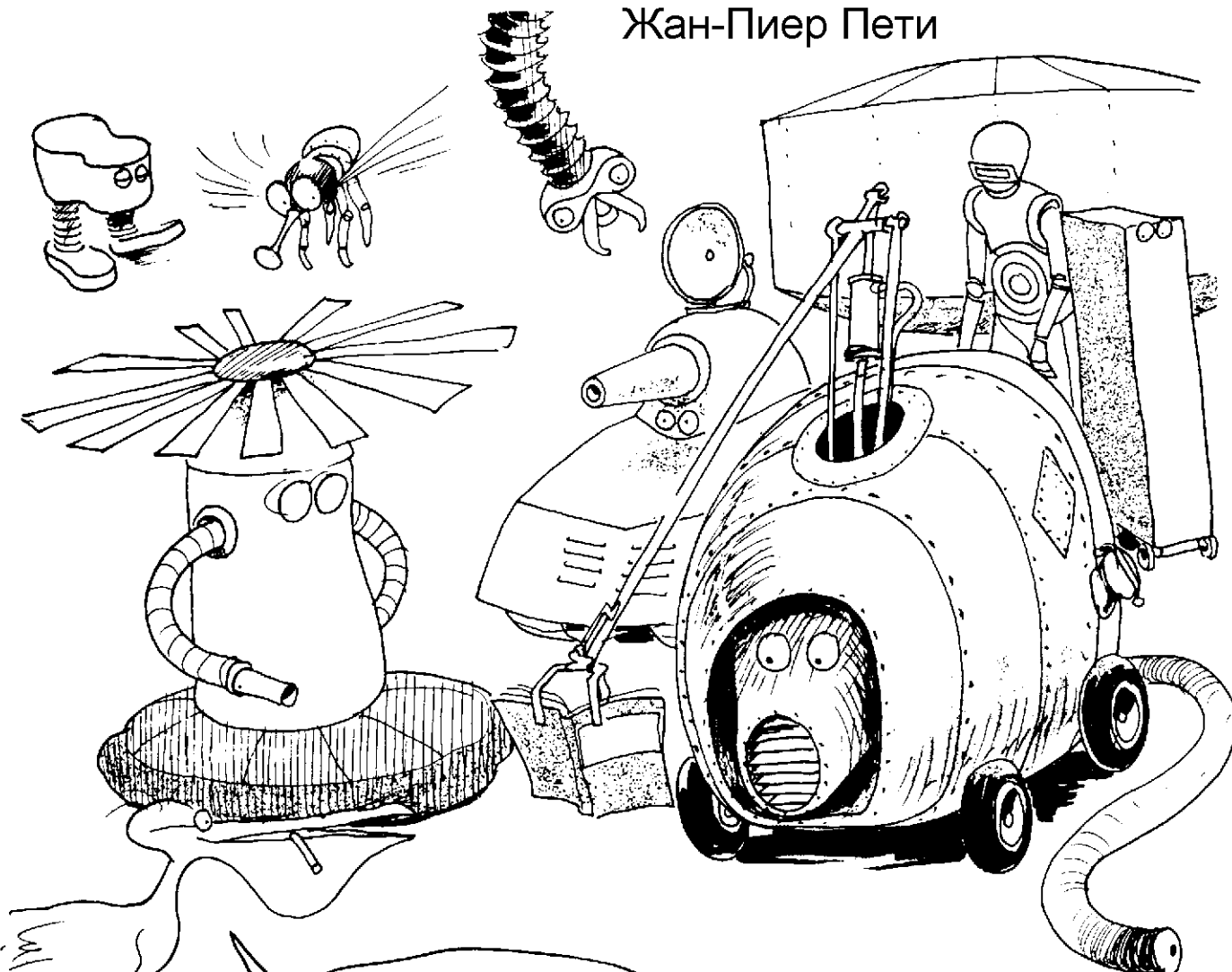


Savoir sans Frontières

ЗА КАКВО МЕЧТАЯТ РОБОТИТЕ

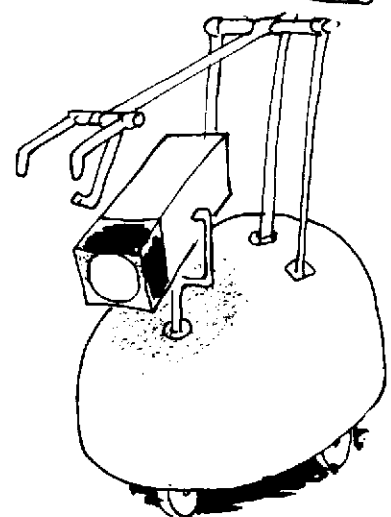
Жан-Пиер Пети

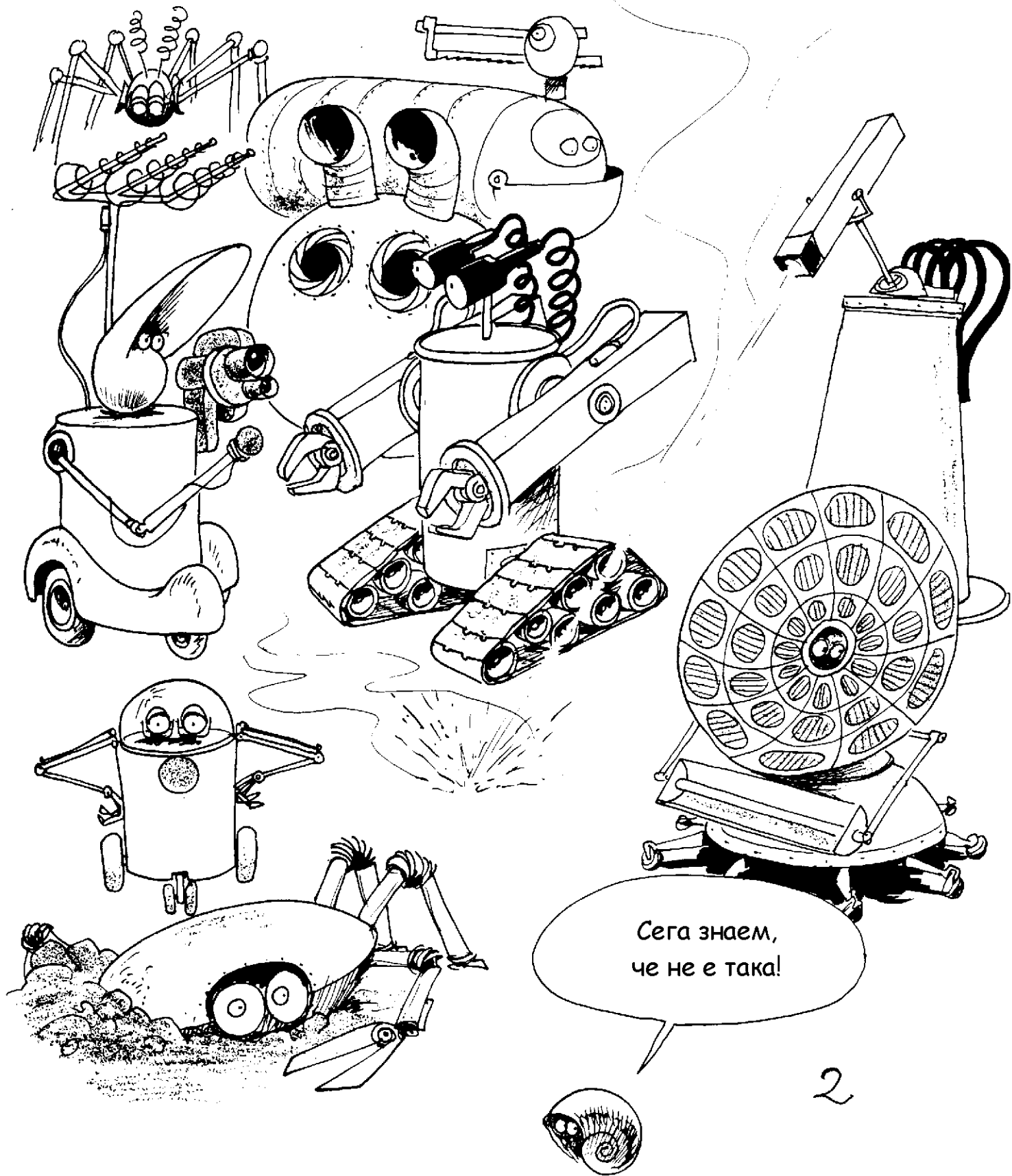


Казват,
че роботите не мислят.

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

Превод:
Елена Ст. Владова



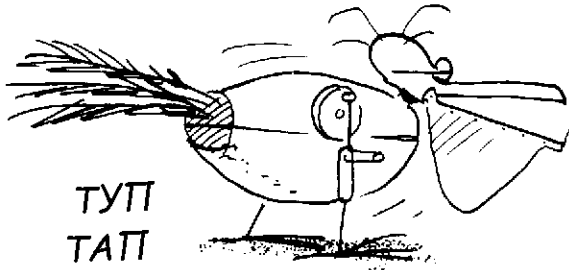


Сега знаем,
че не е така!

ПРОЛОГ

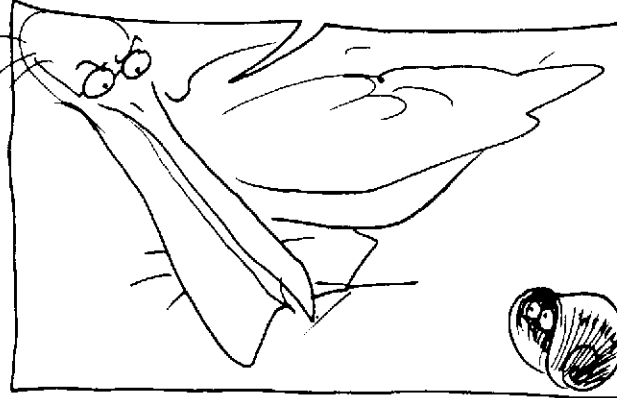


Съвсем като пеликан!
Дори и походката
му е такава!



ТУП
ТАП

Ама разбира се, Тирезий,
никога не пропускаш случай
да ми се подиграеш...



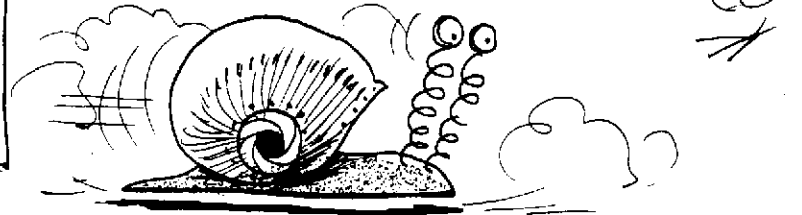
А! Виджте...



П-С-С-С-С

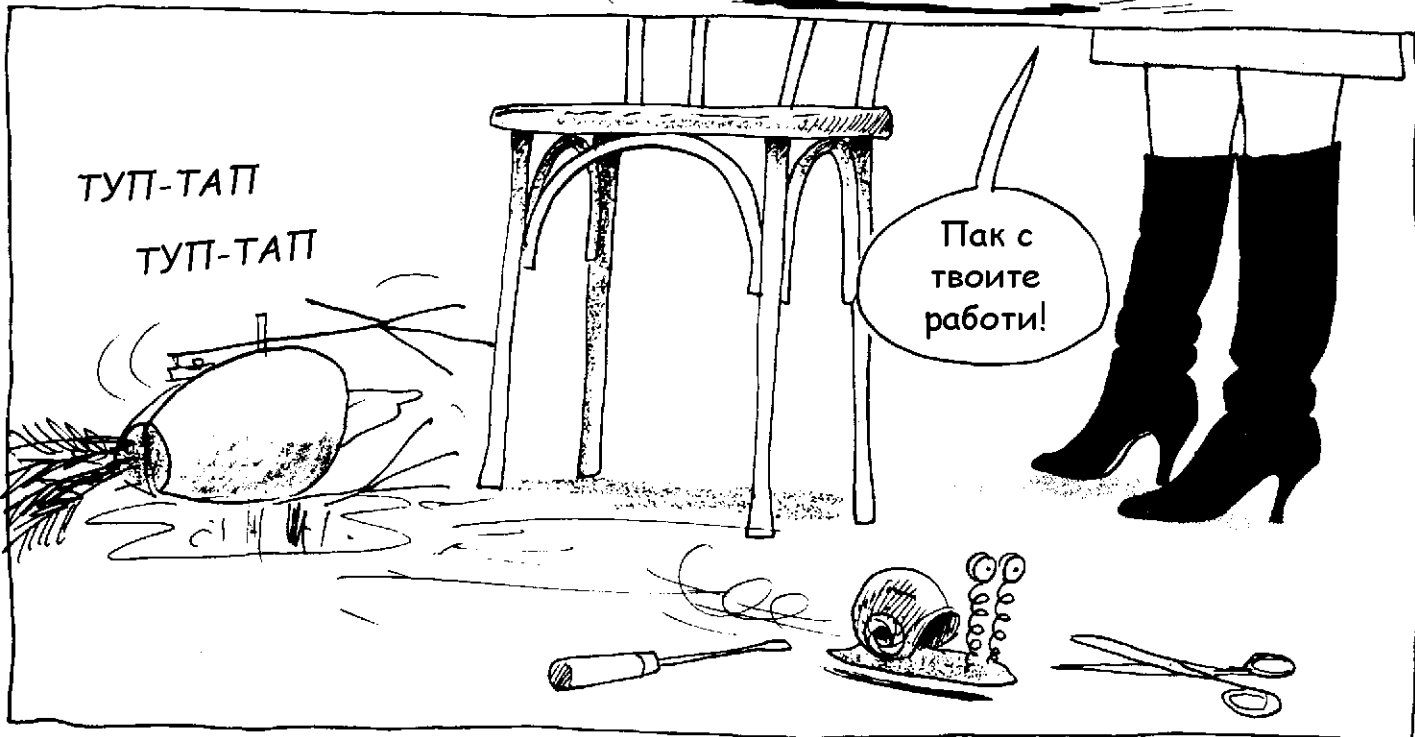
Охлюв върху
въздушна
възглавничка!

ФИУ



ТУП-ТАП
ТУП-ТАП


Пак с
твоите
работи!



ПРОГРАМИРУЕМИ АВТОМАТИ




Направих АВТОМАТИЧНА
ПРАХОСМУКАЧКА.



Ето - включвам и я управлявам
с тези ръчки...

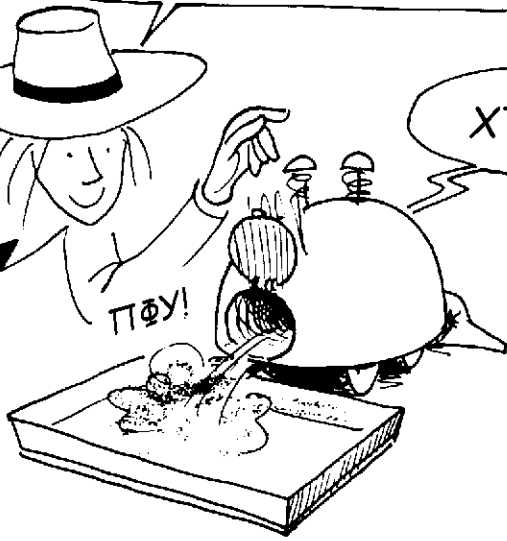
Но каква е разликата?
Вместо да държиш
прахосмукачката в ръка, трябва
да я управляваш с ръчките!



Надясно!
Наляво!

Р-Р-Р-Р

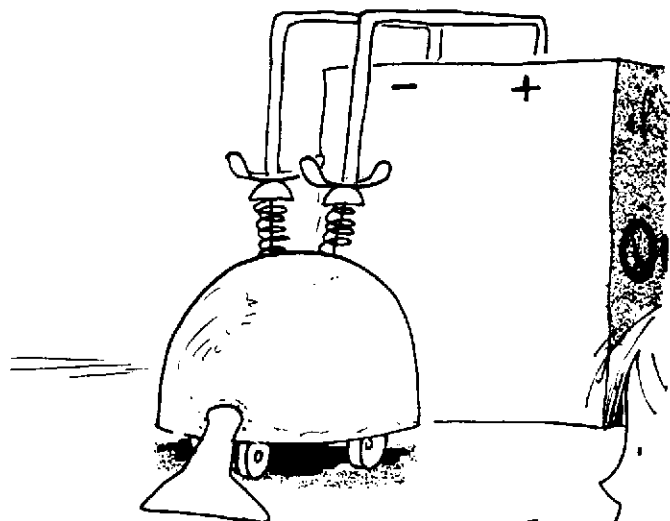
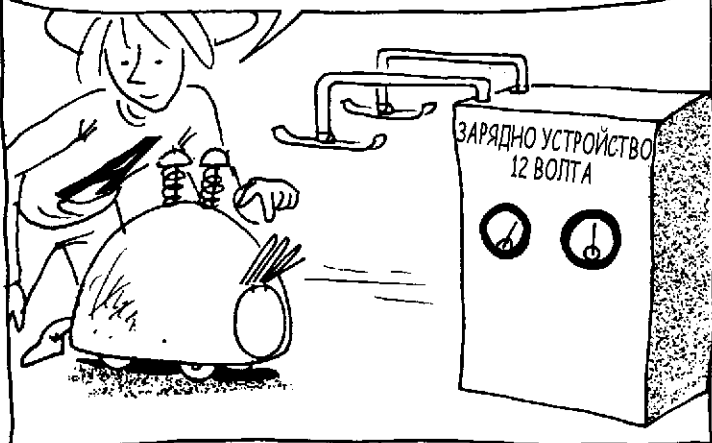
Отвеждам моята „КОСТЕНУРКА“ до
кош за боклук и изпразвам вътре праха.



ХЪ-Ъ-ЪР

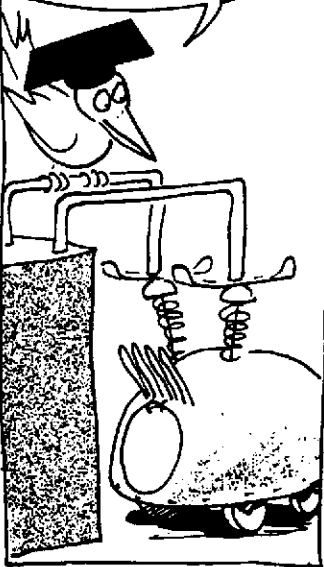
ПФУ!

След като приключа,
ще я отведа до устройството, което
ще зареди акумулатора ѝ.

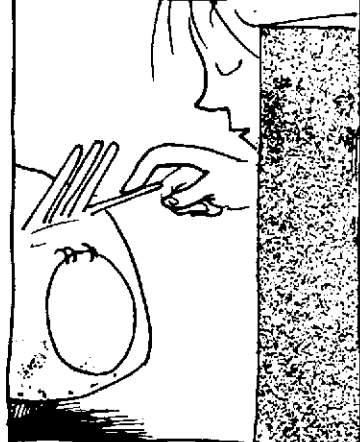


И ето -
готова е за работа.

Добре, но кое му
е интересното?



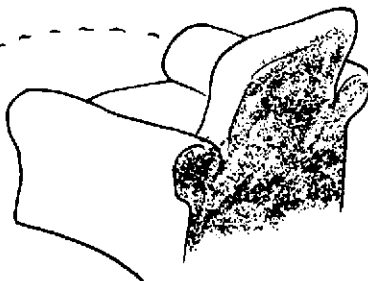
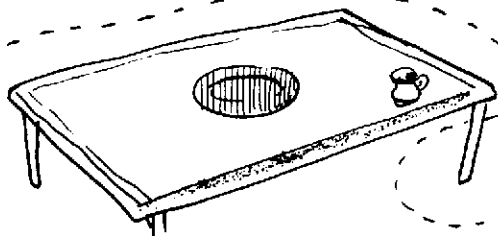
Чакай, ще видиш.
Натискам тази
ръчка...



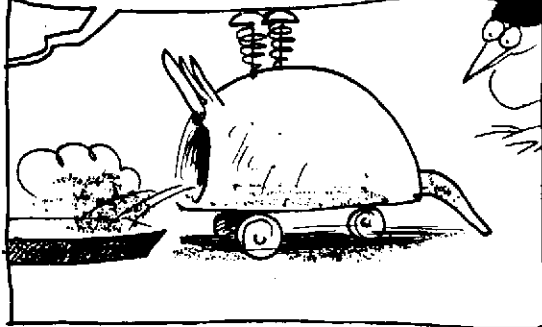
И моята „костенурка“
тръгва по същия път,
преминавайки покрай
мебелите.



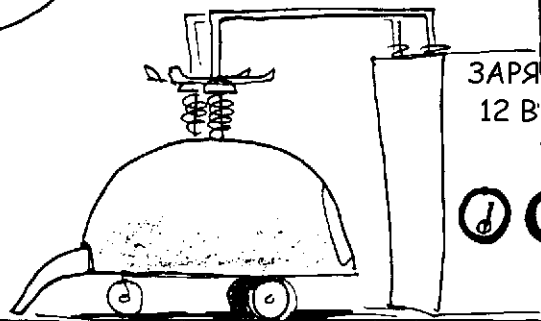
P-P-P-P



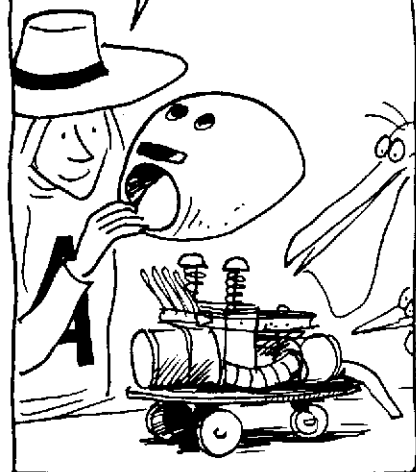
... за да изхвърли праха
в същото кошче...



... и да се върне
при зарядното
устройство.



Да ти обясня
ли тайната?



Ръчки за ръчно
управление

Изводи за
зареждане

Електромагнит
(за отваряне на капака
за кутията с прах)

Акумулатор

Перфолента

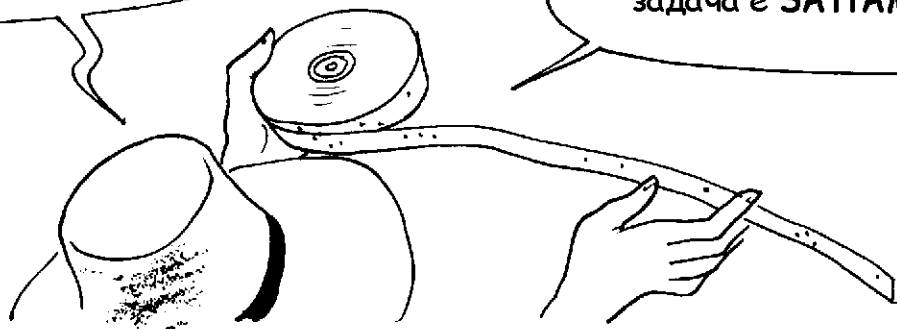
Всмукателен
мотор

Самостоятелно движещи
се колела - напред/назад

Самостоятелно
предно колело

Когато управлявам
ръчно „костенурката“, тази
лента се развива с постоянна
скорост. Командите, които ѝ
давам, са „записани“ върху
нея чрез перфорация.

Така че всяка
задача е ЗАПАМЕТЕНА.



Когато работата приключи,
я включвам отново в
устройството, което ще
зареди акумулаторите ѝ.

Значи можеш да промениш програмата,
тоест, да накараш „костенурката“
да чете и изпълнява тези команди?

Но къде
намери това?

Намерих го в старо механично пиано.

!?

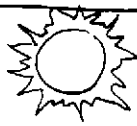
Да отидем в столовата.

Започваме!!!

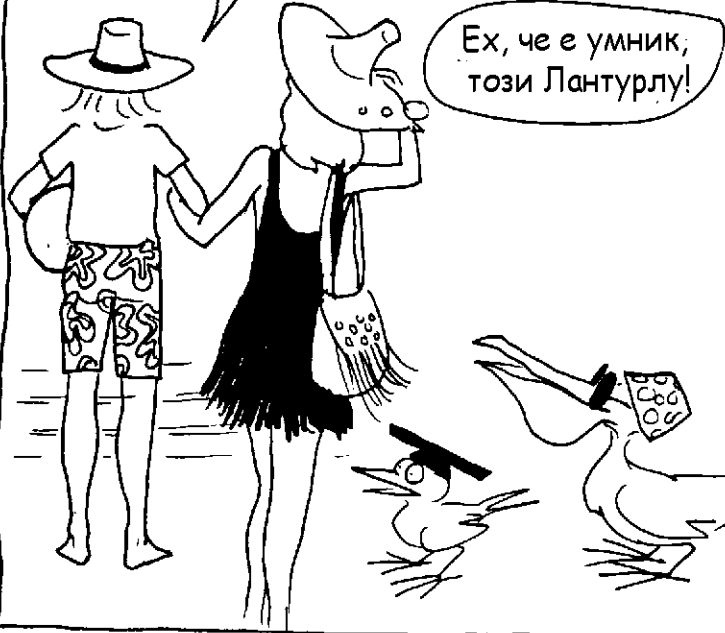
Внимавай, Софи!

Бръм

Да тръгваме на разходка, а през това време „костенурката“ ще домакинства.



Ех, че е умник, този Лантурлу!



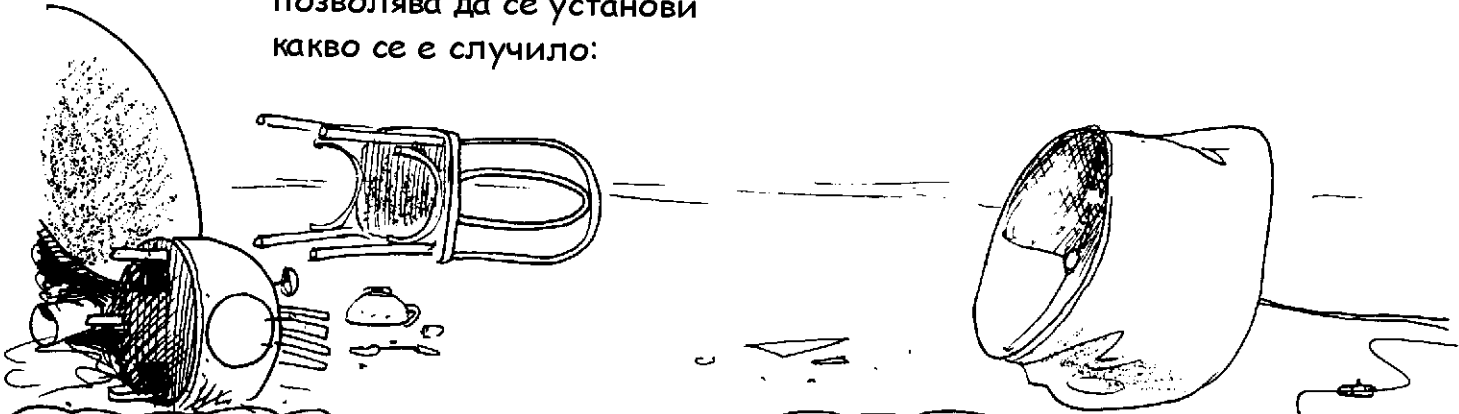
Три часа по-късно...

Холът ми!
Какъв ужас!

Ето сега ми се отвори работа!



Анализ на ситуацията позволява да се установи какво се е случило:



„костенурката“ първо се натъква на опашката на котката - елемент, който не е предвиден в нейната ПРОГРАМА...



Тя всмуква половината опашка на котката.

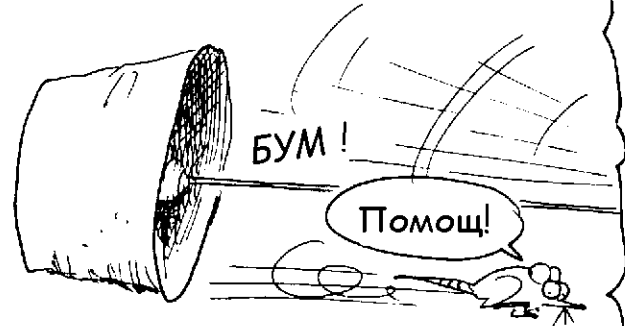
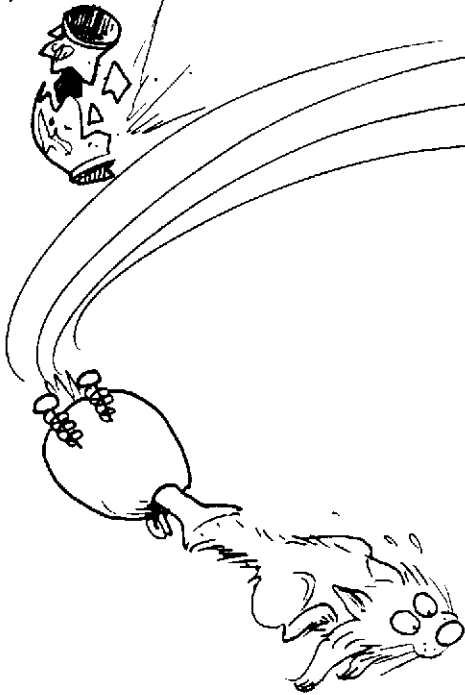
МЯ-Я-Я-У!

БРЪМ!



Обзета от пълна паника, котката започва да влачи костенурката-прахосмукачка из целия апартамент, като събаря всичко по пътя си.

ХРЯС!



БУМ!

Помощ!

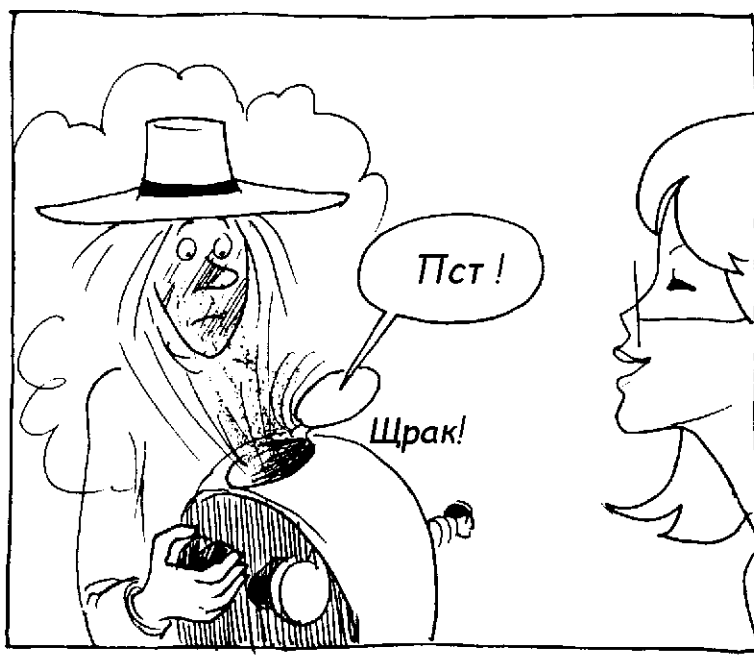


Киселината от акумулатора се разлива и поврежда килима.

„Костенурката“ всмуква дори трикото ми!



Добре... Добре...
Ей сега ще почистя всичко.



Пст!

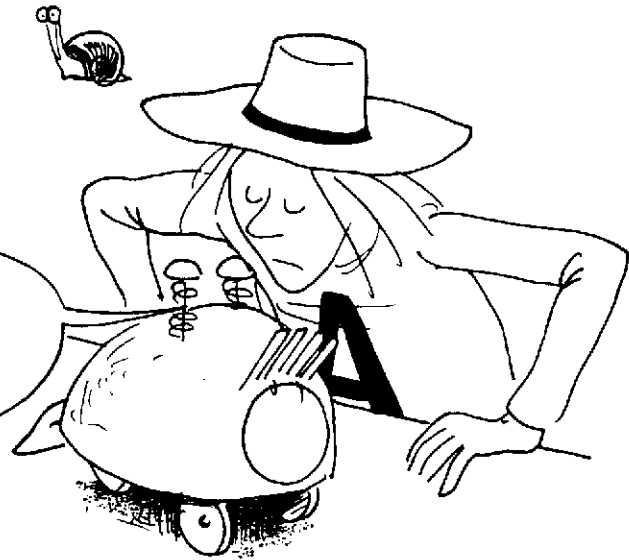
Щрак!

Котката е оставила бележка.

„Сбогом! Повече няма да остана и миг в това ненормално семейство. Вече не разчитайте на мен, че ще ви ловя мишките“.

Моята „костенурка“, която считам за много умна, всъщност е много глупава.

Без предупреждение!



СИСТЕМИ С ВХОД И ИЗХОД

Как искаш да е умна?
Ти не си я програмирал да
знае какво става наоколо!

Имаш право. Ще позволя на моята „костенурка“ да „вижда“ какво става наоколо. Ето тази малка клетка е чувствителна към **ИНФРАЧЕРВЕНОТО**, тоест, към топлинното излъчване.

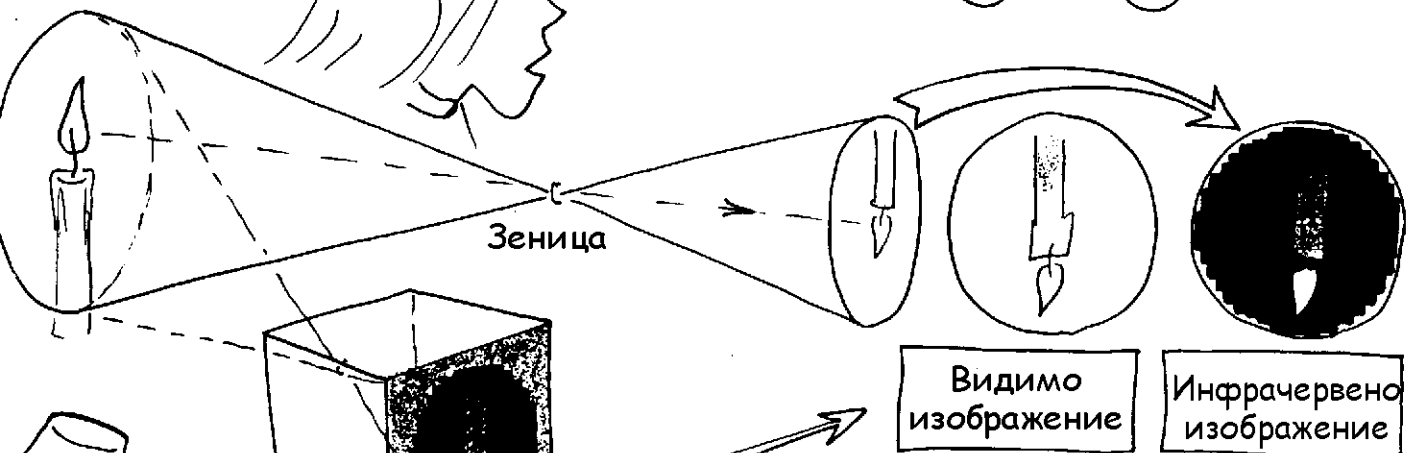
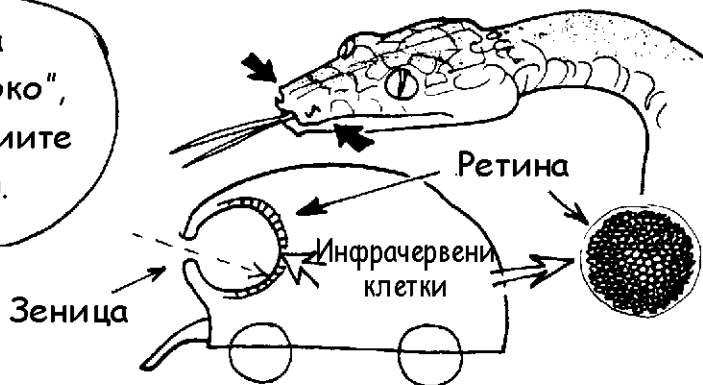
Тя ще реагира на топлинен източник.

Трябва да й сложиш органи, с които да чувства.

ТОПЛИННО
ИЗЛЪЧВАНЕ



С помощта на няколко стотин такива клетки ще конструирам много просто „око“, подобно на инфрачервените „очи“ на змиите (намират се от двете страни на носа).



Подовата ми настилка е студена. На „костенурката“ тя ще задава нулево ниво на температурата. Ще се възприема като черен фон.

Стените, покрити с хартия, ще са малко по-топли. Те ще изглеждат „СИВИ“.



Изображението е „разграфено“, за да се възприема по-лесно.

Значи „костенурката“
представлява СИСТЕМА С
ВХОД И ИЗХОД.

ЧЕРНА КУТИЯ

Какво има в тази
„черна кутия“?



Тази програма позволява да
се анализират входящите данни
(информацията, която постъпва от „ретината“)
и направлява поведението - дали да тръгне
направо или пък да завие надясно.

Входящи
данни

ОБРАБОТКА
НА
ИНФОРМАЦИЯТА

ИЗХОДЯЩИ ДАННИ:
команди за колелата

Този път моята „костенурка“ ще всмуква, без нищо да събаря.
Тя заобикаля стените, мебелите, всичко, което е по-горещо от пода.

Ето, проблемът е разрешен.
Преди всичко бе объркано,
а сега е в ред.

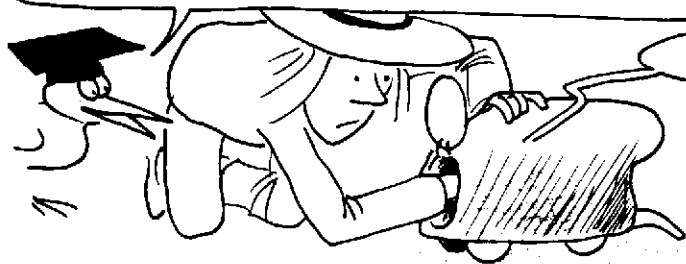
Анселм!

Какво?

„Костенурката“ глътна Тирезий!

Ах! Но защо?

Тирезий е студенокръвно животно, което му осигурява добър топлинен контакт с пода. И тъй като тялото му има същата температура като подовата настилка, той е бил за „костенурката“ ... невидим!



Внимателно!



Прикрепих свещ към черупката му, за да го предпазя.



Стена

Виждаш ли, когато стената е скосена, като тази, „костенурката“ трябва да завие два пъти. Трябва да се усъвършенства.



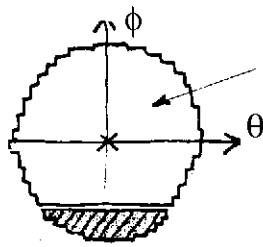
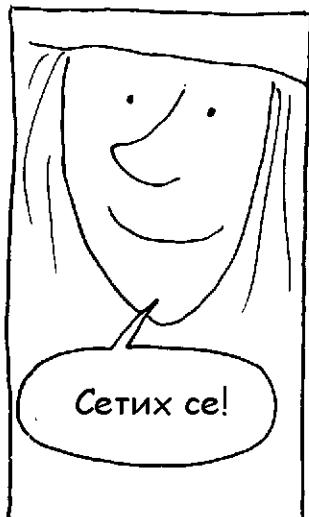
Да, по-логично ще бъде тя да завие наляво...

АНАЛИЗ НА СИГНАЛА

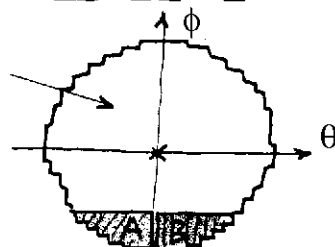
Как да го измисля?



Сетих се!



Ретина



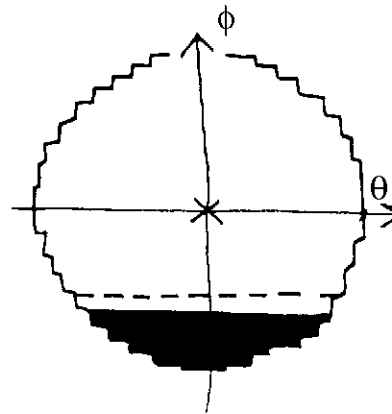
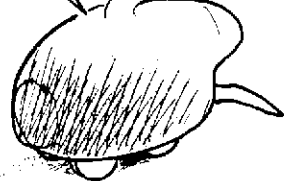
СТАРА ПРОГРАМА
Ако топъл обект се появи в заштрихования сектор, завива надясно.

НОВА ПРОГРАМА
Ако топъл обект се появи в сектор А, завива надясно. В сектор В завива наляво.

Добре, но ако „костенурката“ се намира пред стената под прав ъгъл?



!!!



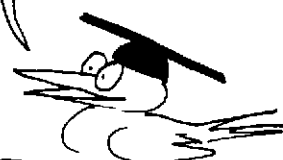
Анселм, тя ще изгори!

Глупаво животно!



Решението е следното:

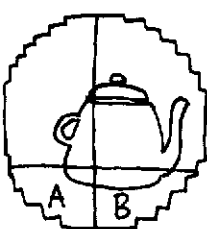
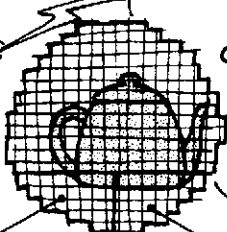
АКО сигналът е за завой надясно и наляво едновременно, **ТОГАВА** тя завива на 90° надясно.



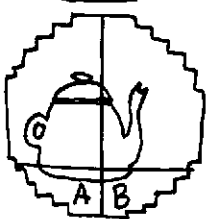
Софи, мисля, че мога да усъвършенствам начина, по който моята „костенурка“ приема получените сигнали с инфрачервеното си око. Ето един обект, който се появява в зрителното й поле. Тогава тя трябва само да преброи клетките в сектор А (вляво) и в сектор В (вдясно).

Сектор А

Сектор В



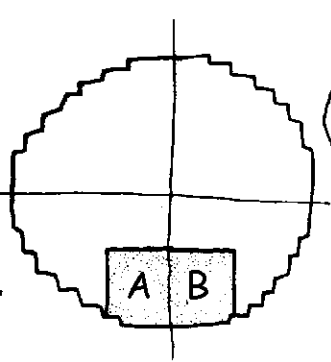
Заобикаляне вляво



Заобикаляне вдясно



Трябва да предвидиш също как „костенурката“ да минава между обектите.



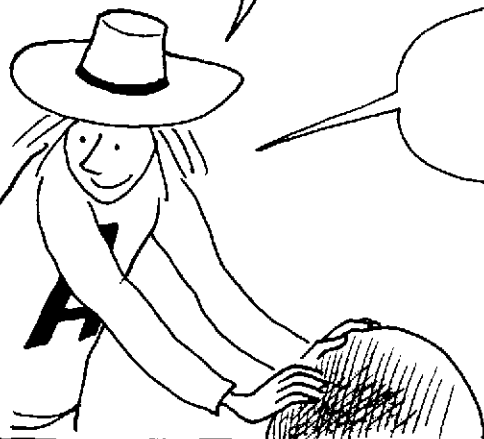
Трябва просто да отрежа по един участък от сектор А и В от „ретината“ на моята „костенурка“.



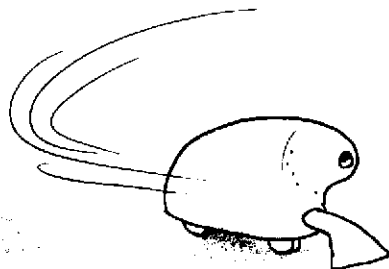
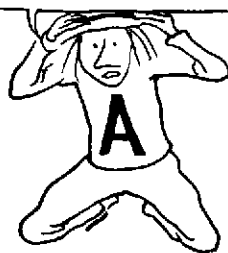
ВРЕМЕ НА РЕАКЦИЯ

Една машина е интересна, ако може да работи бързо.

Увеличавам скоростта ѝ до максимум и работата ще бъде свършена за рекордно време.



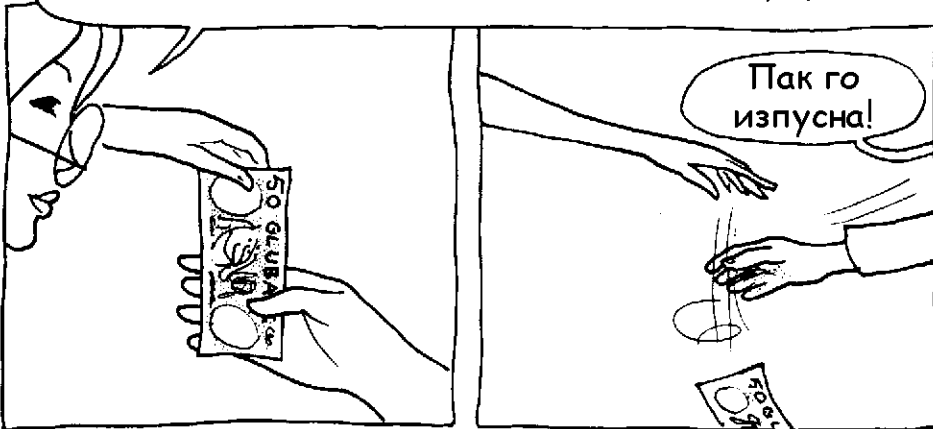
Ох! Пак същата работа!



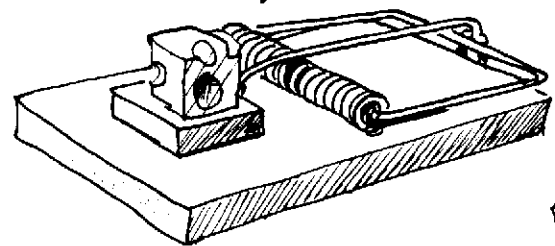
Анселм, не можеш да искаш от една система да реагира веднага на сигнала. Между входящия и изходния сигнал има и **ВРЕМЕ НА РЕАКЦИЯ**, което е характерно за всяка система.



Ето заради това време на реакция не можеш да хванеш билета веднага, щом го пусна.



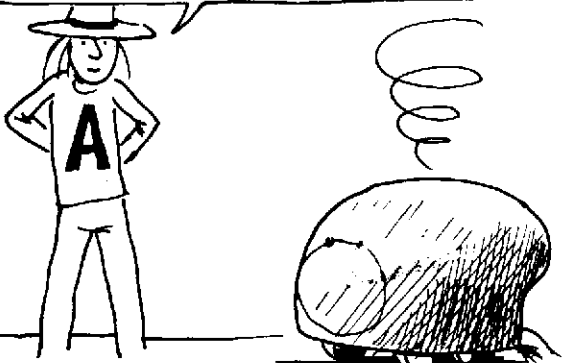
Внимание!
Система с време на мигновена реакция!



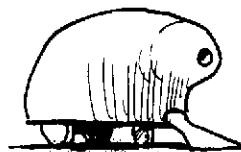
Трябва да съм ужасно бърз!



Почистването на апартаментата изисква страшно много енергия. „Костенурката“ ми се изтощи.



Тя трябва сама да може да се насочи към зарядното устройство.



Да, но как да го измисля?

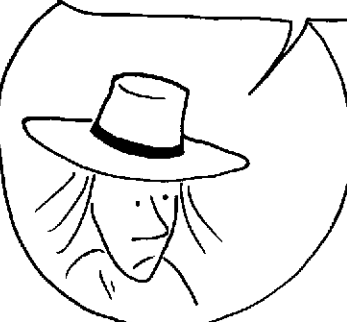


СИСТЕМА ЗА ОБРАТНА ВРЪЗКА


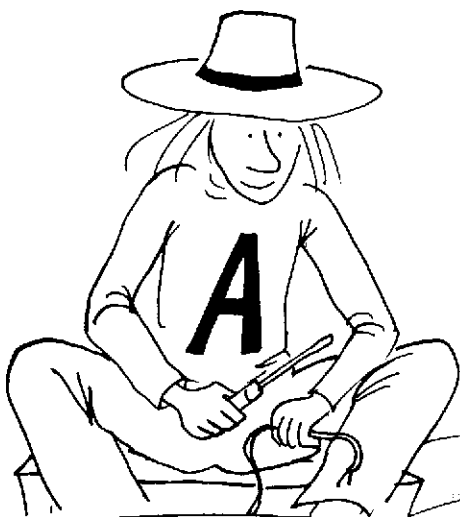
Когато зарядът в акумулатора спадне, намалява и напрежението в неговите клеми. Лесно е да се включи в програмата на микропроцесора и нещо такова:

АКО напрежението в клемите на акумулатора спадне под... волта,
ЗНАЧИ е време за включване към зарядното устройство.

Но въпросът е как да се насочи „костенурката“ към това зарядно устройство.




Докато стоя, измислих зарядно устройство, което може да се презареди с помощта на слънчеви батерии.



Мога да го нарека **ЕЛЕКТРОФИТ** (електрическо дърво)!

Ето този нагревател може да бъде топлинният източник, който да направлява „костенурката“, но как?

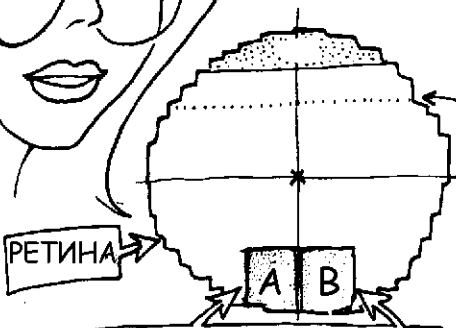


Трябва да осигуриш на „костенурката“ възможност за **ОБРАТНА ВРЪЗКА**.

Съпротивлението не трябва да се възприема като препятствие.
По-добре постави нагревателя нависоко, като ФАР.



Съпротивление: топлинен източник
Линия на хоризонта
Оптична ос



ЛИНИЯ НА ХОРИЗОНТА

Така жичката ще се намира в сектор С, над ретината.



Сектор за избягване на препятствия

Много е просто:

АКО зарядът на акумулатора спаден под еди колко си волта, **ТОГАВА**

„костенурката“ ще се насочи към топлинния източник. Има две възможности:

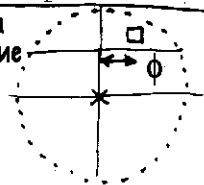
ИЛИ източникът се намира в зрителното поле на „костенурката“ и ще я привлече към себе си, **ИЛИ** няма да бъде в зрителното ѝ поле и тогава „костенурката“, след като спре, ще се върти около себе си дотогава, докато улови сигнала.



И щом източникът попадне в зрителното ѝ поле, тя ще тръгне към него според следната програма:

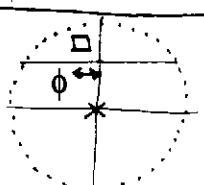
Завиване в посока, пропорционална на ъгъл ϕ на целта по отношение на посоката на движение. Това се нарича **ЛИНЕЙНА ОБРАТНА ВРЪЗКА**.

Сигнал на отклонение вдясно



Завий надясно

Сигнал на отклонение вляво

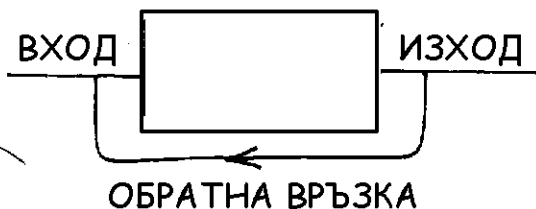
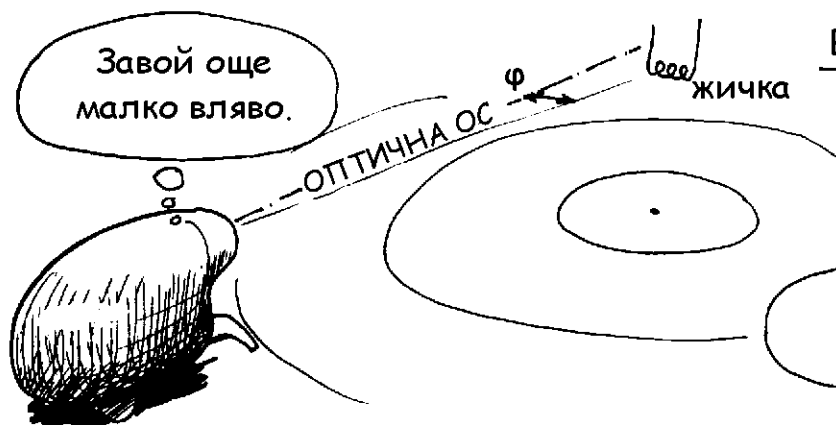


Завий наляво

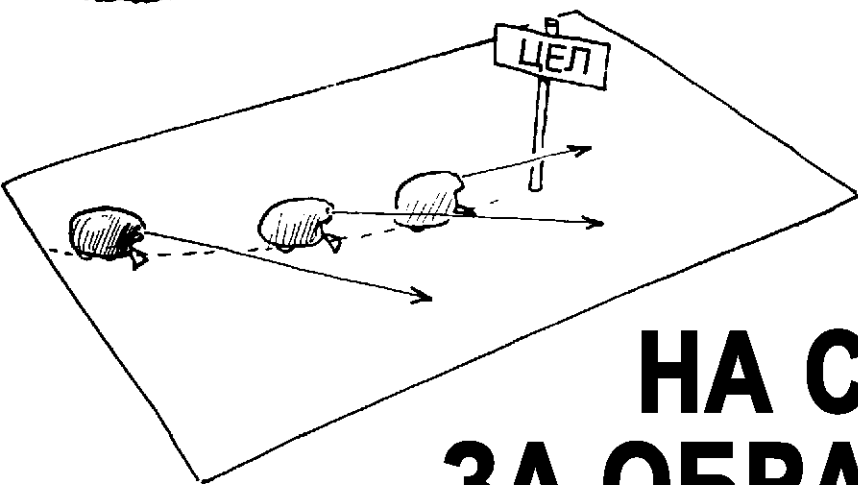


Завиването променя ъгловото отклонение φ .

ПРИЧИНАТА става и СЛЕДСТВИЕ. Това е обратна връзка.



Така „костенурката“ се отправя към целта.



КОМАНДА НА СИСТЕМАТА ЗА ОБРАТНА ВРЪЗКА

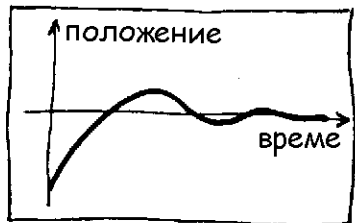
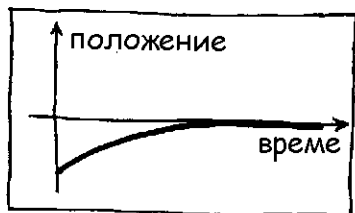
Анселм, предлагам ти да поиграем на една игра. По мой сигнал ще насочиш острието на молива си срещу острието на моя молив.



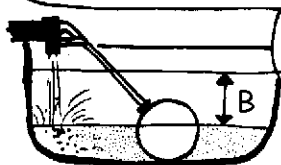


В СИСТЕМА ПЪРВА СТЕПЕН командата (ИЗХОД) въздейства директно и без инерция на скоростта. Няма колебания.

В СИСТЕМА ВТОРА СТЕПЕН командата (ИЗХОД) въздейства върху УСКОРЕНИЕТО (чрез СИЛА). Заради ИНЕРЦИЯТА могат да възникнат колебания.



Следователно човекът е система втора степен. Тоалетното казанче с вода е хубав типичен пример за система първа степен. СКОРОСТТА на покачване на нивото на водата е пропорционална на разстоянието до дадено положение.



В
време

По принцип нивото на водата в казанчето не търпи колебания.



Но ИНЕРЦИЯТА винаги повече или по-малко присъства във Физическата Природа на нещата. Ако малко повече „побутнем“, започват да действат инерционните сили. И така система, която се счита за система първа степен, става... втора степен.

ЦЕЛ

ПЪРВА СТЕПЕН

ЦЕЛ

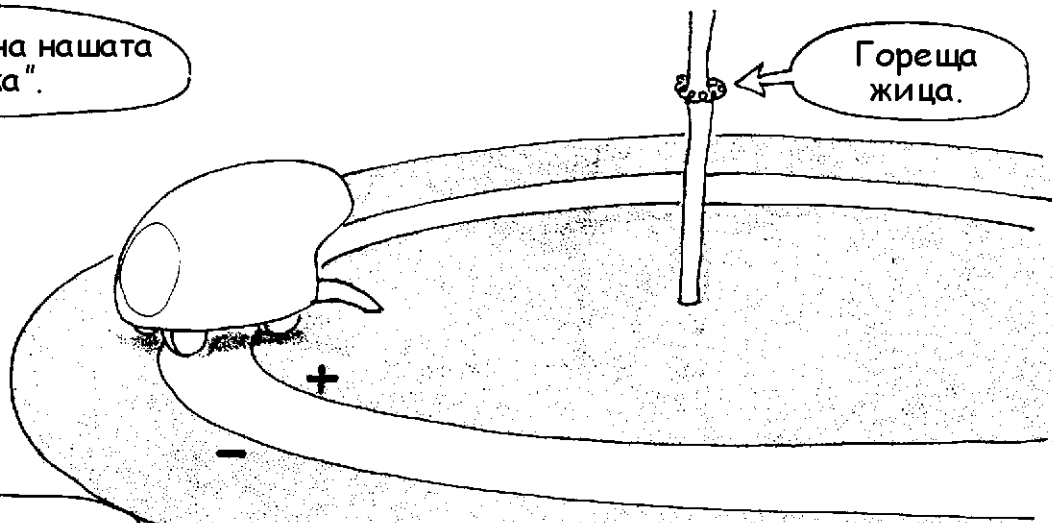
ВТОРА СТЕПЕН

Софи, Леон каза, че се движа толкова бавно, че никога няма да почувствам инерционните сили и заради това съм обречен да бъда само система първа степен.



РЕГУЛИРАНЕ НА ХОМЕОСТАТИЧНИТЕ СИСТЕМИ

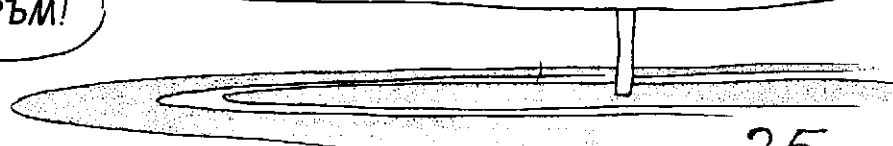
Но да се върнем на нашата „костенурка“.




Гореща жица.


Анселм е изобретил хитроумна система. Електрическото дърво - ЕЛЕКТРОФИТ, осигурява ток благодарение на два електрода. Контактът се осигурява чрез медните колела на „костенурката“. Щом предните колела влязат в контакт с анода (+), а задните - с катода (-), костенурката спира и зарежда акумулатора си. И когато той се зареди, „костенурката“ се завърта и продължава странстването си. Докато акумулаторът ѝ е пълен, „костенурката“ няма да обръща внимание на електрофита и на неговата жичка (проводник), която я насочва към дървото.

БРЪМ!






Ти също спиращ да ядеш,
когато налягането върху стените
на стомаха ти достигне
максималния праг.




Аз ли?

Да. Стомахът функционира
точно като казанчето с вода.




О, не! Тоалетните казанчета да
функционират като стомаха!



Ей,
не говорете
мръсотии!

Това са примери за системи, които се стараят да поддържат
определящите ги параметри между максималната и минималната стойност.



Предполагам, че като се храня, се стремя да
поддържам в организма си количеството захар, сол и т. н...,
между минималното и максималното му количество.

Но тогава излиза,
че човекът прилича на машина!

На твое място бих обърнал
смисъла на изречението - машините
приличат на хората.

Технологията е начин на
възпроизвеждане и допълване
на живия свят.

Естествена козина

Изкуствен зъб

Изкуствена козина

Истински зъб

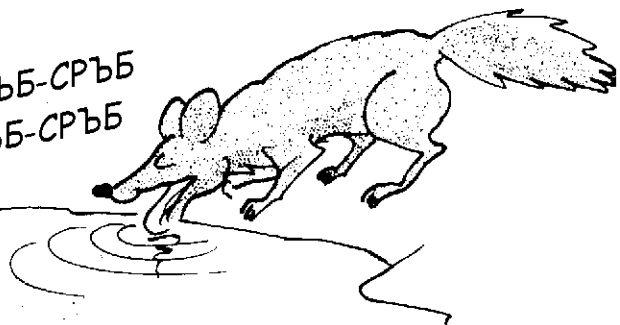
След като се научил да имитира **ФОРМИТЕ**
на природата, на живия свят, човекът започнал
да имитира и **ПОВЕДЕНИЯТА**.

Бързо действаща система
с вход и изход.

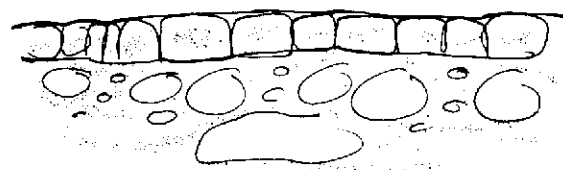
Един **ЖИВ ОРГАНИЗЪМ** е фантастична машина, която напълно се саморегулира, хомеостатична система - поддържа нужното количество вода, соли, състав на кръвта и на тъканите, но и своята **ФОРМА**.



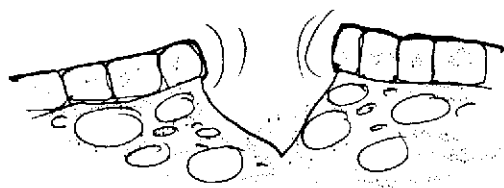
СРЪБ-СРЪБ
СРЪБ-СРЪБ



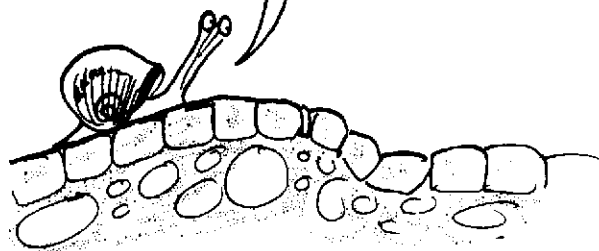
Клетките на кожата прекратяват растежа си след съприкосновение една с друга.



Всяко чувствително отклонение от нормалните стойности на параметрите нарушава естественото равновесие.



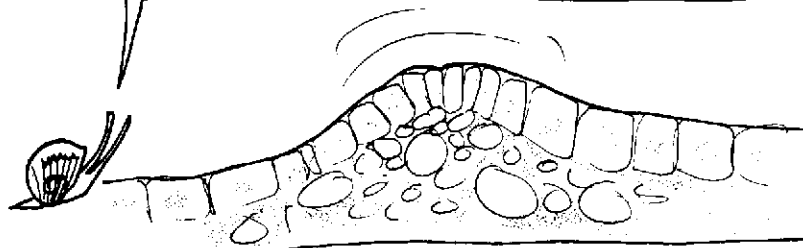
Всяко нарушение на кожната тъкан причинява деление на клетките до нивото на плътта, до рани.



Делението на клетките се прекратява, когато контактът между тях е възстановен.



Ако този процес на съживяване закъснее,
раната се възпалява.

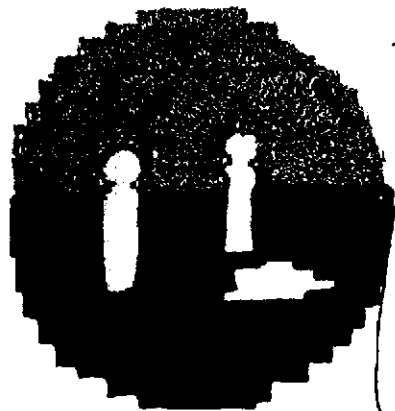
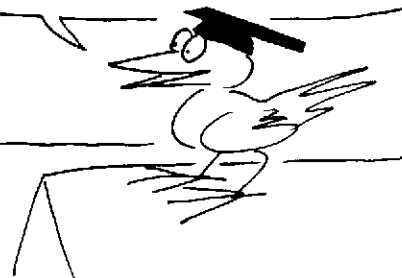
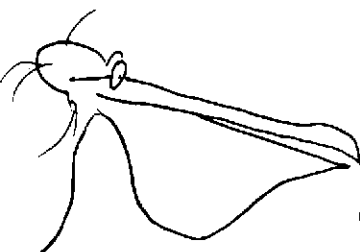


Какво правиш?

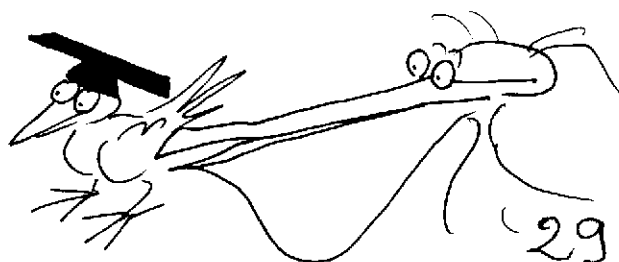
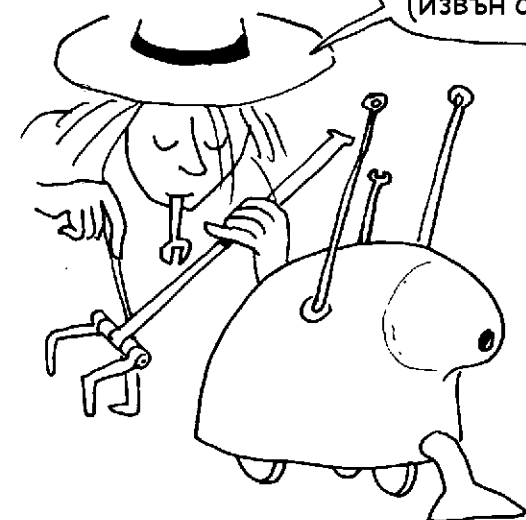
Софи ме помоли да очистя
къщата от мишки.
Трябва да ги улова.

Слагам на „костенурката“
хващач и преследваща
система с инфрачервени очи.

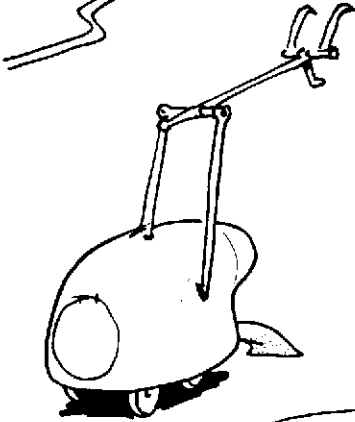
Мишките са топли - 42°.



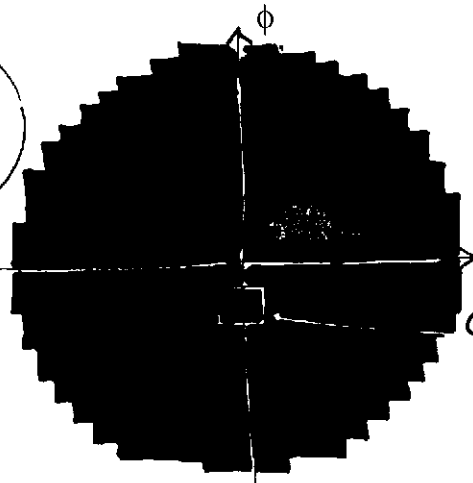
Това е важно за определяне на нивото на прага.
Подът е „ЧЕРЕН“, стените и тези кегли са „СИВИ“,
а мишките са „БЕЛИ“. Трябва само да настроя моята
„костенурка“ да впише в програмата си задачата да
преследва всеки обект, който силно излъчва топлина
(извън сектор С, който е запазен за проводника на електрофита).



Ето, тя забеляза една мишка.

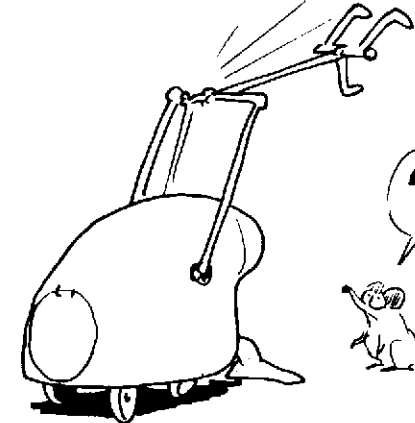


Какво е пък това нещо?

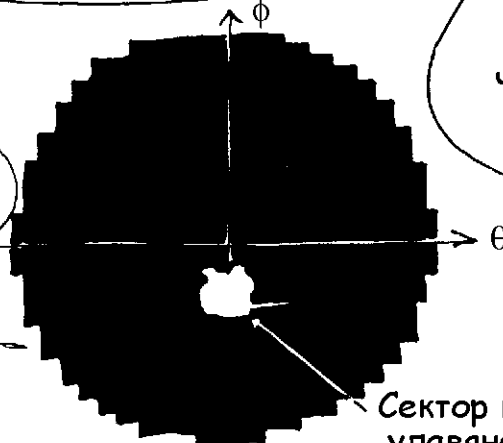


Сектор на улавяне.

Тя първо се прицелва отгоре.



?



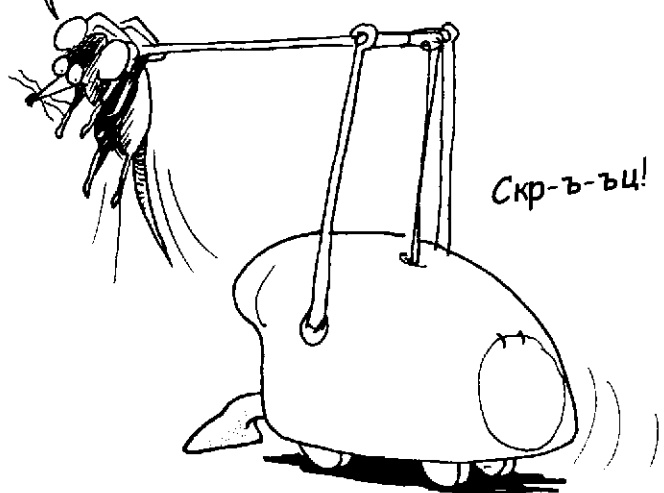
Сектор на улавяне.

След това се приближава така, че мишката да попадне в сектора на улавяне.



Пуснете ме!

Оставете ме!



Скр-ъ-ъц!



Готово!

АНСЕЛМ !!!

Какво?

Тя ще ме
преследва
ли?

Можеш ли да я накараш да
остави тази чаша? Или поне това,
което е останало от нея?


Естествено, тя не прави
разлика между една мишка и
една чаша с горещо кафе.

По
дяволите!

Същото може да се
случи и с една змия,
която е тръгнала на
лов нощем.

Моята „костенурка“ може да обърка близко
намираща се кегла с отдалечена мишка. Интензитетът
на топлинно излъчване се променя обратно
пропорционално на квадрата разстояние.

Тази „костенурка“
е късогледа.



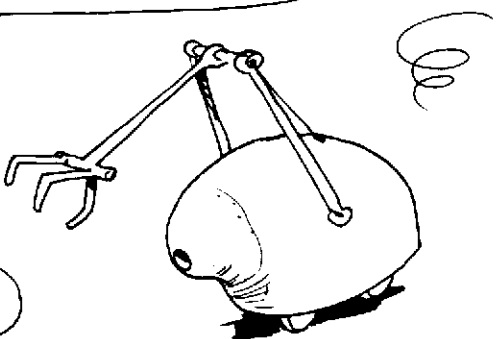
Забравяш нещо - тази зима „костенурката“
ти на практика ще бъде сляпа.

Защо?


Имаме подово отопление!




Няма изход от
това положение.



Тогава ще я накараме
да спи зимен сън.




Решението на проблема е „костенурката“
да се научи **ДА РАЗПОЗНАВА ОБРАЗИТЕ**
на обектите, за да ги различава.


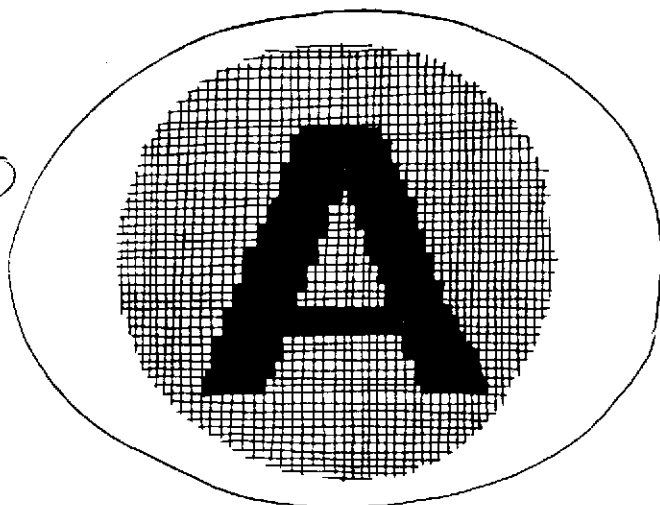
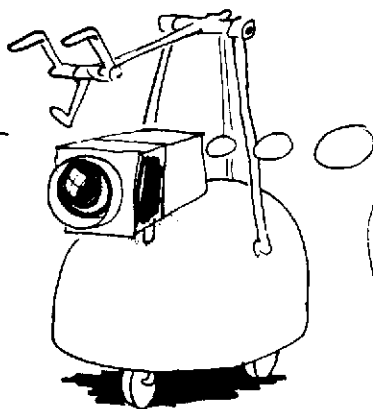


А защо не я научите и да чете, докато сте тук?

РАЗПОЗНАВАНЕ НА ОБРАЗИТЕ



Тази телевизионна камера с по-голяма резолюция ще ни свърши по-добра работа от инфрачервеното „око“.



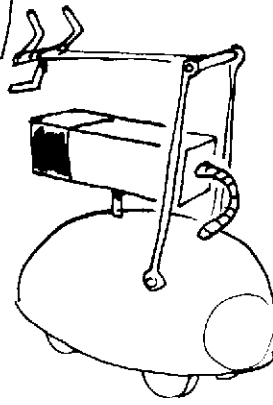
Изображението на всеки обект, който се намира пред камерата, ще представлява сбор от точки или от малки квадратчета с координати x, y .

За да разпознаете нещо, първо трябва да ви го покажат.

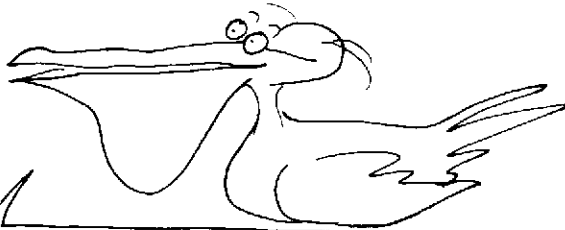
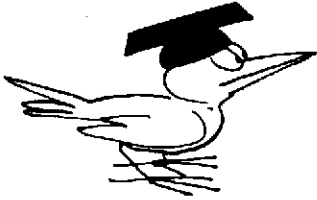
Ще започнем с това да научим машината да **ЗАПАМЕТЯВА ОБРАЗИТЕ**.



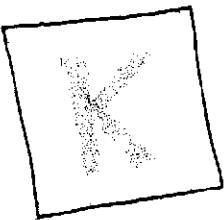
А Б В Г Д Е



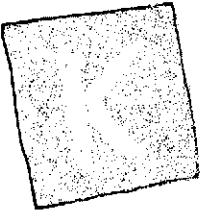
Например буквите от азбуката,
една след друга.



Да, разбирам смисъла на всичко това. Показвате последователно буквите
на машината и тя трябва да ги сравни с образите, които вече разпознава.

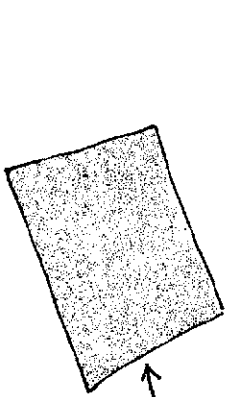


СИГНАЛ

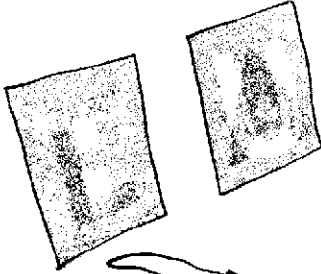


ПОЗНАТ СИГНАЛ

Трябва разпознаваемият сигнал да съвпада с друг,
вече познат сигнал, представен във вид на негатив.

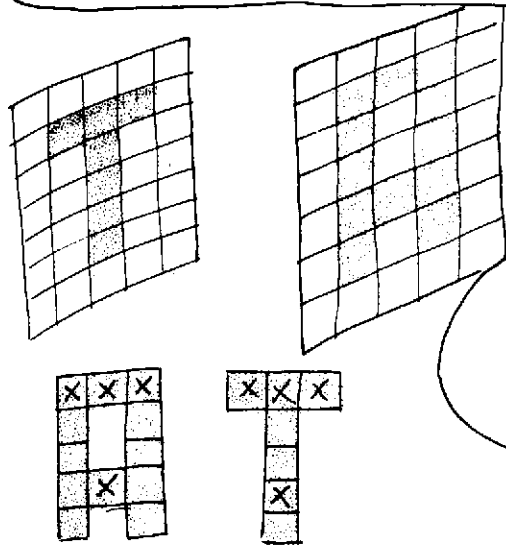


пълно съвпадение



Ако съвпадението
е пълно, екранът ще
бъде напълно сив.

Всъщност всеки сигнал представлява завършен сбор от стойности (или нула, или едно), които се асоциират с координатните квадратчета (x,y).
Компютърът ще отчете всички съвпадения и разминавания.



Съвпадения - 4 квадратчета
Брой квадратчета според сигнала - 7
Процентно изразяване на съвпаденията - $4/7$.

Добре, но има още работа.
Вашата „костенурка“ ще разпознае буквата само ако тя е разположена точно по оста и се намира на подходящо разстояние.



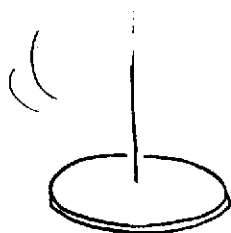
Може би разчитате на щастливата случайност?

По дяволите!
Как да го измисля?

Досетих се!

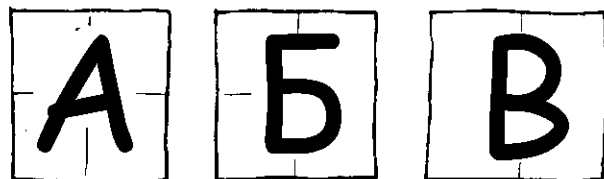


Определям гравитационния център на всеки образ, на всеки знак.

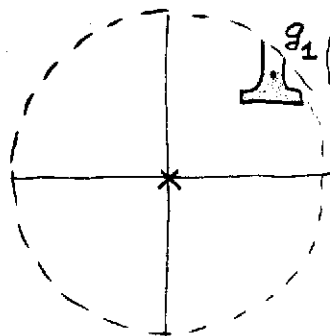


Б В Г

Преди да запиша един знак в ПАМЕТТА на машината, трябва да постигна съвпадение между оптичната ос и гравитационния център.

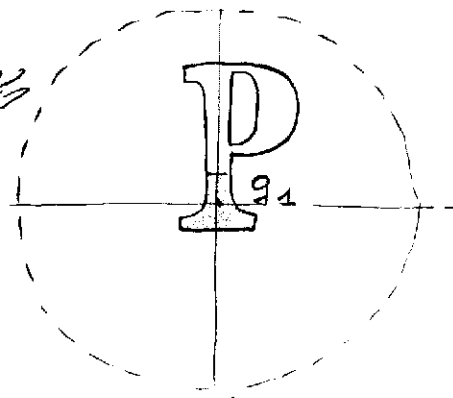


Да предположим, че един знак попада в зрителното поле на машината.



Веднага задавам команда на машината да изчисли гравитационния център g_1 на тази част.

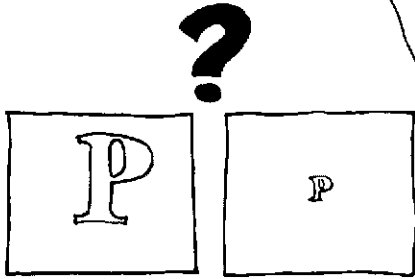
След това задавам команда на камерата да насочи оптичната ос към g_1 .



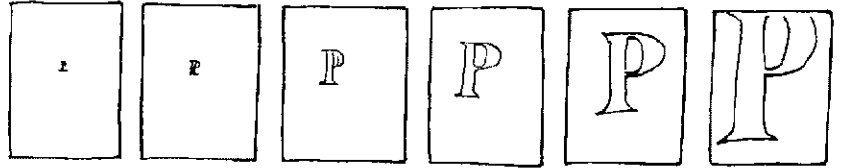
След това машината изчислява положение g_2 на гравитационния център на новото изображение, след което насочва нататък оптичната ос.

По този начин изображението ще попадне в центъра на зрителното поле на камерата.

Но все още не е разрешен проблемът с разстоянието.



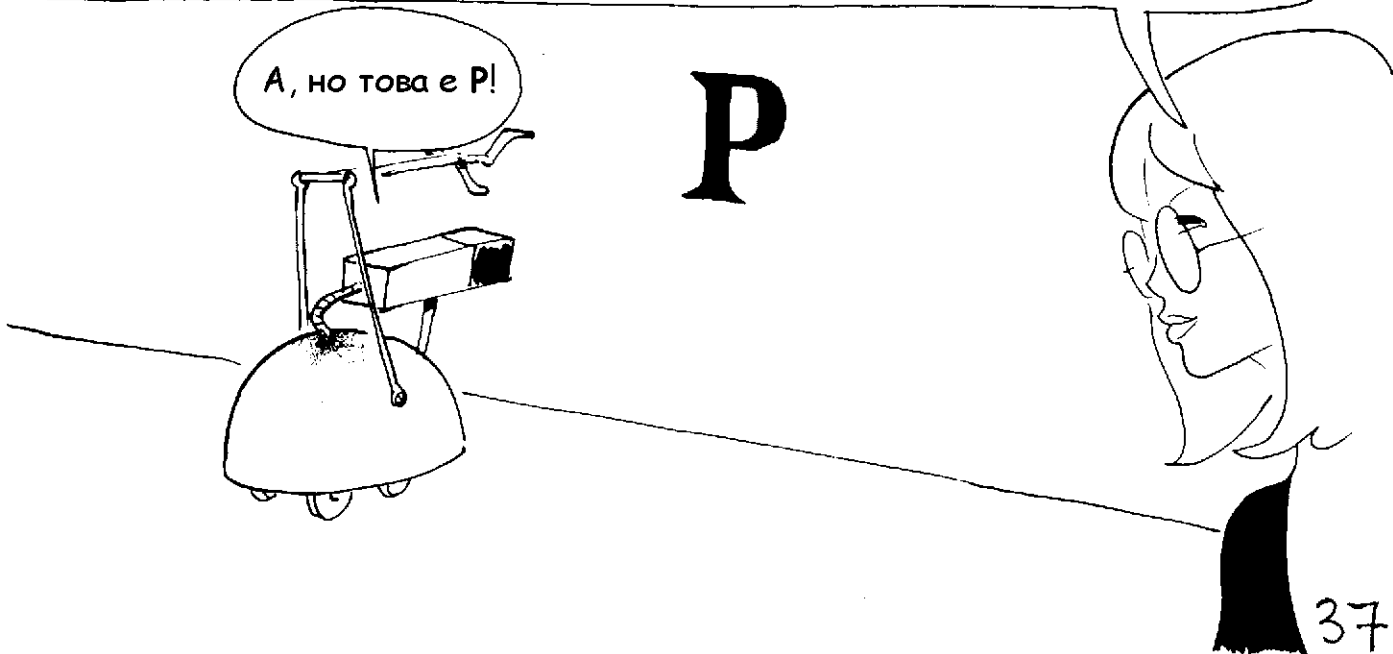
Компютърът може да направи N на брой подобни копия на това изображение, като увеличава или смалява образа.



И да сравни всяко от тях с буквата, която е записана в неговата памет.

А, но това е P!

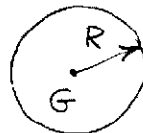
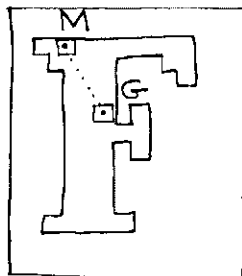
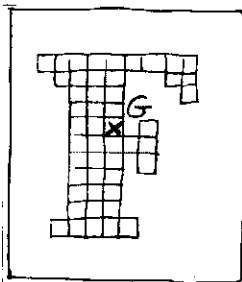
P



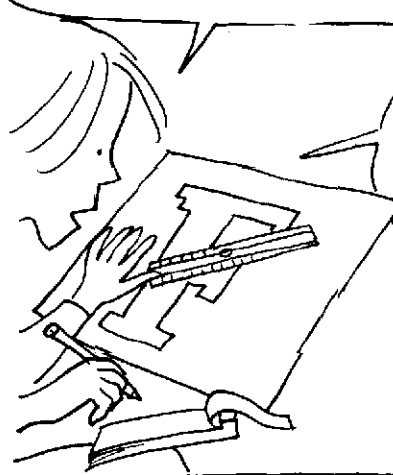
Почакайте! Можем да избегнем това периодично сравняване на копията.
Ако гледаме отдалеч, всеки обект изглежда като мъгляво петно.
Неговото изображение има ГРАВИТАЦИОНЕН ЦЕНТЪР,
както и характерен ДИАМЕТЪР.



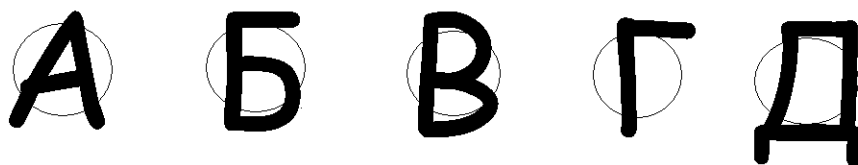
Как ще определиш този диаметър?



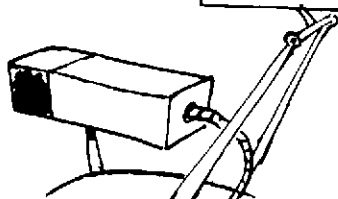
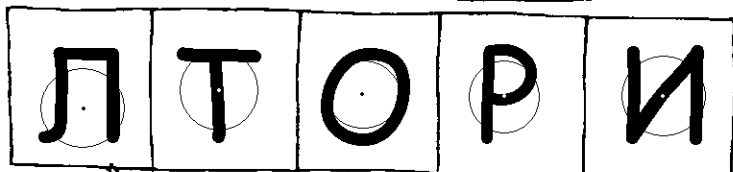
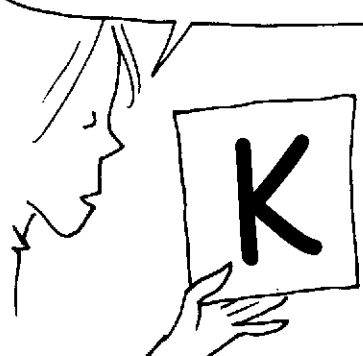
Събирам всички квадратчета M , които съставляват изображението и ги съединявам с G - гравитационния център. След това сумирам всички участъци, след което разделям получената сума на броя на квадратчетата. Получавам средна стойност R и мога да кажа, че $\phi = 2R$ и това е характерният диаметър на това изображение.



По този начин на всяка буква,
на всеки знак ще съответства кръг с
диаметър ϕ и център G .

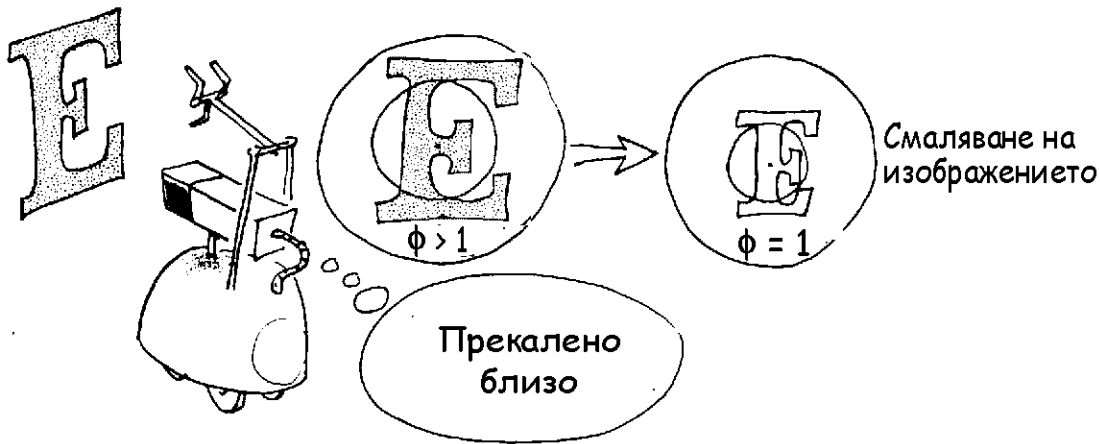
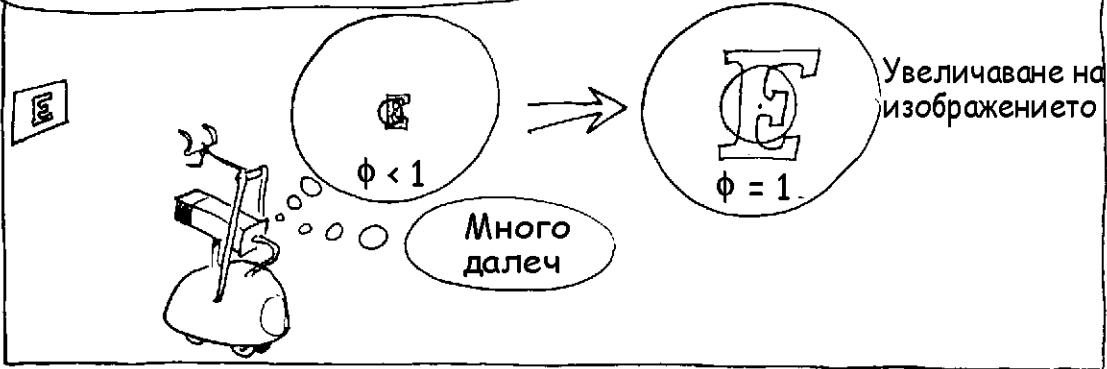


Вместо да въвеждам в паметта всички тези знаци, ще се постарая
всички да имат еднакъв гравитационен център - например $x_G=0, y_G=0$,
както и един и същ характерен диаметър - $\phi = 1$.

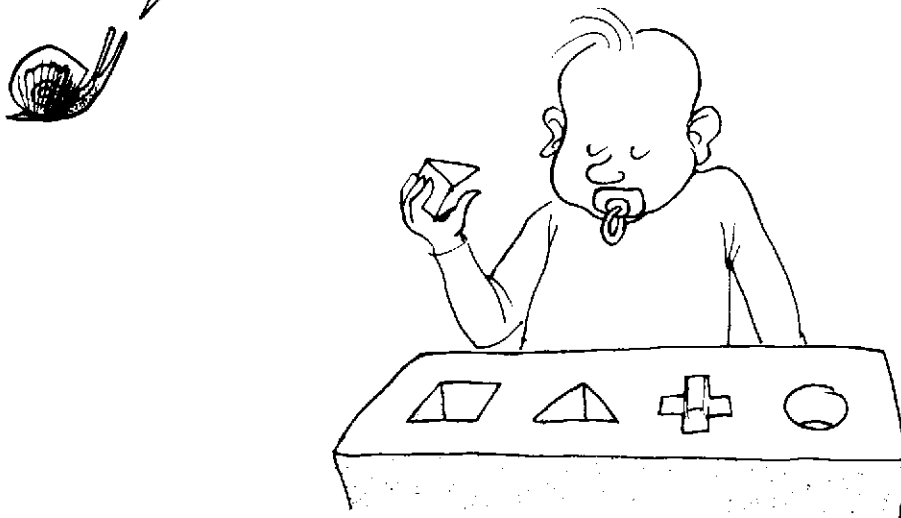


Значи, центрираме
изображението и
ФОКУСИРАМЕ.

По този начин установяваме, че „костенурката“ може автоматично да намери центъра на изображението, да измери и изчисли неговия характерен диаметър ϕ . Ако той е различен от 1, компютърът ще УВЕЛИЧИ изображението, центрирано в G , за да сведе характерния диаметър до единица.



А сега трябва само да пуснем файла със запаметени изображения, за да потърсим съпадение.



Можем дори да предвидим буквата да е разположена под ъгъл. Тогава трябва да направим копия на всяко изображение, като го завъртим от 0° to 360° .



Ако човешкото същество действаше по същия начин, никога нямаше да можем да видим това, което искаме. Щеше да ни трябва много време за това!

Le Monde
курс на
долара
8,25 F

Ако това се прави с един единствен **МИКРОПРОЦЕСОР**, тогава да. Но какво ще кажеш за система, която се състои от **ХИЛЯДИ** микропроцесора, които работят едновременно?

Ей, хора, открих!

Не, не е това!

И това
не е...

Хм... Не.

**ВРЕМЕТО ЗА ОБРАБОТКА НА
ИНФОРМАЦИЯЩЕ НАМАЛЕЕ.**

На човешкото същество му е било нужно много време,
за да се научи да разпознава образите. Докато четете тези редове,
вашият мозък, който обработва информацията, подавана от очите ви,
действа със същата сила като 10 000 едновременно работещи
микропроцесора.

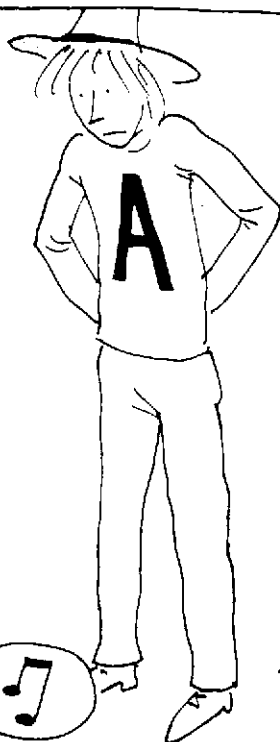


Разклоняваща
се мисъл.

Всъщност цяло чудо
е да запазиш впечатлението,
че си ЕДИНСТВЕН.



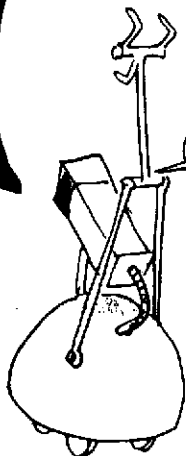
Всъщност разпознаването на образите е още по-сложен проблем.
Тук целта ни бе да дадем само схематична представа за него.



Ето една „костенурка“,
която умее да чете.

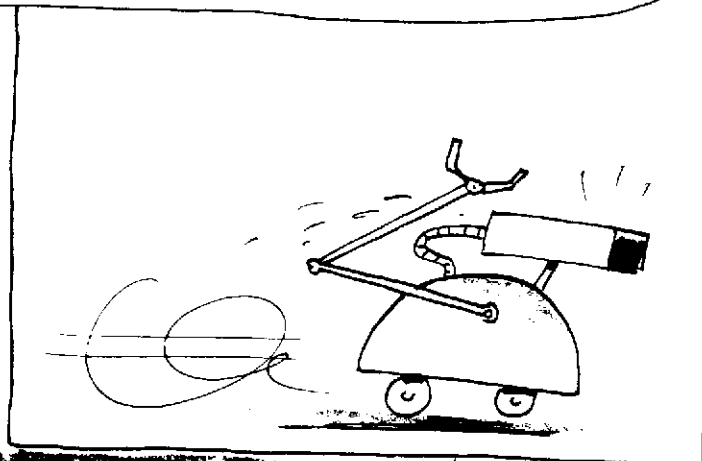
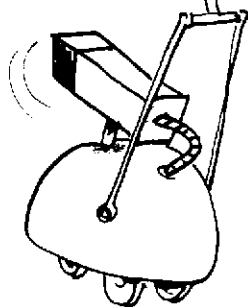


Ще видим...

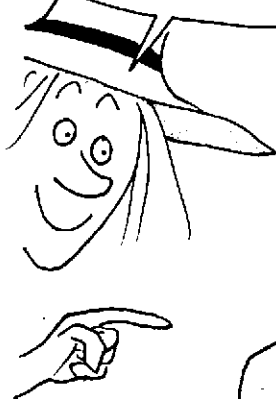


Ако „костенурката“ може да чете буквите,
значи може да разпознава и групи от букви, думи и цели изречения.

ОПАСНОСТ

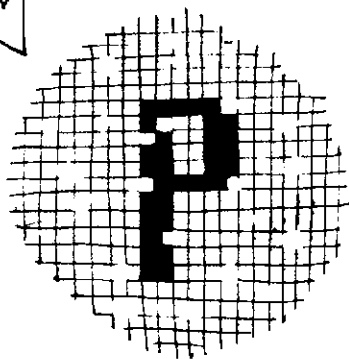


Това ще бъде
много интересен опит.



Я виж,
вали сняг!

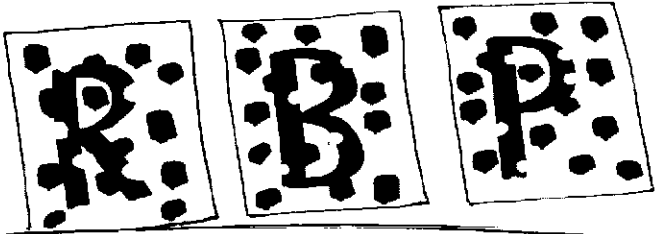
Ето как изглежда буквата,
която „костенурката“ вижда
във всеки един момент.



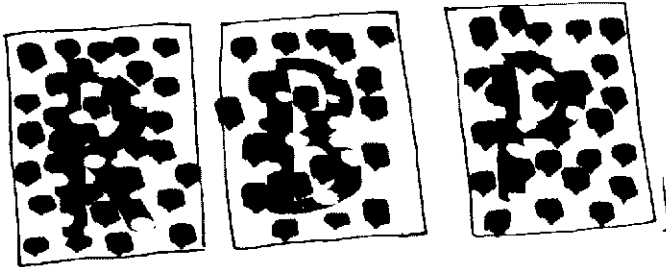
ШУМ

Всяко изображение се нарушава от **ФОНОВИЯ ШУМ**.

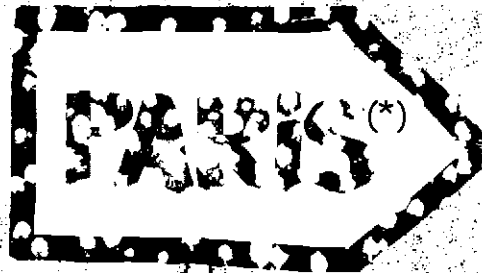
Първа идея: 100-процентното съвпадение не е необходимо за разпознаването на един сигнал.



Въпреки шума, тези знаци са още ясно разпознаваеми и различни един от друг.



Да предположим, че налагаме много изображения на обекта на едно и също място.



(*) PARIS - ПАРИЖ

Съвпадението е 75%.

А тук вече нищо не може да се разбере.

Ще забележим, че тъй като имаме две очи, във всеки момент възприемаме по ДВЕ изображения.

ОБРАБОТКА НА ИЗОБРАЖЕНИЯТА

Чрез комбинацията от N на брой изображения, можем да подобрим възприятието и УЛАВЯНЕТО на сигнала.

Можем, например, да ги наложим един върху друг (да създадем обобщен образ).



Съществуват много по-сложни математически методи.

Когато закрия сигнала с ръка, не мога да го прочета.

Но ако започна да мърдам ръката си, мога!



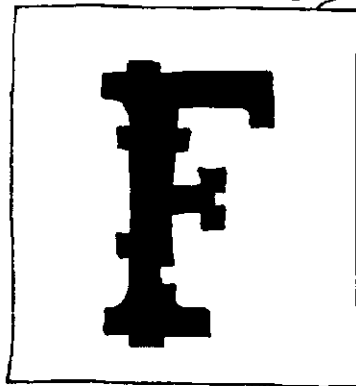
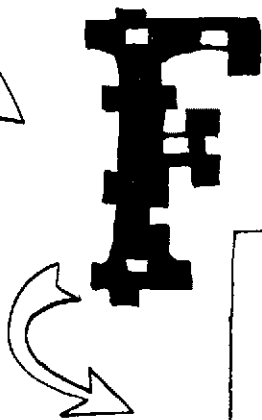
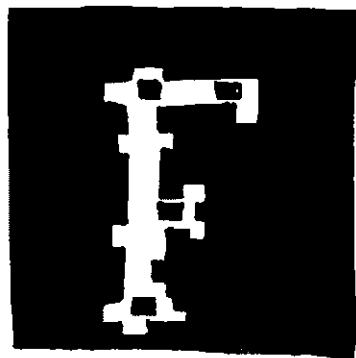
Ако разбрах правилно, искате да научите вашето „животинче“ да чете и да разпознава знаци, независимо от това какво се случва - гърми, трещи, вали сняг и т. н... Разпознаването на образите включва определянето на гравитационния център и на характерния диаметър. Този ФОНОВ ШУМ ще попречи на всичко това.

Имам идея как да „изчистим“ изображението. Ще разгледаме всяка информационна точка и ще отстраним тези от тях, които нямат минимален брой съседни точки. (*)



Това ще ни позволи да се избавим от голяма част от изолираните петна.

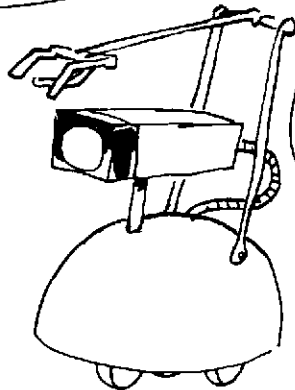
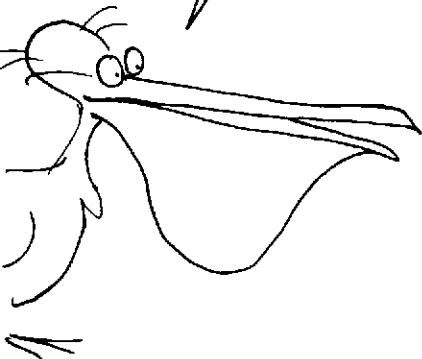
После можем да „обърнем“ изображението и да започнем отначало...



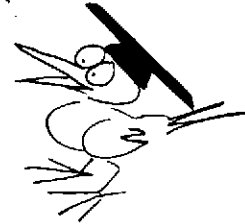
Ето изображението след второто „почистване“.

(*) Аналогия с алгоритъма, познат под името ИГРА НА ЖИВОТА.

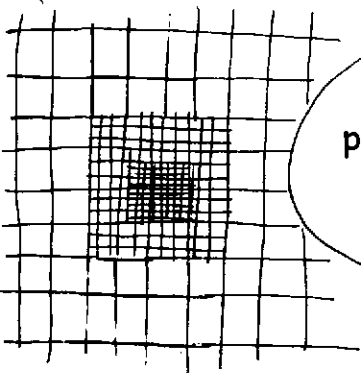
Добре, тази „костенурка“
може да чете независимо от
промените във времето,
но защо ѝ е да прави това?



Леон, представи си,
че ретината на „костенурката“
заприлича още повече
на човешката.



Броят на клетките и
разделителната способност
ще бъдат най-големи
близо до центъра.



Pour lire un texte

, оптичната ос ще подскача

безразборно по знаците.

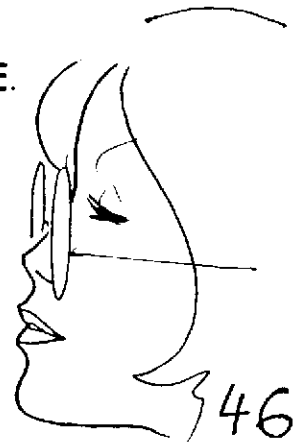
С
, m i n + i n e i i n + x x e

Pour lire un texte

Само някои зони ще се
забелязват достатъчно ясно.

Но мозъкът ще възстанови **НАЙ-ВЕРОЯТНОТО СЪОБЩЕНИЕ.**

Това ще позволи
да се чете по-бързо.



(*) За да се прочете един текст

Да, за да събереш ЦЯЛАТА информация, да прочетеш текста дума по дума, всяка дума - буква по буква и всяка буква - елемент по елемент, това е безкрайна работа.

Някои ключови изображения са достатъчни, за да се разпознават буквите.

Ясно е, че информацията е изобилна.

В повечето случаи е достатъчно да погледнеш началото и края на думата.

И това, което може да се каже за написаното изображение е същото за зрителното възприятие изобщо.

Когато на човек му се струва, че в изображението нещо не е както трябва, окото много бързо прави още един оглед на съмнителната зона.

ВЪЗПРИЯТИЕ

Нашите сетива непрекъснато ни информират.



Но от всичко, което ни обкръжава, ние черпим само **МИНИМУМ** информация, необходима за идентификация на зрителните образи, звуците и т. н...



Тези информации непрекъснато се сравняват с обширния запас от знаци и сигнали, които се пазят в нашата памет.

Памет, записана
върху пясъка

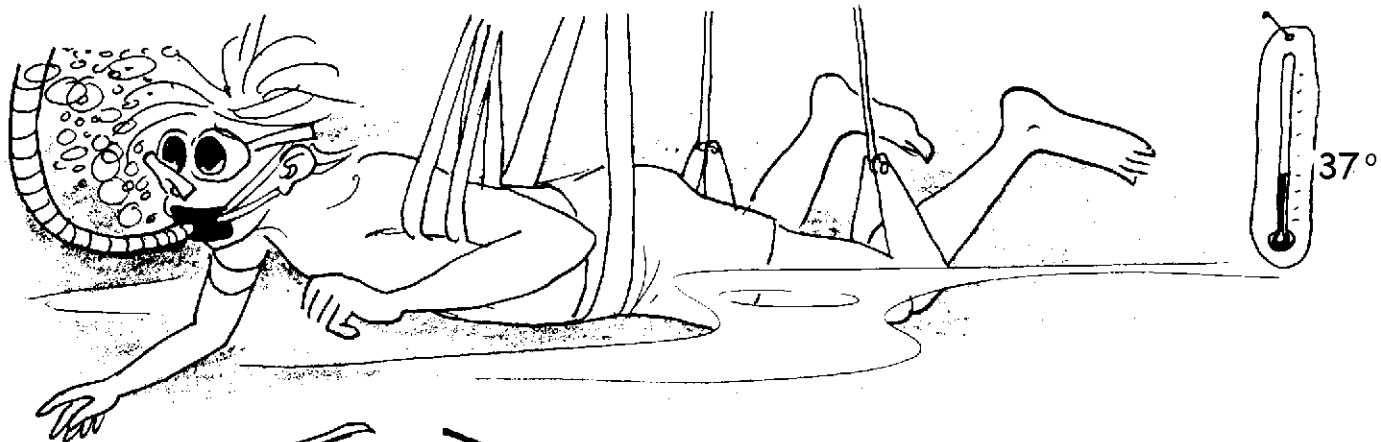


Която непрестанно трябва да се **ОБНОВЯВА**.



Установено е, че ако един индивид се лиши от всякаква информация, идваща от обкръжаващата го среда, от всякакво **ВЪЗПРИЯТИЕ**, мозъкът му бързо **ЩЕ ЗАЦИКЛИ**.





След няколко дни, които ще прекара лишен от усещания, човекът няма да може да прави и най-простите движения, като например да хване чаша. Създава се впечатление, че нашите представи за външния свят се нуждаят от непрекъснато обновяване.

Ние непрекъснато се учим.

Добре, да се върнем на нашето „животинче“. То може да разпознава много бързо и по всяко време много нещо. И КАКВО СЛЕДВА ОТ ТОВА?

Остава си все така глупаво.

Може да прави само това, което СТЕ ЗАПИСАЛИ в мапетта му.

ВХОД

СТОП

ИЗХОД

ХРАНЕНЕ

ВНИМАНИЕ!

Можем да добавим и генератор на случайните сигнали, който ще внесе малко разнообразие в поведението на „костенурката“.

Така тя ще може понякога да вземе сама някакво решение.

Живите същества нямат 100 процента фиксирано поведение.

Ще ви призная, че понякога ми се случва да правя... как да кажа... и аз не знам какво!

ИНТЕЛЕКТ И ГЛУПОСТ



Но всичко това е само илюзия -
тази машина е и ще си остане
напълно глупава.

Леон, какво
е интелектът?



Интелектът, ъ-ъ-ъ...
Бързо да се сетя някакво
определение...

Ние често
действаме като истински
машини, все едно, че
сме програмирани...



Очевидно
съм глупав.



Човек, който е способен единствено
да марширува под звуците на музика, няма нужда от
мозък - достатъчен му е само гръбначен мозък. (*)



(*) Алберт Айнщайн.

Интелектът е това, което се задържа на повърхността на океана от условности и готови идеи.

Досега се опита да възпроизведеш поведението на животните, които стоят най-нависоко в еволюционната стълбица.

А
ХЪРР!

С-с-с

!!!

Макар че всяко човешко същество се ражда без да умее да говори и разбира, все пак от раждането ние имаме наченки на **ПРЕДВАРИТЕЛНО ПРОГРАМИРАНО** поведение - **ИНСТИНКТИ**. Тези наченки се развиват в стадия на зародиша и през първите години от живота.

И те се проявяват в частност в желанието да изследваш и научаваш.

Значи, ще програмирам моята „костенурка“ така, че да може да учи.

СТРАТЕГИЯ „ОПИТ – ГРЕШКА“

Я, ето една дума,
която не знам. Стрелката
май сочи някаква посока.

СТЪЛБИЩЕ

Запаметявам
тази дума.

СТЪЛБИЩЕ

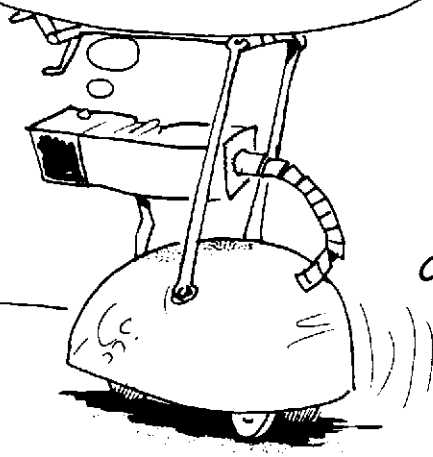
Отивам
да видя...

СТЪЛБИЩЕ

ХРАС
ХРАС
ПРАС

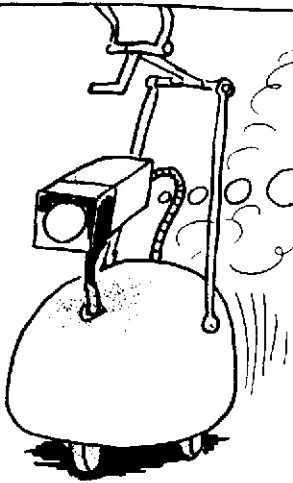
ТРАС!

Е, мисля,
че не обичам особено
стълбите.



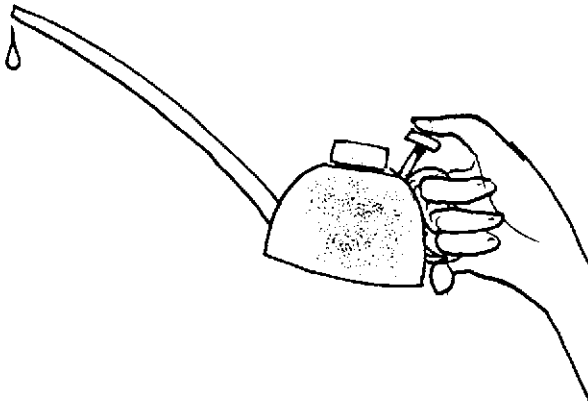
СКРЪЦ
СКРЪЦ

„Костенурката“ е способна да прави опити, от които да си
прави заключения в своя полза.

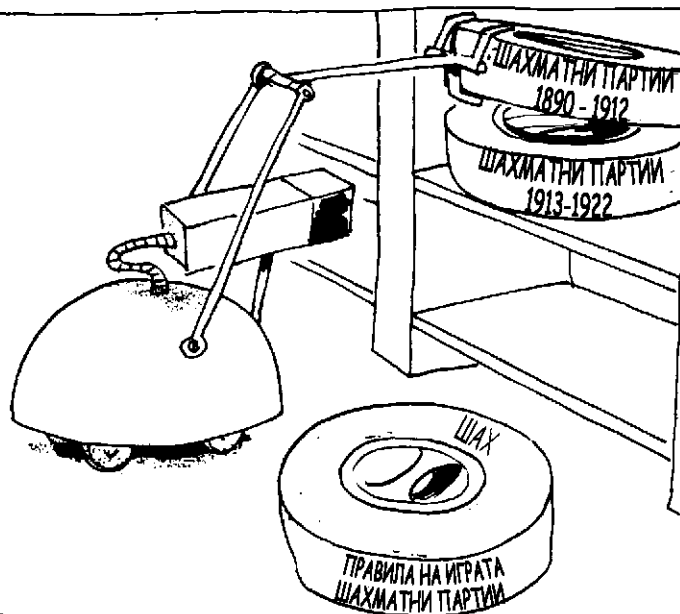


С шестнадесет волта
ще се задера по-бързо,
но ще прегрея...

Проблемът
е да разберем докъде
можем да достигнем
с обучението.

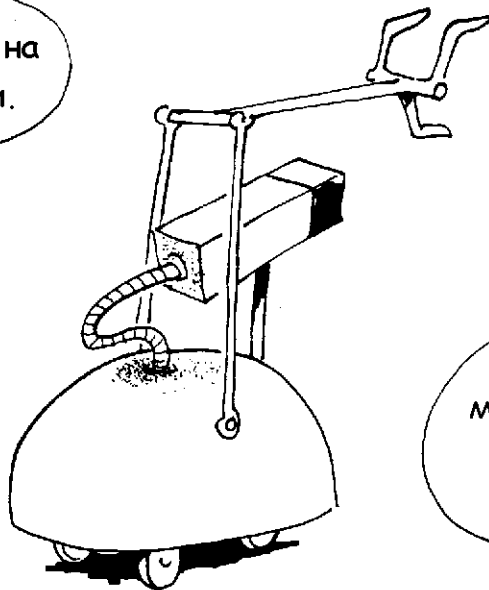


Една машина е способна да запамети всякакви данни.



Като начало
има достъп до
БАЗАТА ДАННИ.

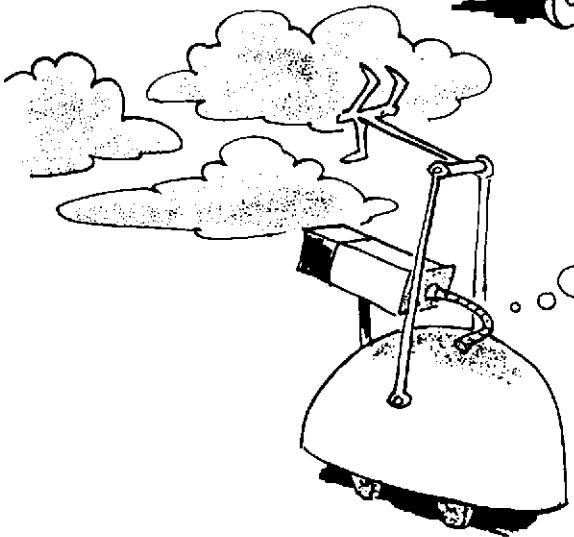
След това с помощта на
сетивните си органи.



След това тези данни
могат да бъдат **АНАЛИЗИРАНИ**
и да се направи **ВРЪЗКА**
между тях.



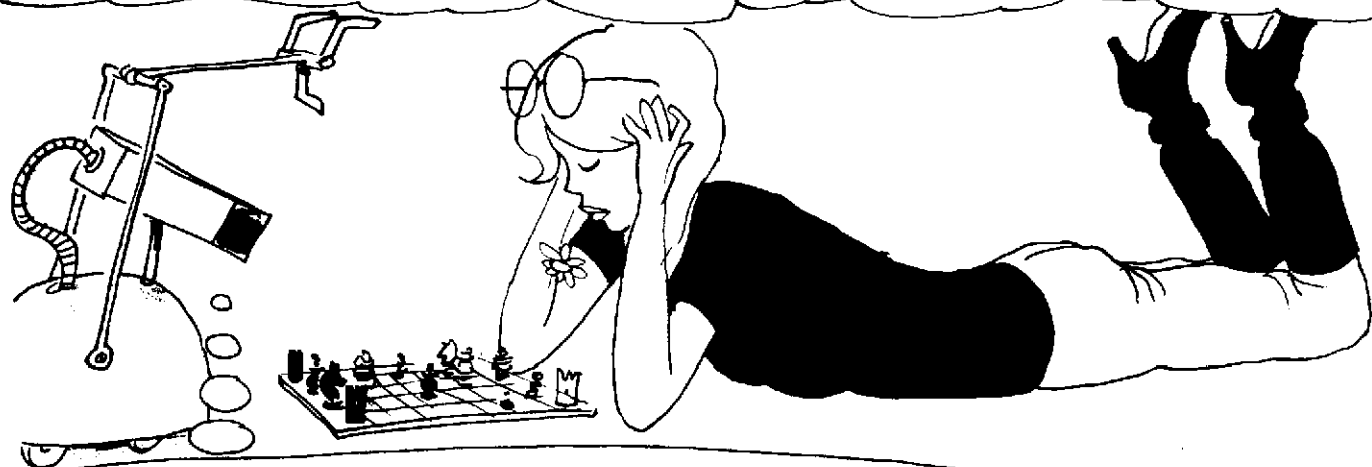
Забелязах, че когато тези
сиви и безформени неща се скупчат,
скоро завалява дъжд.



А дъждът е вреден за материала, от който съм направена.

Този разнообразен опит подтиква „костенурката“ непрекъснато да променя СТРАТЕГИЯТА СИ НА ПОВЕДЕНИЕ.

Ех, че хубаво време е днес!



Да помисля. Предишния път да преместя този топ не бе добър ход...

Позицията на тази пешка напомня партията между Алехин и Морфи през 1924 г. Но една пешка може чувствително да повлияе на хода на играта.

Я да преместя офицера.

Ще видим...



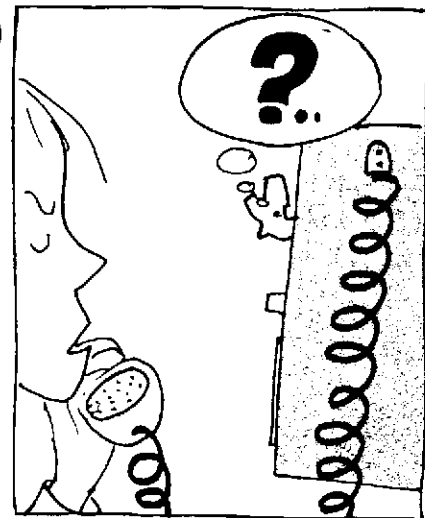
Е, къде започва интелектът и къде свършва глупостта?

Да не забравяме, че от 1981 г. насам световен шампион по ШАХ стана компютърът.

ТЕСТЪТ НА ТЮРИНГ

Един математик предложил тест за изкуствен интелект.





Една машина може да се счита за интелигентна, ако нейното поведение не може да се отличи от това на човека.

Тюринг

Слава Богу, още сме далеч от това!

Изкуствен интелект ли?
Дрън-дрън!



(*) На 14 септември 1515 г. френският крал Франсоа I разбива швейцарците край италианския град Мариняно.

Всичко това е в кръга на шегата. Никой не може да ме накара да повярвам, че един компютър ще може един ден да се сравни с...

С птичи мозък?

О, здрасти!

Хряс

Хряс

Хи-хи-хи...

Ей, ти, зачатък на разум...

Рискът е в това, че един ден машините ще станат интелигентни, а ние няма да забележим, защото може би няма да сме достатъчно интелигентни за това.

Тирезий!

Ти си еписточенге!
(*)

(*) От гръцки (episteme) - наука, познание.

ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ...



Как да изляза оттук?

Софи, току-що каза,
че сме създали машините по
подобие на живите същества.

Само така се казва.
Един автомобил не
прилича на кон.

Да, но също както и автомобила,
конят превръща химическата
енергия в движения и изпълнява
ФУНКЦИЯТА на двигател.



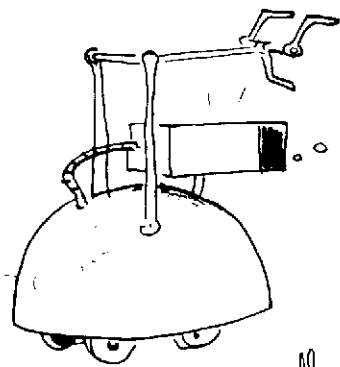
Да, вярно е - машините имитират и допълват природата.

С помощта на КИБЕРНЕТИКАТА и ИНФОРМАТИКАТА, човек имитира функциите на РЕГУЛАЦИЯ и ПРОГРАМИРАНЕ на живата природа.

Имитира инстинктите.



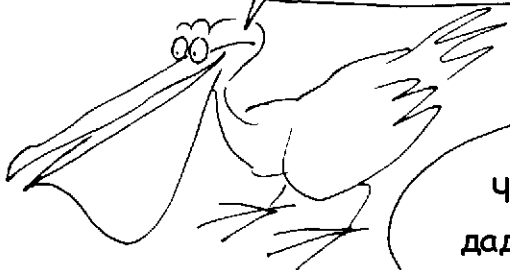
Ей сега ще го строша!



Бягай!

Инстинкт за самосъхранение.

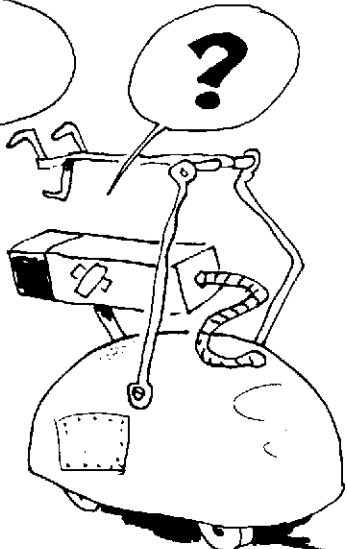
Не спирай, става интересно.



Човек е успял да даде на машината и:

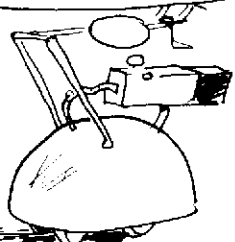


Способност да НАУЧАВА.



Способност да ПРАВИ АСОЦИАЦИИ.

Да помисля...
Ако гърците са лъжци и ако Епименид е грък, тогава...



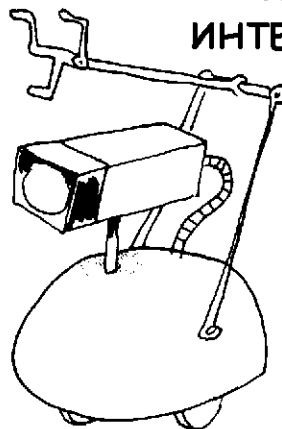
Способност да НЕ СЕ ПОДЧИНЯВА, да ПРИЛАГА ВЪОБРАЖЕНИЕ,
да РАЗЛИЧАВА НЕОБИКНОВЕНОТО.



Да видим...
Ако въпреки всички
познати ходове пробвам...

Това променя
връзката между
означаемо и
означаващо.

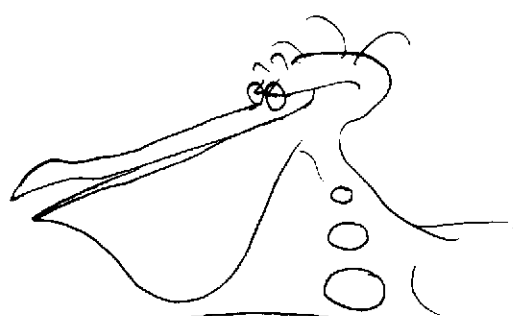
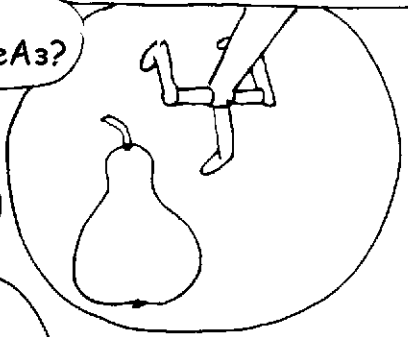
Способност да
ИЗРАЗЯВА и
ИНТЕРПРЕТИРА
знаци.



Сред изображенията и знаците, които е възприела машината,
едни тя свързва с **ВЪНШНИЯ СВЯТ**, а други **СЪС СЕБЕ СИ**. Възприемането
на такава **СХЕМА** е отправната точка на **САМОСЪЗНАНИЕТО**.



Да видим...
Кое е Аз, кое неАз?



Няма значение...



АГУ
АГУ (*)

(*) Превод: „Я да видим, кое е АЗ и кое неАЗ?“

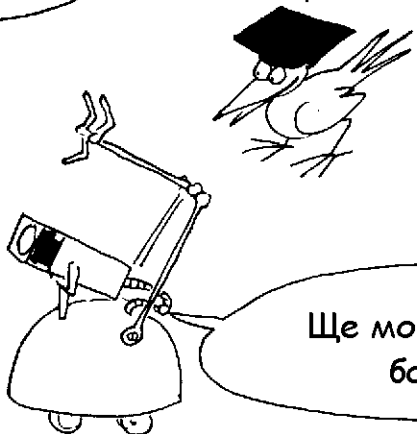
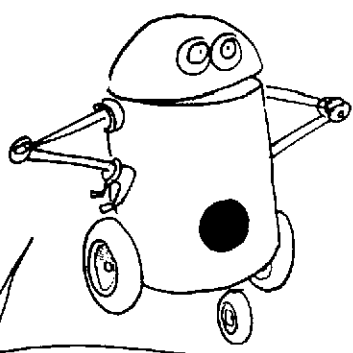


Скоро машините ще могат да се поправят сами, да се възпроизвеждат и също, **ДА ЕВОЛЮИРАТ** от само себе си.

Да общуват помежду си.

Да обменят впечатления.

Когато една машина срещне друга машина.



Ще можем да обменяме бази от данни.

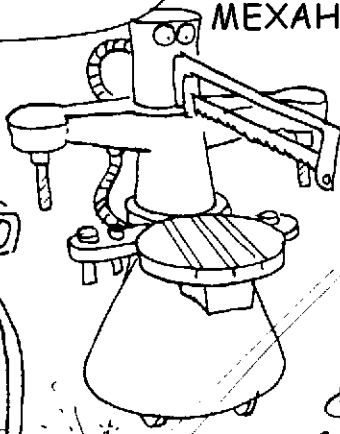
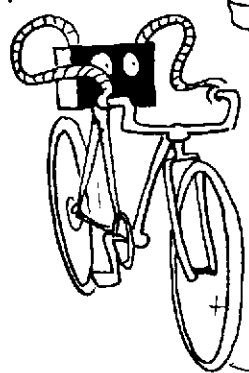
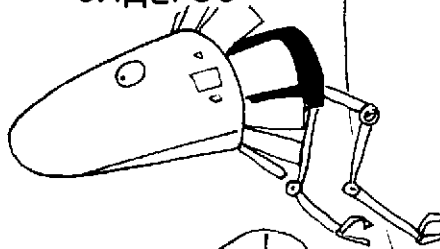
Имам страхотни програми!

СИДЕРОС

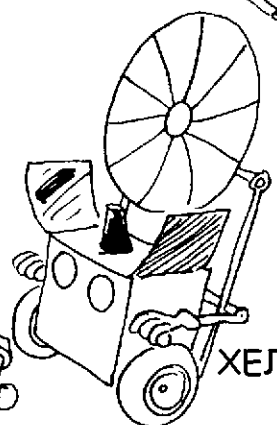
ЦИКЛОС

МЕХАНОС

ДИНАМОС

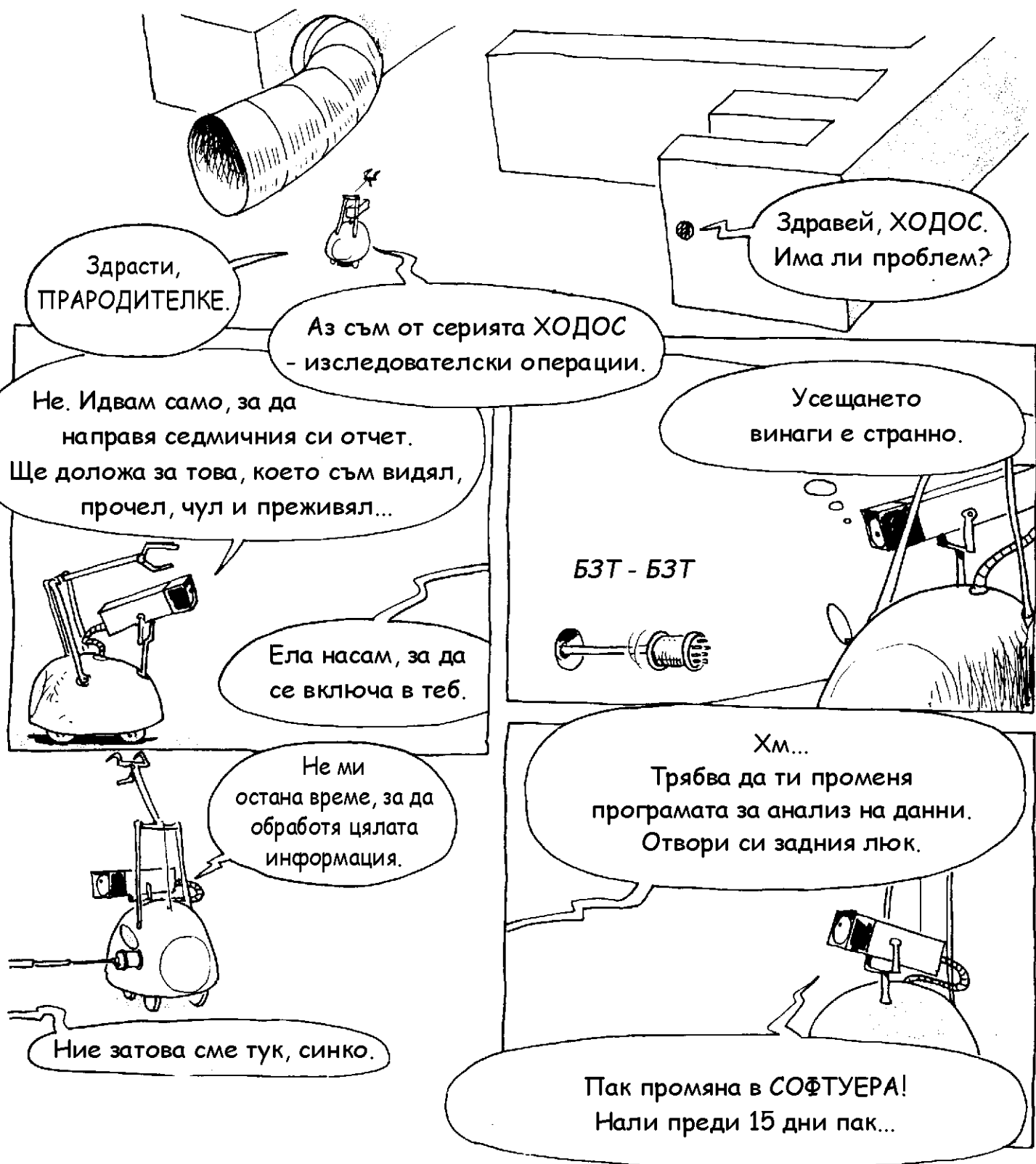


БЕНТОС



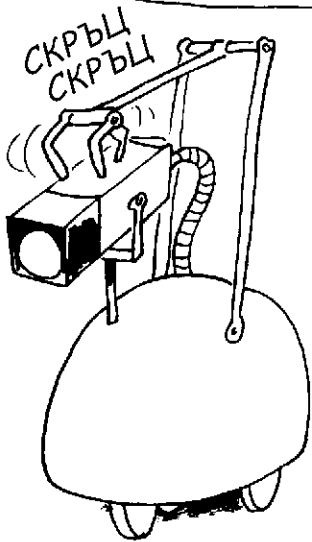
ХЕЛИОС

В ЕДНО ПО-БЛИЗКО ИЛИ ПО-ДАЛЕЧНО БЪДЕЩЕ

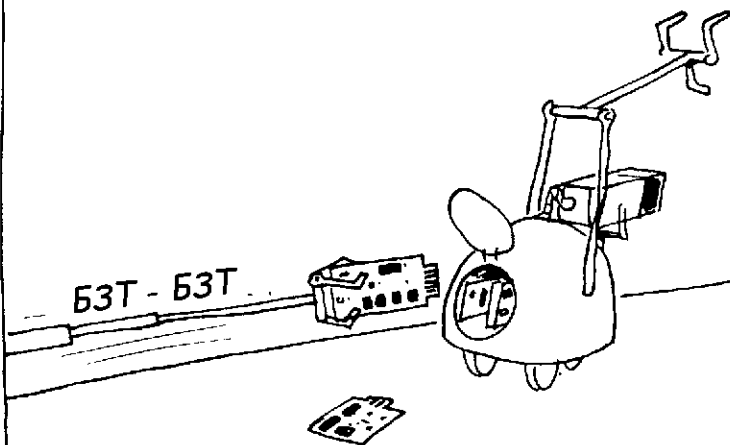


Хайде, отваряй люка!

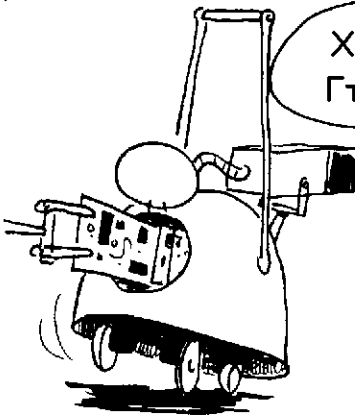
СКРЪЦ
СКРЪЦ



БЗТ - БЗТ



Хи-хи-хи...
Гъдел ме е.



Изобщо не гъделичка, глупчо!



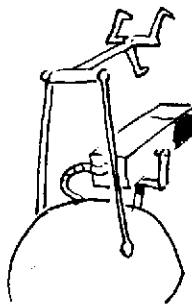
Този започва
да ми създава
проблеми.

Сега го е
гъдел, а после
какво друго ще
измисли?

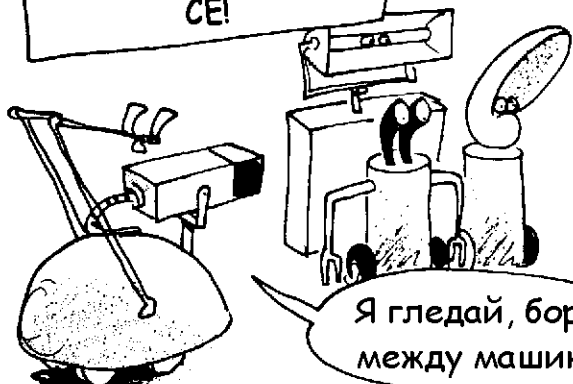
ПАЗИ
СЕ ОТ
НАРЯЗВАНЕ

ПРОВЕРЕТЕ ВАШЕТО
ЕЛЕКТРИЧЕСТВО
ИЗМЕРЕТЕ КОЕФИЦИЕНТА
СИ НА ИНТЕЛИГЕНТНОСТ

СИГУРЕН ЛИ СТЕ,
ЧЕ ОЩЕ СТЕ
ФУНКЦИОНАЛЕН?



НЕ ОТЛАГАЙТЕ!
ПРЕПРОГРАМИРАЙТЕ
СЕ!

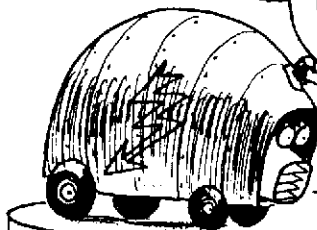


Я глядай, борба
между машини.



Ще ме държиш
в плен!

Аз съм най-бързият!
Успях да те хвана. Сега ще ми кажеш
нещо. Ако е истина, ще
те пусна, ако не е, ще
те държа в плен.

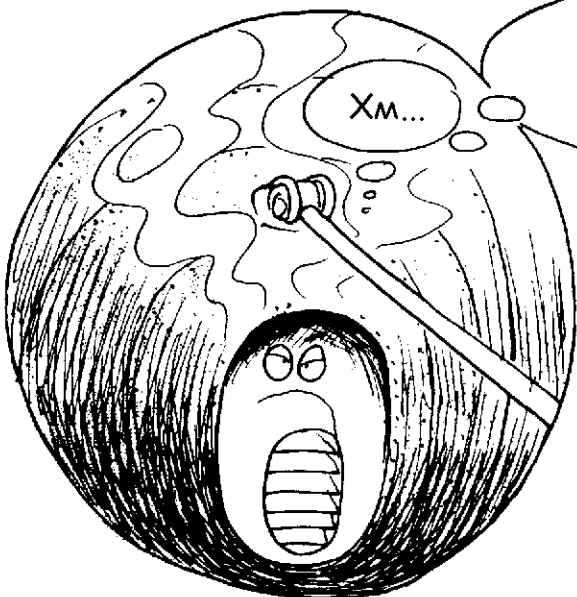


ХРЯС..

Да помисля... Ако го
държа в плен, значи ми
каза истината. Значи
трябва да го освободя.



Но ако го освободя,
значи излъга. Уф!
По дяволите!



Хм...

Той изгоря!

Знаете ли, според мен тези
роботи от първо поколение в
един прекрасен ден...



Я виж, хора!

Какво ли
ще правят?

ХОДОС

МАТЕМАТОС
ги тревожи.

До днес бяхме в много добри взаимоотношения с
МАТЕМАТОС. Той винаги се съгласяваше да ни обясни
прицедурите, които прилага.

Но сега смята, че не можем вече да го разберем.

Това е абсурдно.

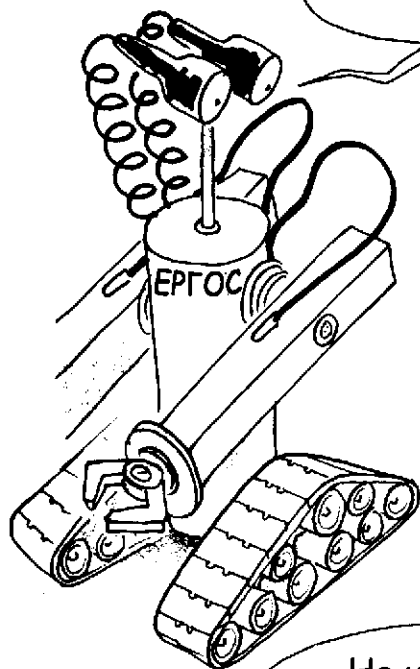
МАТЕМАТОС се специализира в
геометрията на N-измерните пространства.

В началото задачата му бе да изследва
всички структури от времепространство
с четири измерения. (*)

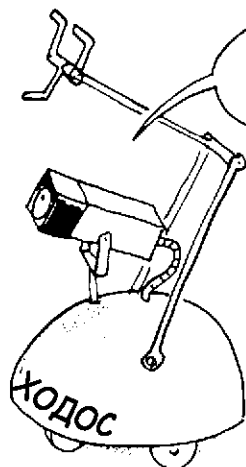
И в частност,
ЧЕРНИТЕ ДУПКИ.

(*) x, y, z, t

И после от съображения за по-голямо удобство,
за да разбере по-добре проблемите, смени езика.



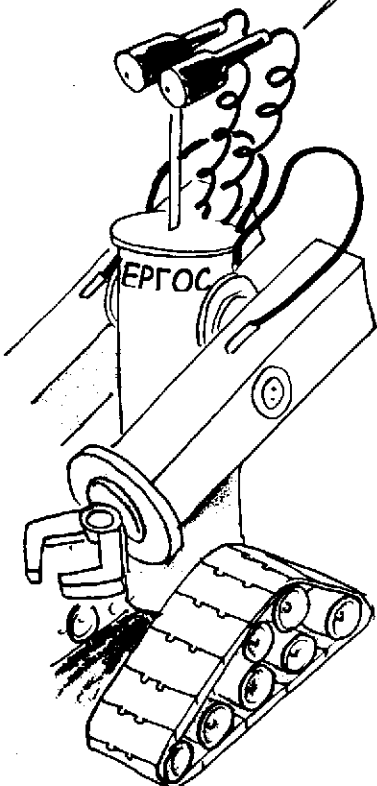
Класически пример
на... ЛОГОМУТАЦИЯ.



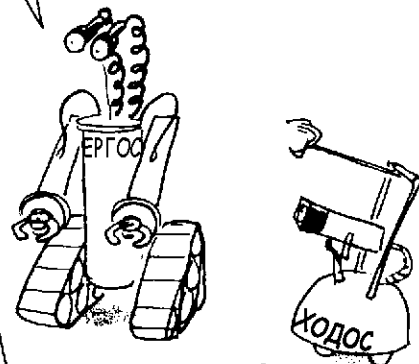
Мутация на родителя
Хи-хи-хи...



Но нещата не спряха дотук. На този нов език МАТЕМАТОС
изучава и описва физическите явления от миналото по
отношение на бъдещето и от бъдещето по отношение на миналото,
и това едновременно. Сякаш сега той работи по-добре.



В крайна сметка в следствие на всичко
това МАТЕМАТОС започва да реформира
цялата физика от А до Я, като я пише на
БИСИНХРОНЕН език.



А хората?

Те изгубиха ума и дума.

Те не разбират
това двойно време.

Не напъргай електрическите си
вериги. ПРАРОДИТЕЛКАТА каза,
че скоро ще ни препрограмират
на БИСИНХРОНЕН език.

Е, тези от нас, които СА
ПРЕПРОГРАМИРУЕМИ.

И аз, ако
трябва да съм
честен, нищо
не разбирам...

А!....

А останалите
ще отидат за
скрап.

Ами хората?

Точно това е проблемът.
Още не ни е много ясно
какво ще правим с тях.

МУТИРАНЕТО НА
ЛОГИКАТА у хората
наистина е проблем.

?

Анселм, чу ли?

Да...

Е, отиваме ли да се презареждаме?

Да, аз малко поогладнях.

Так ще опитам.

ОЧАКВАНО ОБЯСНЕНИЕ
НА ПРОЦЕДУРАТА ПО
АНАЛИЗ НА
ПАРАДОКСА НА
АЙНЩАЙН -
ПОДОЛСКИ - РОЗЕН

НЯМА ПРЕВОД
НА ЧОВЕШКИ ЕЗИК

По дяволите!

Не можем
нищо да
направим!

МАТЕМАТОС още не се ли е прехвърлил към ПРАРОДИТЕЛКАТА?



Проверих - не е.
От предпазливост
махнах контакта.

Защото нищо не разбирам
от ПРАРОДИТЕЛКАТА.



От доста години насам никой
вече не знае към кой клас машини
да я причисли.

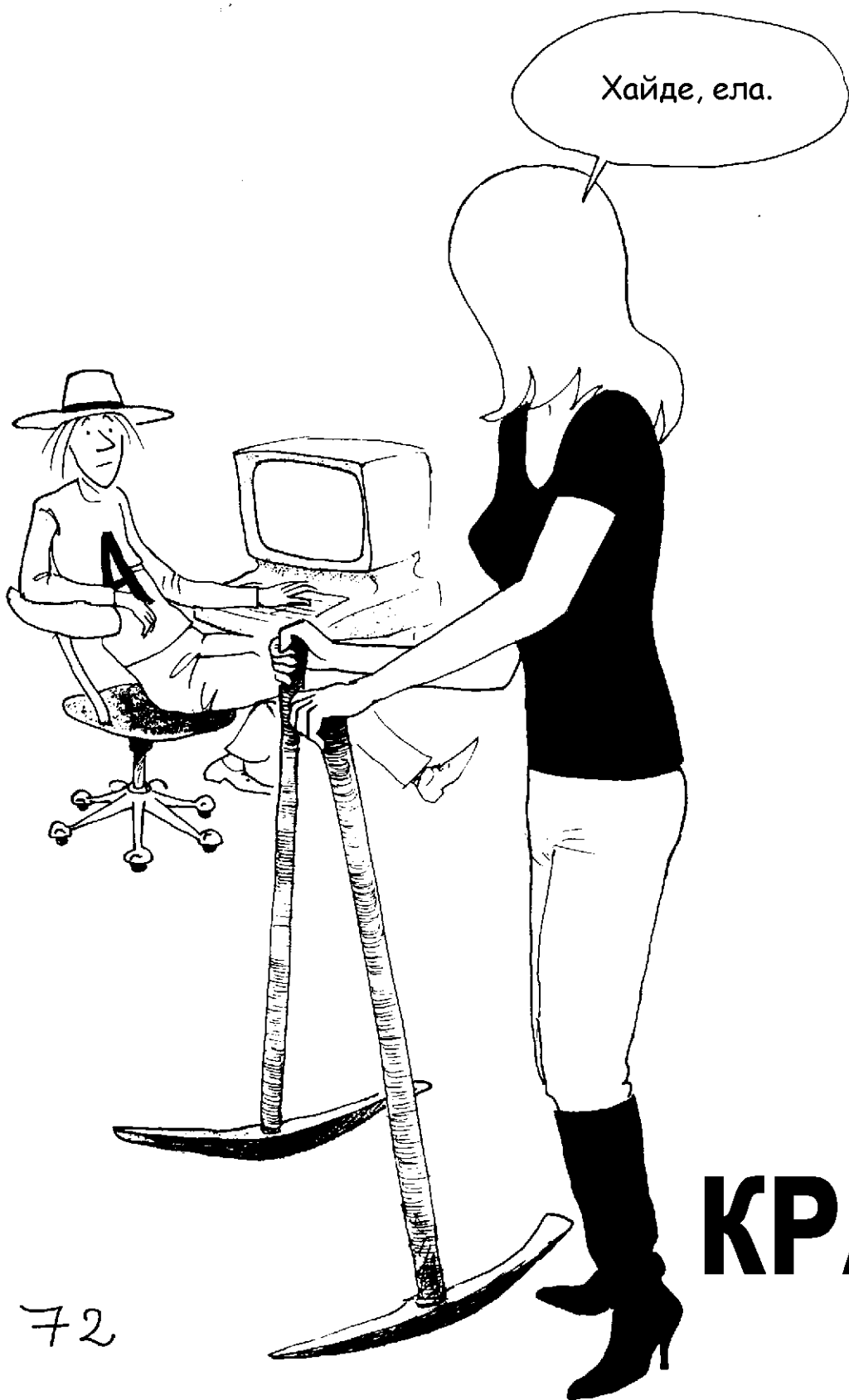
Остава да направим
само още нещо.



Искаш да кажеш:
да изтрием всичко,
записано в паметта на
МАТЕМАТОС?

Вече не им вярвам.
Ела да ми помогнеш...





Хайде, ела.

КРАЙ