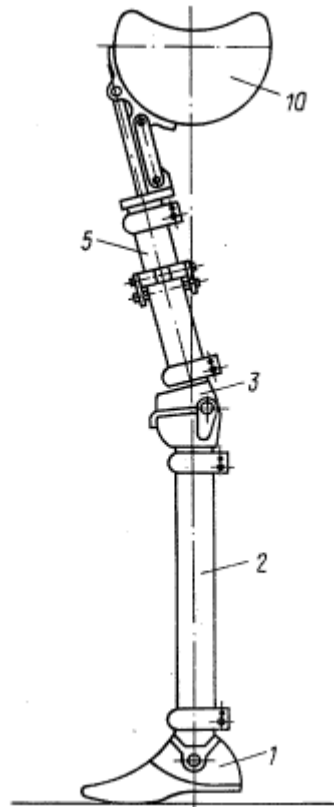
Subsystem2-Supersystem-Subsystem3

Farber B. et al., The First **Hip Disarticulation** Lower Limb Prosthetics with guide element Patent #1600758



Farber B. et al., The First **Hip Disarticulation** Lower Limb Prosthetics with guide element Patent #1600758

- **Subsystem2-Supersystem-Subsystem3**



Hip Disarticulation Lower Limb Prosthetics



SOCKET

HIP JOINT

PYLON

ROTATOR

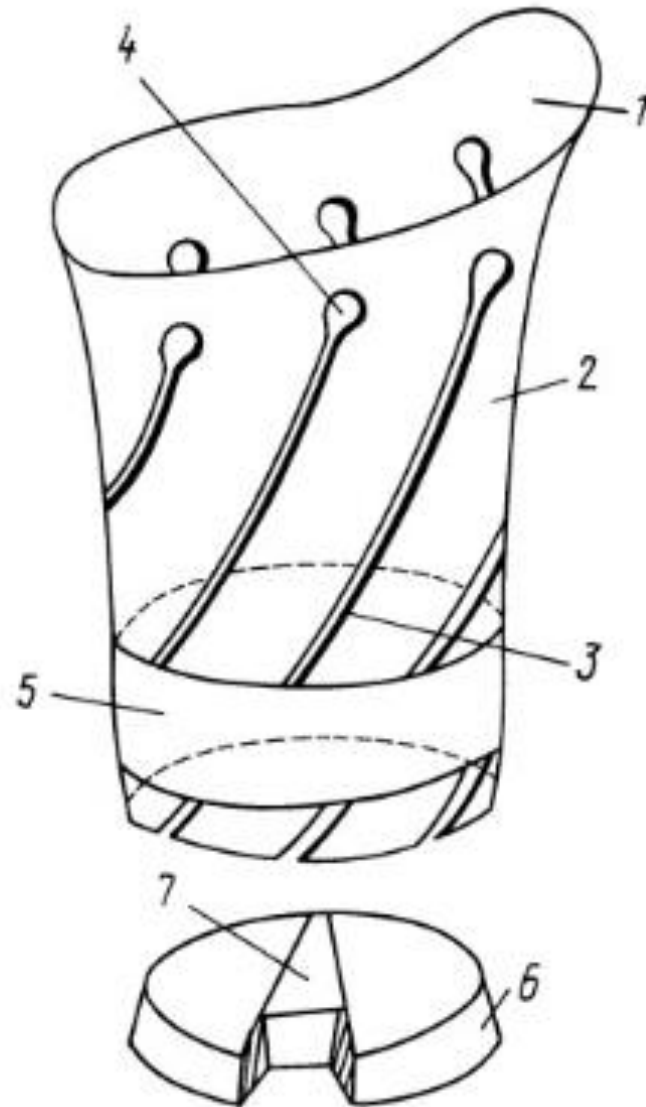
KNEE JOINT

PYLON

FOOT



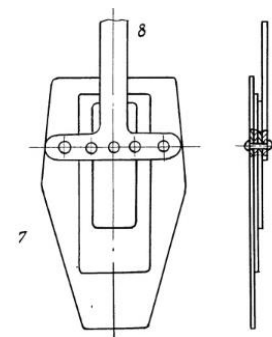
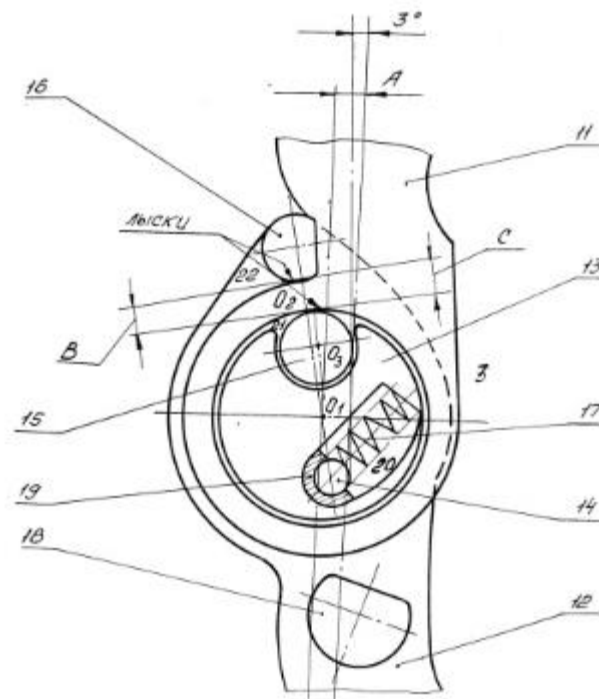
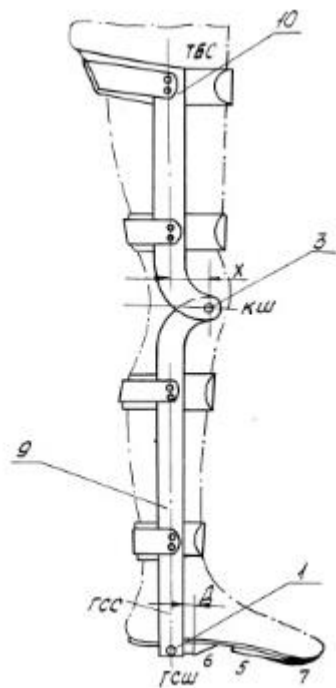
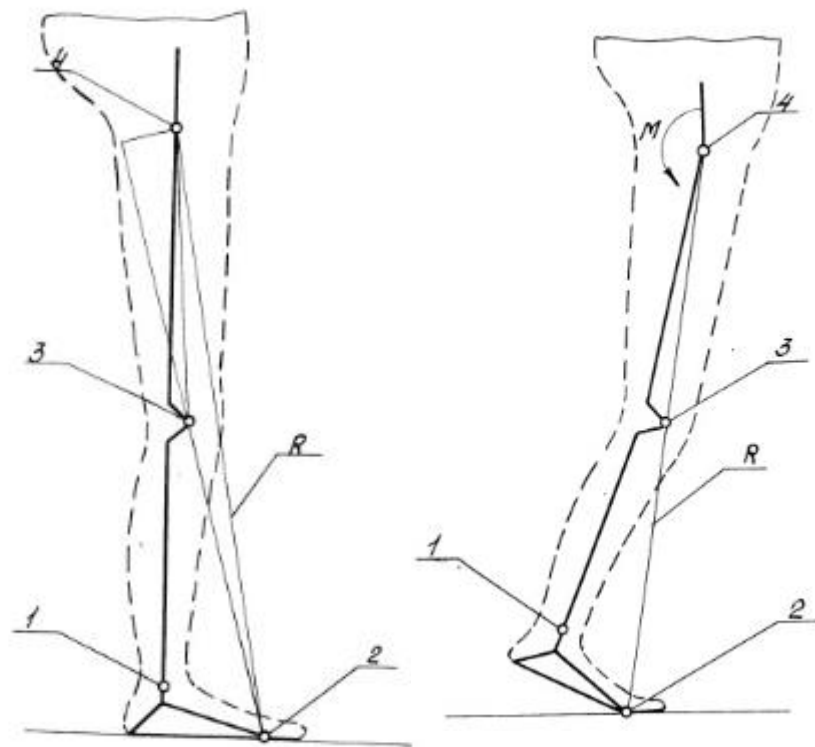
Farber B. et al., Patent # 2012286 “Spiral Poynting effect” Socket



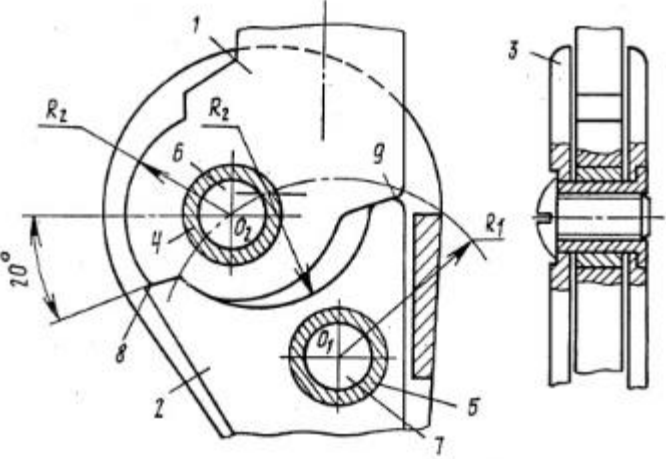
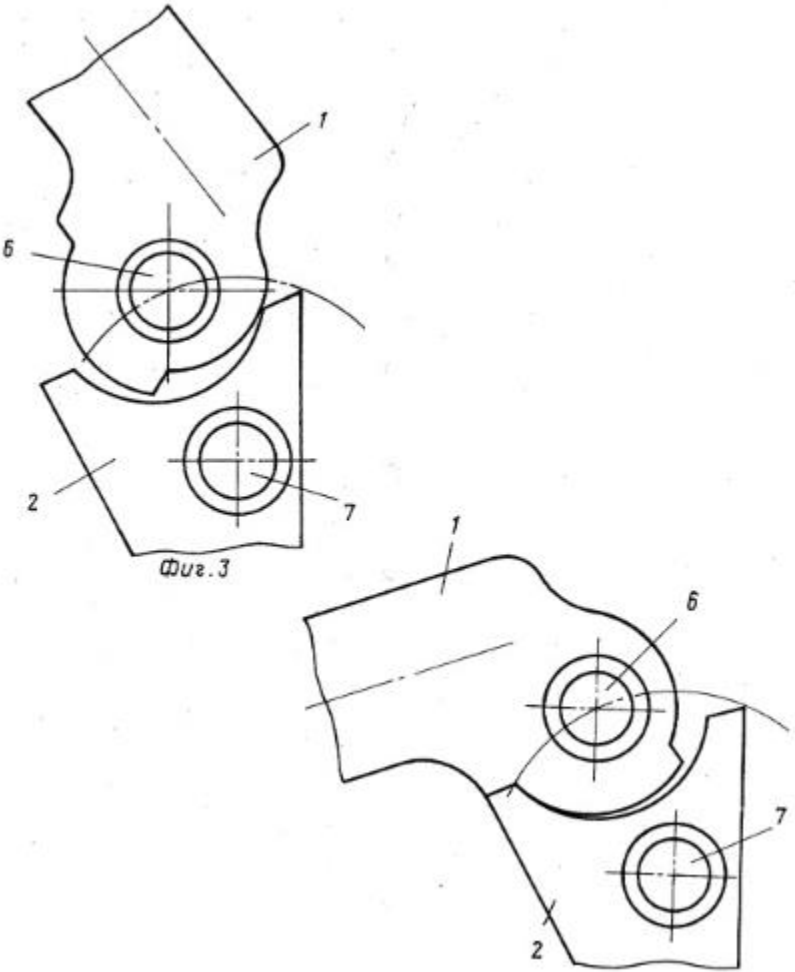
Farber B. et al., Patent # 1630815 Effect memory form for polymers



Farber B. et al., Patent # 2092134 Orthotics



Farber B. et al., Patent # 1560186 Orthotics



Farber B. et al., Patent # 2074677 Adjustment Device

