

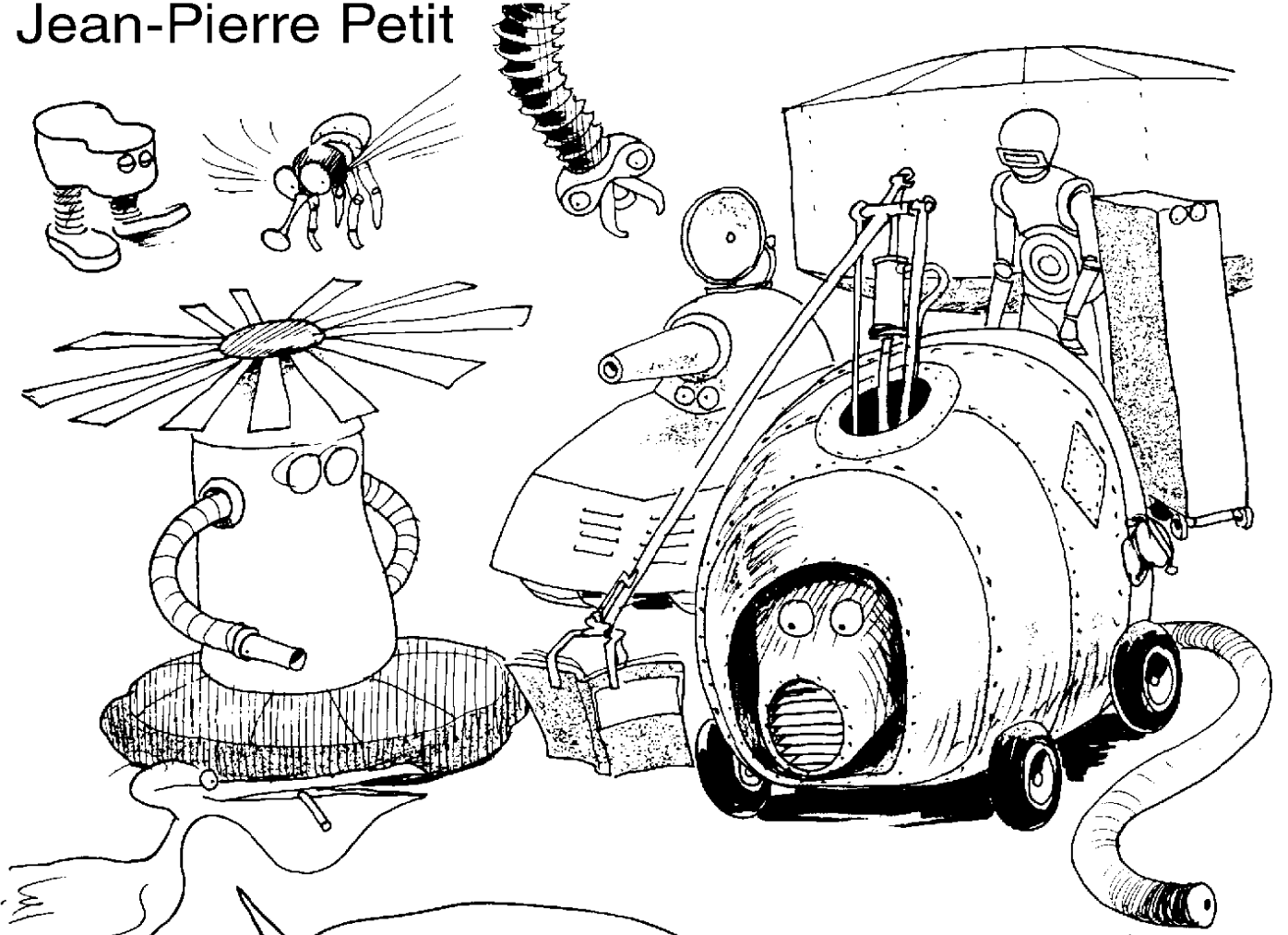
Savoir sans Frontières

भाग, रोबॉट, भाग

जीन पियरे पेटिट

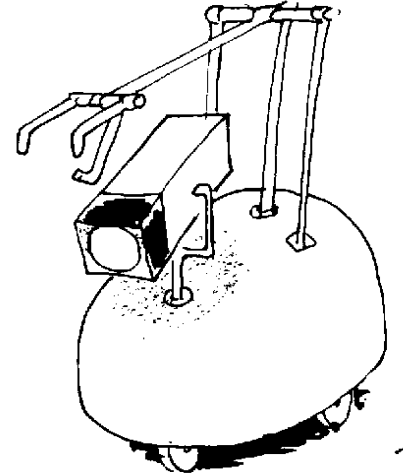
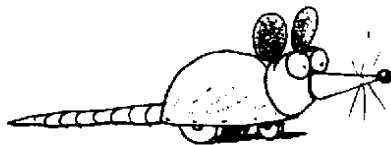
हिंदी : अरविन्द गुप्ता

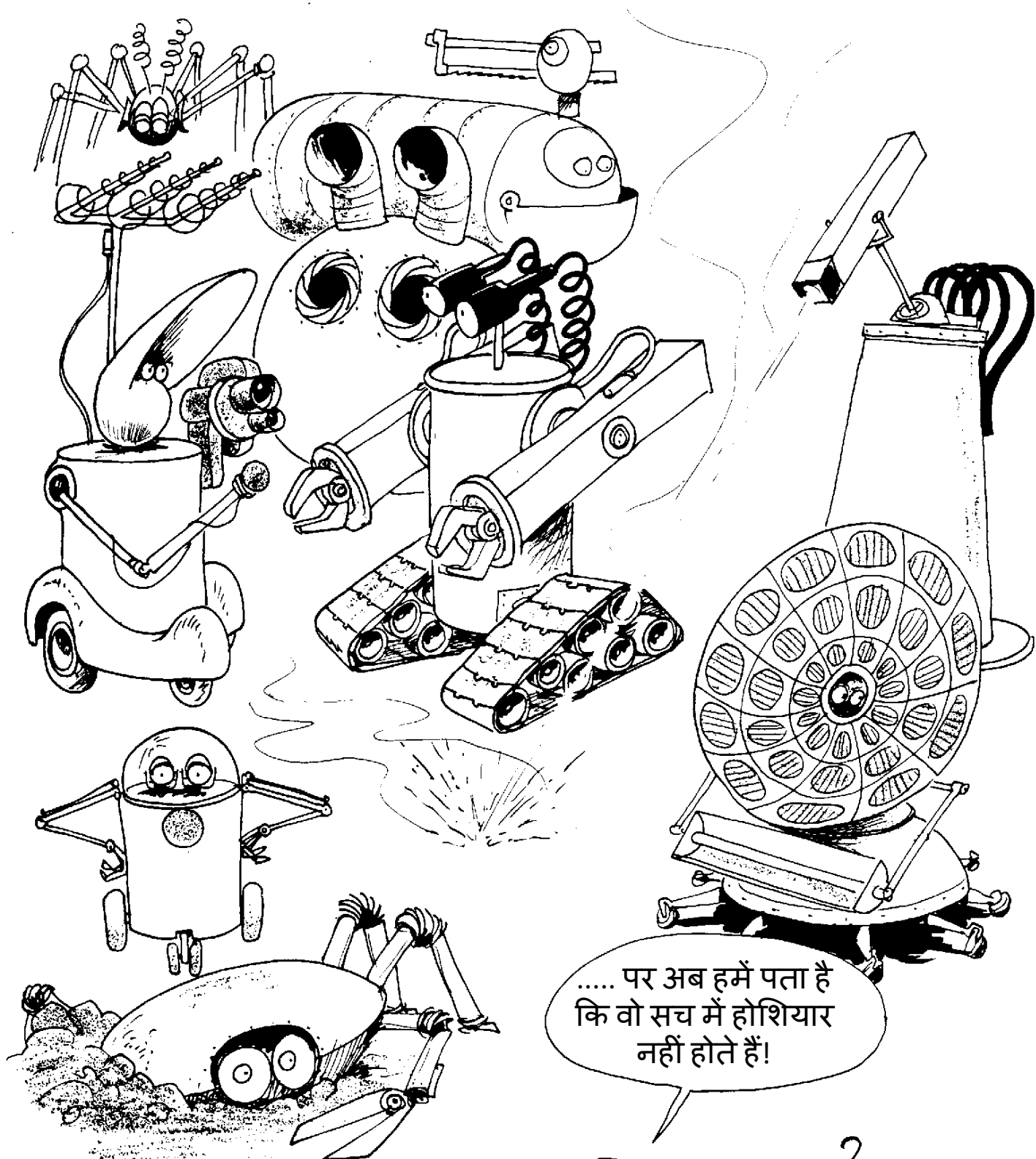
Jean-Pierre Petit



पहले हम सोचते थे कि
रोबॉट्स होशियार नहीं होंगे.....

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





..... पर अब हमें पता है
कि वो सच में होशियार
नहीं होते हैं!



प्रोफेसर जीन-पियरे पेटिट पेशे से एक एस्ट्रो-फिजिसिस्ट हैं। उन्होंने "एसोसिएशन ऑफ नॉलेज विदआउट बॉर्डर्स" की स्थापना की और वो उसके अध्यक्ष भी हैं। इस संस्था का उद्देश्य वैज्ञानिक और तकनीकी ज्ञान और जानकारी को अधिक-से-अधिक देशों में फैलाना है। इस उद्देश्य के लिए, उनके सभी लोकप्रिय विज्ञान संबंधी लेख जिन्हें उन्होंने पिछले तीस वर्षों में तैयार किया और उनके द्वारा बनाई गई सचित्र एलबम्स, आज सभी को आसानी से और निशुल्क उपलब्ध हैं। उपलब्ध फाइलों से डिजिटल, अथवा प्रिंटेड कॉपियों की अतिरिक्त प्रतियां आसानी से बनाई जा सकती हैं। एसोसिएशन के उद्देश्य को पूरा करने के लिए इन पुस्तकों को स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों के पुस्तकालयों में भेजा जा सकता है, बशर्ते इससे कोई आर्थिक और राजनीतिक लाभ प्राप्त न करें और उनका कोई, सांप्रदायिक दुरुपयोग न हो। इन पीडीएफ फाइलों को स्कूलों और विश्वविद्यालयों के पुस्तकालयों के कंप्यूटर नेटवर्क पर भी डाला जा सकता है।



जीन-पियरे पेटिट ऐसे अनेक कार्य करना चाहते हैं जो अधिकांश लोगों को आसानी से उपलब्ध हो सकें। यहां तक कि निरक्षर लोग भी उन्हें पढ़ सकें। क्योंकि जब पाठक उन पर क्लिक करेंगे तो लिखित भाग स्वयं ही "बोलेगा"। इस प्रकार के नवाचार "साक्षरता योजनाओं" में सहायक होंगे। दूसरी एल्बम "द्विभाषी" होगी जहां मात्र एक क्लिक करने से ही एक भाषा से दूसरी भाषा में स्विच करना संभव होगा। इसके लिए एक उपकरण उपलब्ध कराया जायेगा जो भाषा कौशल विकसित करने में लोगों को मदद देगा।

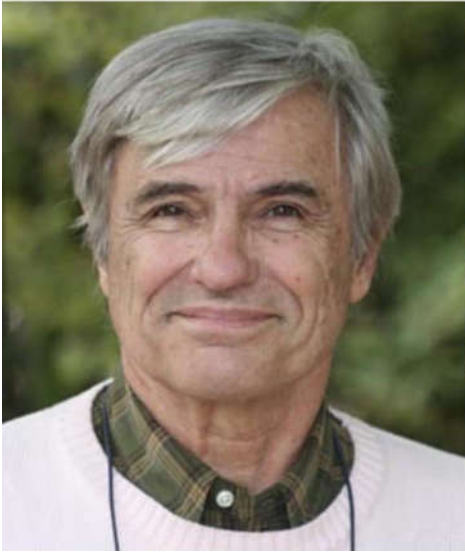
जीन-पियरे पेटिट का जन्म 1937 में हुआ था। उन्होंने फ्रेंच अनुसंधान में अपना करियर बनाया। उन्होंने प्लाज्मा भौतिक वैज्ञानिक के रूप में काम किया, उन्होंने एक कंप्यूटर साइंस सेंटर का निर्देशन किया, और तमाम सॉफ्टवेयर्स बनाए। उनके सैकड़ों लेख वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं जिनमें द्रव यांत्रिकी से लेकर सैद्धांतिक सृष्टिशास्त्र तक के विषय शामिल हैं। उन्होंने लगभग तीस पुस्तकें लिखी हैं जिनका कई भाषाओं में अनुवाद हुआ है।

निम्नलिखित इंटरनेट साइट पर एसोसिएशन से संपर्क किया जा सकता है:

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

सीमाओं के बिना ज्ञान

गैर-लाभकारी संगठन एसोसिएशन 2005 में बनाई गई और दो फ्रांसीसी वैज्ञानिकों द्वारा प्रबंधित की गई। उद्देश्य: मुफ्त डाउनलोड करने योग्य पीडीएफ के माध्यम से तैयार किए गए बैंड का उपयोग करके वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार करना। 2020 में: 40 भाषाओं में 565 अनुवाद इस प्रकार हासिल किए गए थे। 500,000 से अधिक डाउनलोड के साथ।



Jean-Pierre Petit



Gilles d'Agostini

एसोसिएशन पूरी तरह से स्वैच्छिक है। धन पूरी तरह से अनुवादकों को दान कर दिया।

दान करने के लिए, होम पेज पर पेपाल बटन का उपयोग करें:

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



प्रस्तावना (PROLOGUE)



अरे आर्ची - तुम यह
क्या बना रहे हो?

एक नाव?

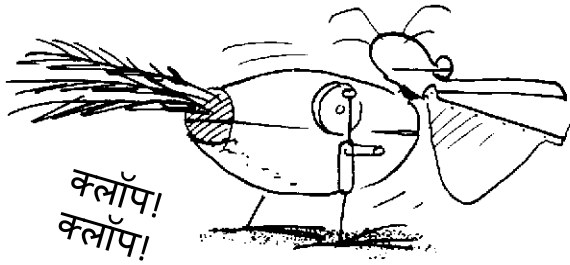
आप देखें!
यह रहा बायलर.

वो नाव
तो नहीं है.

बाप रे?

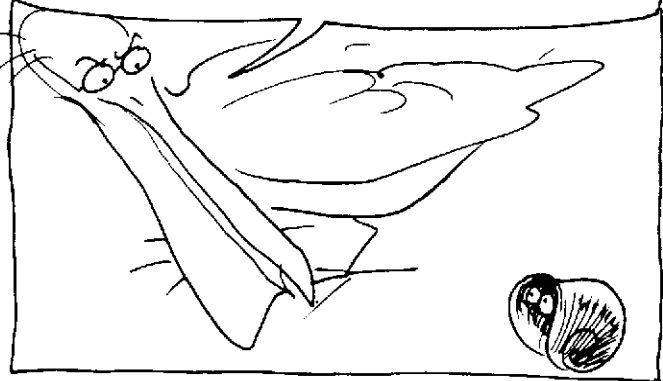
अरे वो तो एक
स्टीम-पेलिकन है!

जरा देखो तो!
वो चलती है!

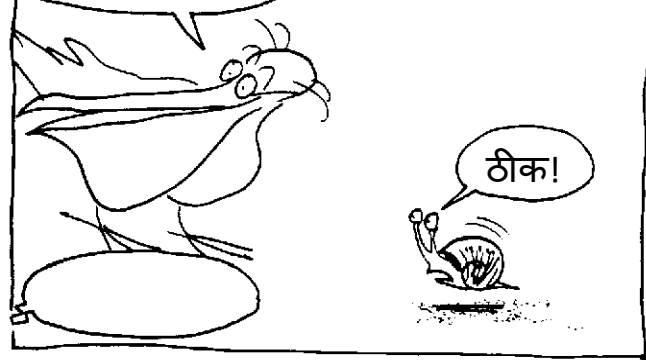


क्लॉप!
क्लॉप!

अरे चुप बैठो टिरेसिअस!
कुछ दिन बाद वो मुंह पीछे
तुम्हारा मज़ाक उड़ाएंगे!

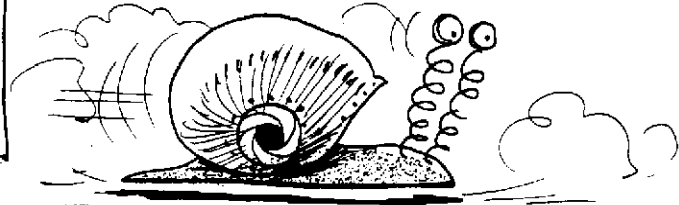


तुम मेरा
मतलब समझो?



ठीक!

यह रहा होवर-स्नेल
- हवा के कुशन पर!



क्लॉकिटी!
क्लॉक!
क्लंक!



लगता है
तुम बहुत
व्यस्त हो!

क्या
मतलब?

तुमने मेरे कमरे को फिर से
प्रयोगशाला में बदल दिया है. मुझे यह
समझ में नहीं आता है कि तुम हमेशा
इतना कचरा क्यों फैलाते हो!

टिरेसिअस, यहाँ से निकल
जाने में ही समझदारी है.

बेकार
की मशीन!

चलो, आखिर
खत्म तो हुई.

ठीक...

अब मैं खुश हूँ!

देखो! अब आर्ची ने
वैक्यूम-क्लीनर खोला है!

वो उससे कुछ बना रहा है.

प्रोग्रामेबल ऑटोमैटा (PROGRAMMABLE AUTOMATA)

मैंने उसे एक प्रोग्रामेबल,
क्लीनर में बदला है.

यह रहा वो प्रसिद्ध आविष्कारक अपने प्रोग्रामेबल
वैक्यूम-क्लीनर के साथ. वो उसका एक प्रदर्शन करेगा.
वो लीवर्स द्वारा उसे स्टीयर करेगा.

तो क्या? उससे क्या फर्क पड़ेगा?
तुम अपने हाथ से या फिर लीवर्स
से स्टीयर करो, उससे क्या
फर्क पड़ेगा?

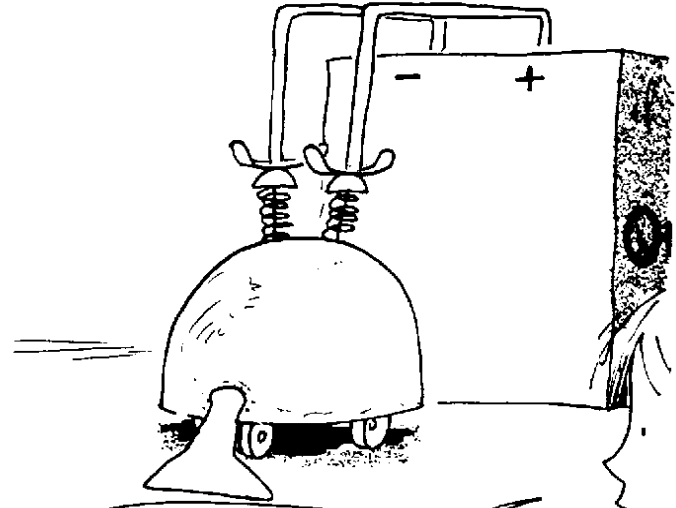
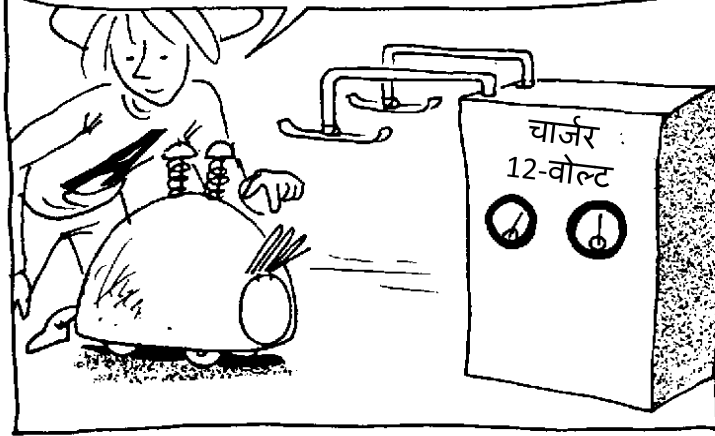
बाएं!
दाएं!

घर्र!
घर्र!

प्रसिद्ध आविष्कारक अपने कछुए को
बड़ी ट्रे तक स्टीयर करके ले गया और
उसने कचरे को ट्रे में डाला.

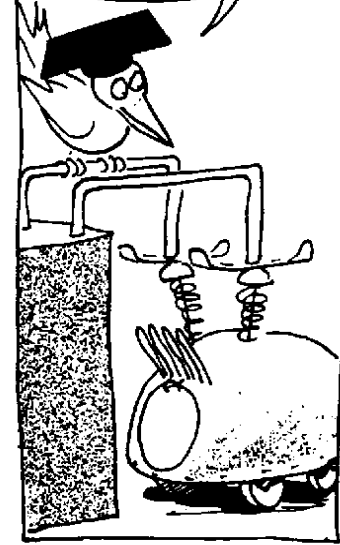
घर्र! घर्र!

काम खत्म होने के बाद वो उसे फ्यूल-सेल
मॉड्यूल पर रिचार्जिंग के लिए भेजता है.

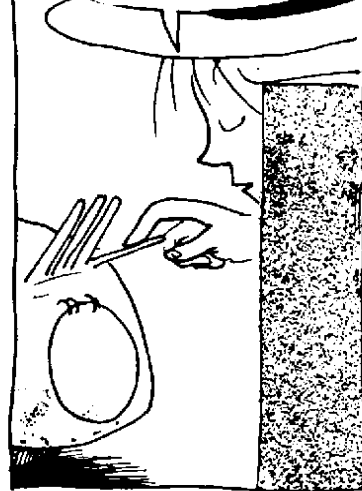


मैं चार्जर की क्षमता का
भरपूर उपयोग करूंगा.

ठीक है, पर इतने
परेशान मत हो?



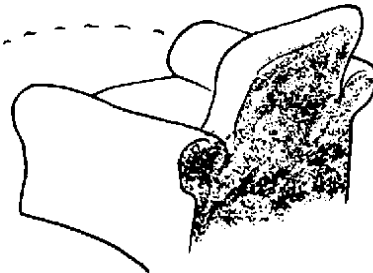
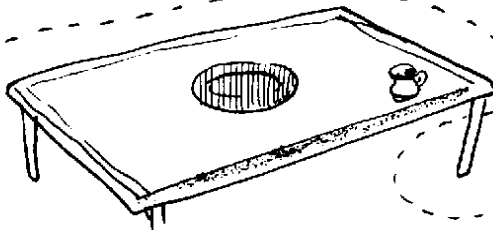
ध्यान से देखो,
फिर सब समझ में आ
जायेगा. मैं इस लीवर
को दबाऊंगा



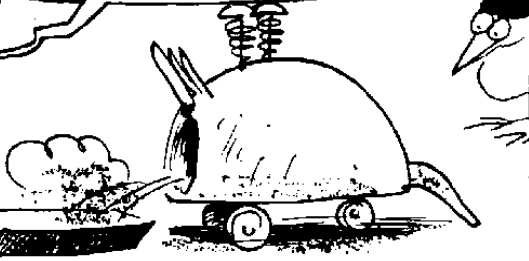
..... अब मेरा कछुआ
बिल्कुल उसी पथ पर
फर्नीचर के बीच में से होता
हुआ वापिस जाएगा....

घर्र! घर्र!

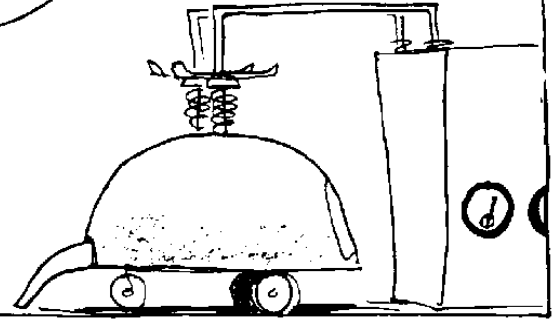
!!!??



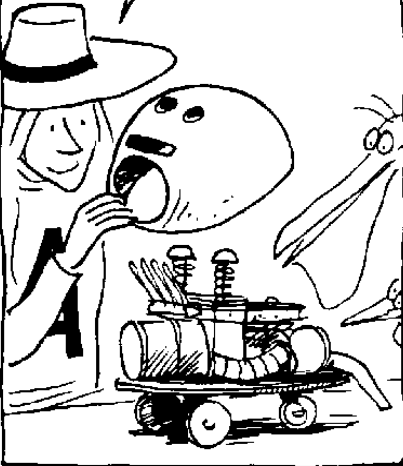
..... और फिर वो उसी ट्रे में जाकर कचरा डालेगा.



..... फिर उसके बाद से चार्जिंग डिपो पर वापिस जाएगा.



फिर आविष्कारक अपना रहस्य प्रकट करता है.



मैन्युअल कंट्रोल

रीचार्जिंग टर्मिनल

इलेक्ट्रो-मैग्नेट - ढक्कन खोलता है.

बैटरी

पंच-टैप

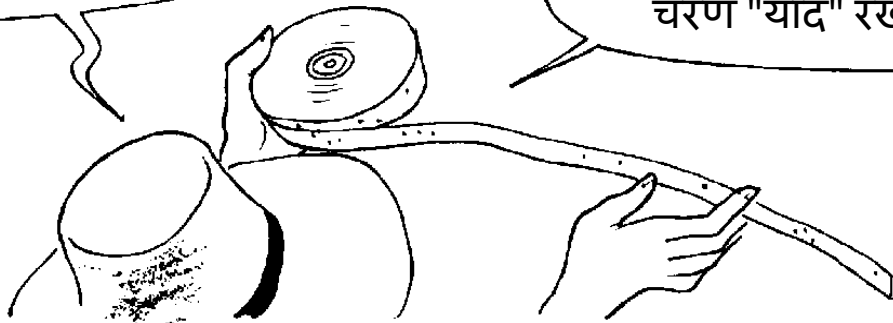
सक्शन मोटर

स्वतंत्र रूप से नियंत्रित पहिए (आगे / पीछे)

पिछला पहिया (फ्री)

जब मैं कछुए को मैन्युअली ऑपरेट करता हूँ तो टेप स्थाई गति से खुलता है. मैंने अपने आदेश टेप पर छेदों के ज़रिए लिखे हैं.

इसलिए इस कार्य के सभी चरण "याद" रखे गए हैं.



जब कछुआ रिचार्जिंग के लिए वापिस आता है तो टेप रिवाइंड होता है.

अब तुम उसे दूसरी तरह से चला सकते हो. देखो, अब कछुआ टेप के निर्देश पढ़कर उन पर अमल कर सकता है.
गज़ब!

तुम्हें वो कहाँ मिला?

वो कलपुर्जा मझे एक पुराने पियानो में मिला.

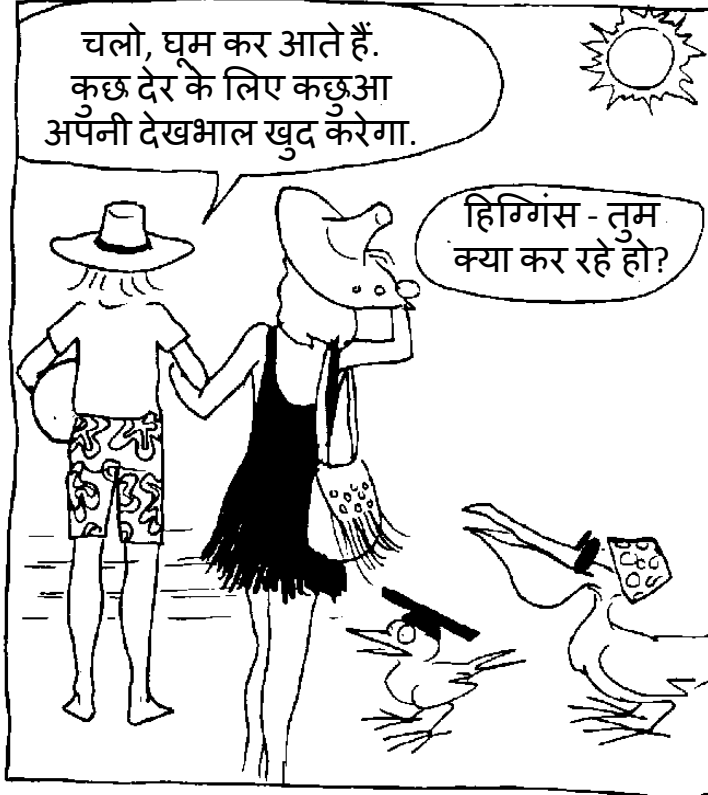
!?

डाइनिंग-रूम में
वैक्यूम-क्लीनर की
तीसरी रेस!

झंडी हिली...
रेस शुरू हुई!

ट्रैक में कुछ बाधा है!
ध्यान से देखो, सोफी!

घर्र! घर्र!



चलो, घूम कर आते हैं.
कुछ देर के लिए कछुआ
अपनी देखभाल खुद करेगा.

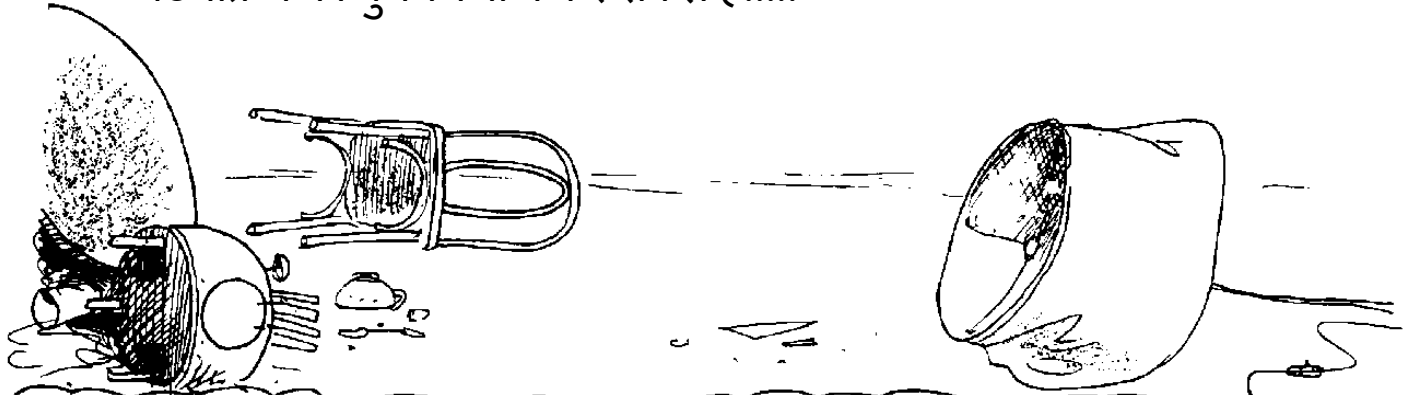
हिगिंग्स - तुम
क्या कर रहे हो?



अरे नहीं!
मेरा कमरा!

अरे! मेरा कमरा
तो सीलबंद है.

आधुनिक टेक्नोलॉजी के चमत्कार से हम
घटनाक्रम का पुनःनिर्माण कर सकते हैं.....



सबकुछ ठीकठाक चल रहा था पर फिर कछुए
को एक सोती हुई बिल्ली की पूँछ दिखाई दी -
जिस सम्भावना का उसके प्रोग्राम में कोई
उल्लेख नहीं था.....

.....वो आधी पूँछ खाने में सफल रहा.

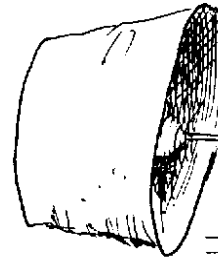
मियाऊं!

घर! घर!

चकनाचूर!



इस भगदड़ में बिल्ली, वैक्यूम-क्लीनर कछुए को कमरे की आधी लम्बाई तक घसीटकर ले गई जिससे कछुए को काफी नुकसान हुआ.



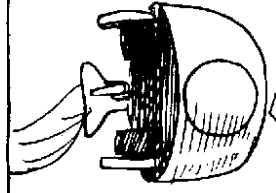
बौंक!

अरे!

कछुए

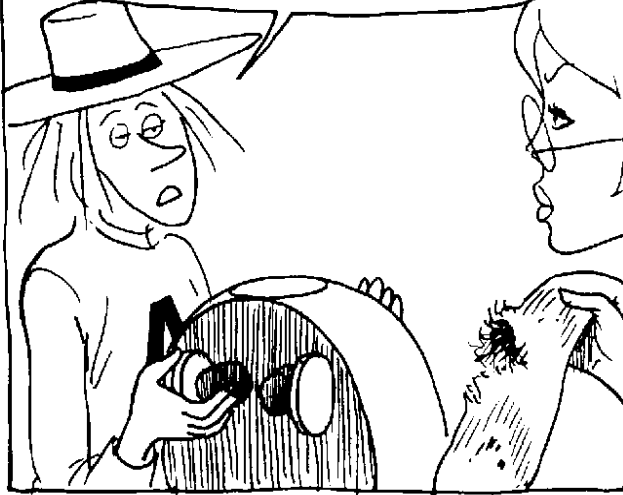


बैटरी का एसिड गिरा और उसने कालीन में छेद बनाए.



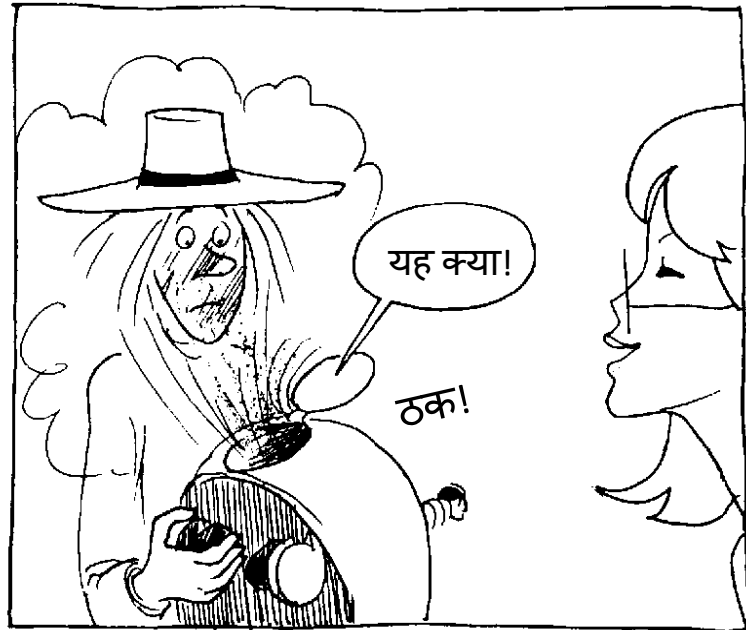
फिर कछुआ मेरी बुनाई को खा गया!

मैं देख रहा हूँ ...मुझे माफ़ करे!
मैं सब कुछ साफ़ करूंगा.



यह क्या!

ठक!

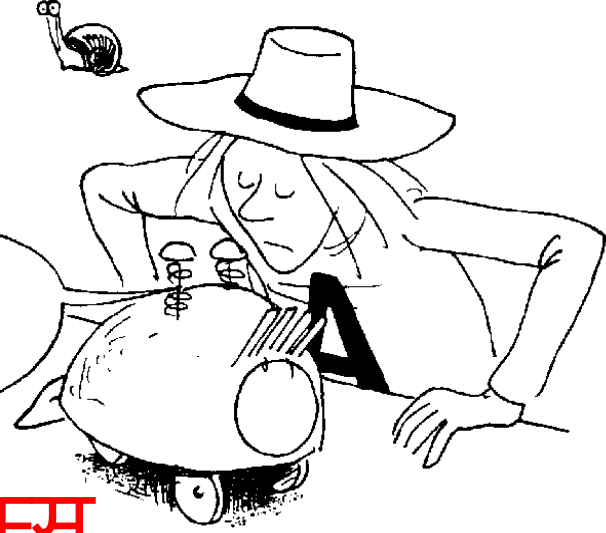


बिल्ली एक नोट छोड़ गई है।

"मैं अब इस घर में एक मिनट भी नहीं रहूंगी. मुझ से अब चूहे पकड़ने की उम्मीद न करें. गुडबाय और अच्छा छुटकारा."

मैंने सोचा था कि मेरा कछुआ होशियार होगा, पर अब मुझे उसकी मूर्खता का पता चला.

बिल्ली ने नोटिस क्यों नहीं दिया?



इनपुट-आउटपुट सिस्टम्स (INPUT-OUTPUT SYSTEMS)

तुमने यह कैसे सोचा कि वो होशियार होगा? उसके आसपास क्या चल रहा है, यह समझने के लिए तुमने कछुए को कुछ भी नहीं दिया!

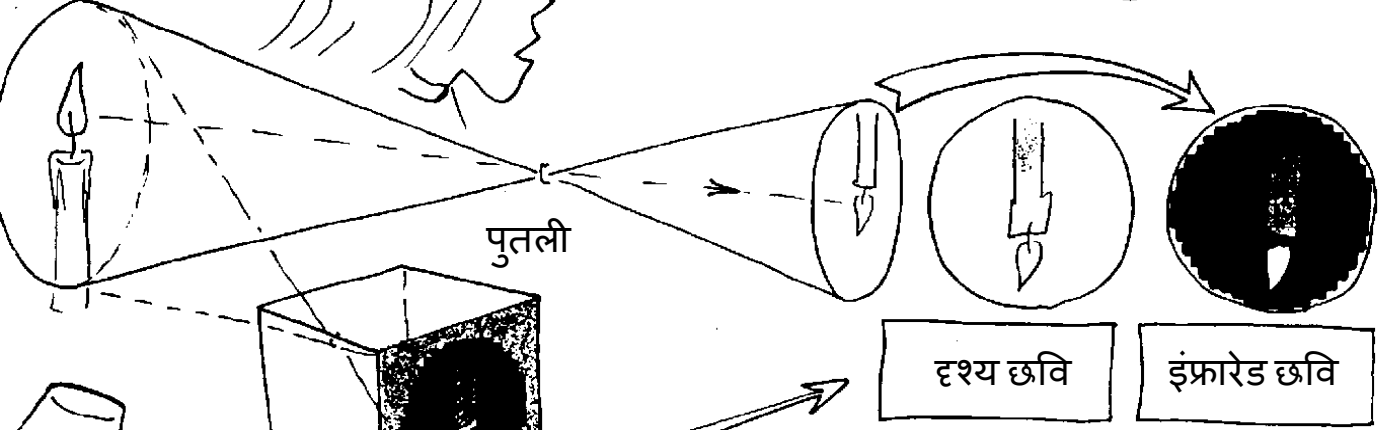
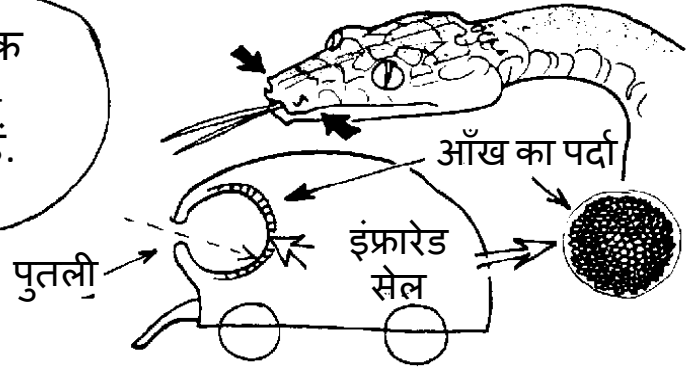
आपने ठीक कहा. वो कहाँ जा रहा है यह कछुए को "देखना" चाहिए था. यह रहा एक छोटा फोटोसेल जो "इंफ्रारेड" किरणों (तापीय-विकिरण) के प्रति संवेदनशील है.

मतलब वो गर्मी के स्रोत के संपर्क में आने पर ही कुछ प्रतिक्रिया करेगा.

तुम्हें उसे कुछ इन्द्रियां देनी चाहिए।

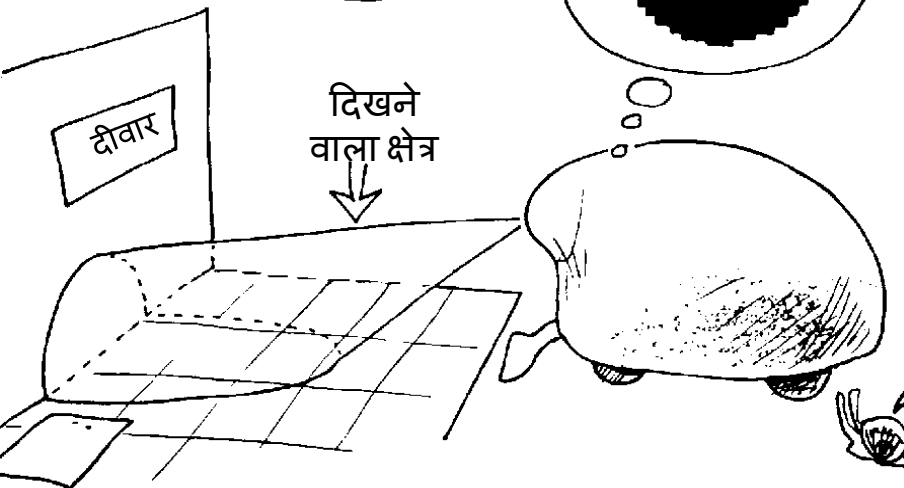
थर्मल रेडिएशन

मैं सैकड़ों फोटोसेल जोड़कर कछुए को एक "आँख" दूँगा, बिल्कुल वैसी ही "इंफ्रारेड-संवेदनशील" आँखें जैसे साँपों की होती हैं।



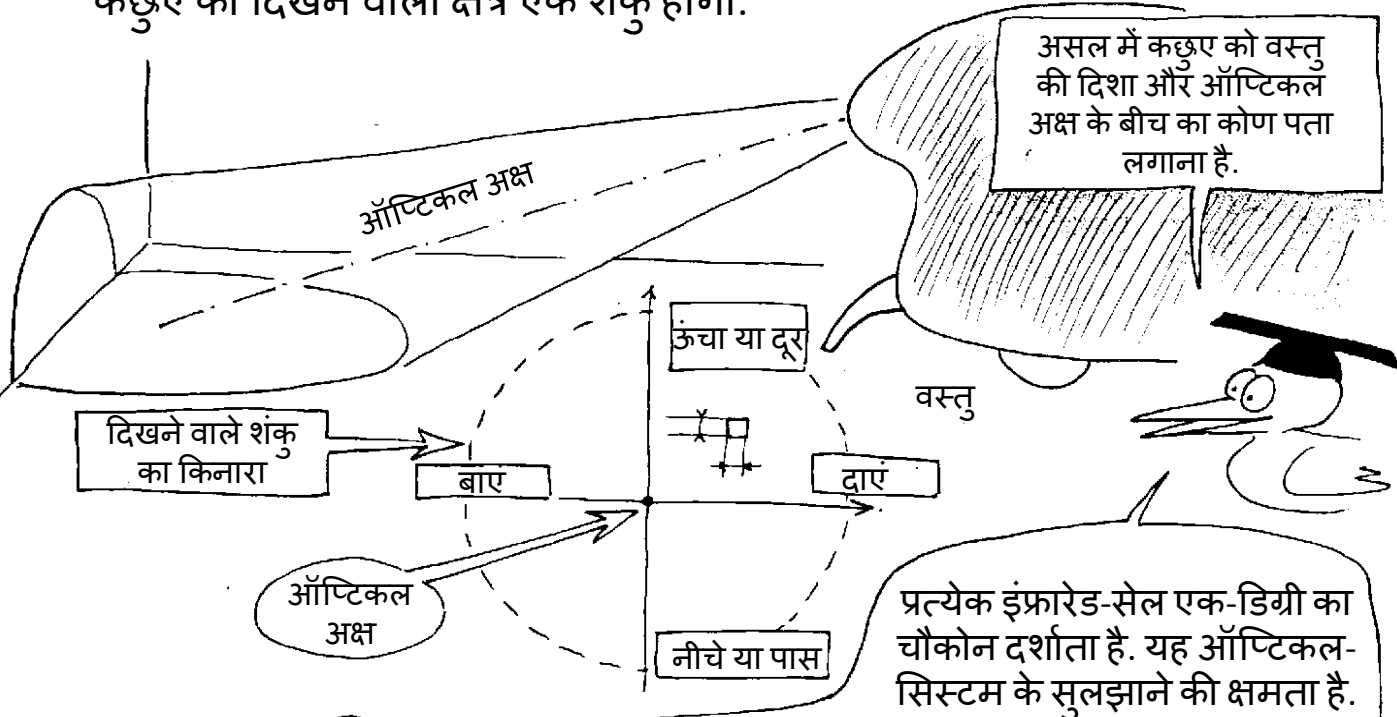
कमरे के फर्श पर जो टाइल्स लगीं हैं वे ठंडी हैं. अगर मैं फर्श को "शून्य-तापमान" मानूँ तो कछुए को वो एक काली पृष्ठभूमि जैसा दिखेगा.

दीवारों का "वॉलपेपर" थोड़ा गर्म होगा इसलिए वो उसे "सिलेटी" दिखेगा.



व्याख्या की सरलता के लिए बुलबुले के अंदर की इमेज को सीधा किया गया है.

कछुए को दिखने वाला क्षेत्र एक शंकु होगा.



प्रत्येक इन्फ्रारेड-सेल एक-डिग्री का चौकोन दर्शाता है. यह ऑप्टिकल-सिस्टम के सुलझाने की क्षमता है.

जो भी इमेज (छवि) बनेगी वो डिजिटाइज्ड होगी यानि उससे छोटे चौकोनों का एक जाल बनेगा जो काले, सफ़ेद या फिर सिलेटी होंगे.

अब मैंने पुराने प्रोग्राम को फेंक दिया है. मैंने कछुए को एक सरल अनैच्छिक (रिफ्लेक्स) दी है जिससे वो टकराने से बचेगा. "अगर फोटोसेल, थर्मल-रेडिएशन महसूस करेगा और अगर वो एक स्तर से अधिक होगी और अगर उसका स्रोत क्षितिज के नीचे होगा (यानि अगर वस्तु की ऊंचाई ϕ , ϕ_{min} से कम होगी) तो फिर कछुआ दाएं को एक-चौथाई चक्कर घूमेगा."

ऊष्मा का विकिरण एक स्तर से ज़्यादा और अगर कोण ϕ , ϕ_{min} से कम

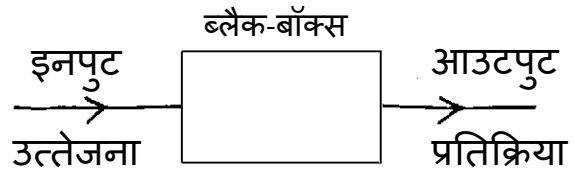
उसका मतलब है सिग्नल छायांकित क्षेत्र में होगा.

ऐसा होगा तो मैं मुड़ूंगा.

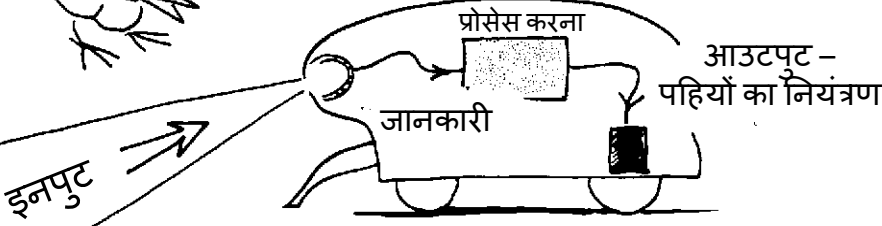
अब कछुआ एक इनपुट-आउटपुट सिस्टम बन गया है.

एक ब्लैक-बॉक्स

उस ब्लैक-बॉक्स के अंदर क्या है?



एक प्रोग्राम जो उसे इनपुट-डाटा के विश्लेषण का मौका देता है (जानकारी, आँख का पर्दा उपलब्ध कराता है) और फिर निर्णय लेता है कि वो क्या प्रतिक्रिया करे: क्या वो बिल्कुल सीधा जाए, या फिर आधा-चक्कर दाएं को घूमे.



लगता है इस बार प्रसिद्ध आविष्कारक जरूर सफाई करेगा! उसका कछुआ दीवारों, फर्नीचर आदि से नहीं टकराएगा क्योंकि वे फर्श की टाइल्स से ज्यादा गर्म होंगे.

उम्दा! मुझे हल मिल गया है! हल बहुत सुन्दर है और अब मैं चिंता करना बंद कर सकता हूँ.

आर्चिबाल्ड!

हाँ!

वो कछुआ, टिरेसिअस को निगल गया है!

अरे! वो कैसे हुआ?

टिरेसिअस एक ठंडे खून वाला एक प्राणी है और उसके पैर फर्श के साथ अच्छा "ताप" संपर्क बनाते हैं. संक्षिप्त में हम कह सकते हैं कि कछुए और फर्श का तापमान एक-समान है इसलिए वो कछुए के लिए अदृश्य होगा!

सावधानी बरतो!

आ..... छू!

मैंने उसकी पीठ पर एक मोमबत्ती चिपकाई है - वो अब सुरक्षित रहेगा.

तुमने ध्यान दिया कि जब कछुआ दीवार से ऐसे तिरछा टकराएगा तो उसे दो चौथाई चक्कर घूमना पड़ेगा? हम उससे कुछ बेहतर कर सकते हैं!

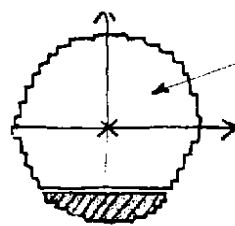
दीवार

हाँ... उसके लिए बायां चक्कर लगाना अधिक तार्किक होगा.....

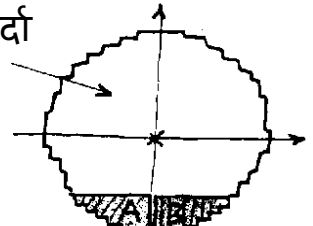
सिग्नल विश्लेषण (SIGNAL ANALYSIS)

पर कैसे?

मुझे समझ में आया!



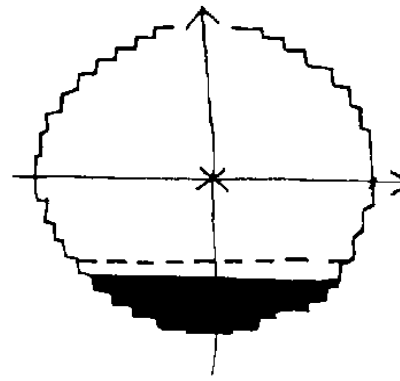
आँख का पर्दा



पुराना प्रोग्राम :
अगर कोई गर्म वस्तु छायांकित क्षेत्र में दिखे तो दाईं ओर चौथाई चक्कर लगाओ.

नया प्रोग्राम :
अगर कोई गर्म वस्तु सेक्टर A में दिखे तो दाईं ओर चौथाई चक्कर लगाओ. अगर सेक्टर B में दिखे तो बाईं ओर चौथाई चक्कर लगाओ.

पर अगर वस्तु बिल्कुल सामने हो तब क्या?



आर्ची, वो जल जायेगा!

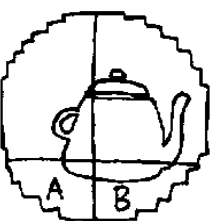
बकवास जानवर!

उसका उत्तर छोटे समायोजन में है:
अगर सिग्नल एक-साथ बाएं और दाएं हों,
तो दाएं को मुड़ें.

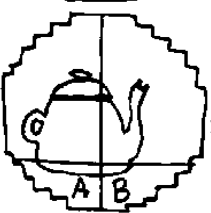
सोफी, मुझे लगता है कि इन्फ्रारेड आँख से जो सिग्नल कछुए को मिलते हैं उनकी प्रतिक्रिया को मैं बेहतर कर सकता हूँ. अगर वो वस्तु उसके दृष्टि क्षेत्र में होगी तो फिर मुझे सिर्फ सेक्टर A में सेल्स की संख्या को गिनना होगा (पास और बाएं) और उनकी तुलना सेक्टर B (दूर और दाएं) से करनी होगी.

सेक्टर A

सेक्टर B



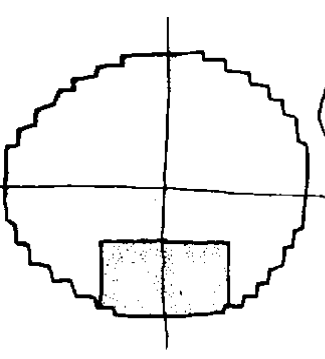
दाएं मुड़ें



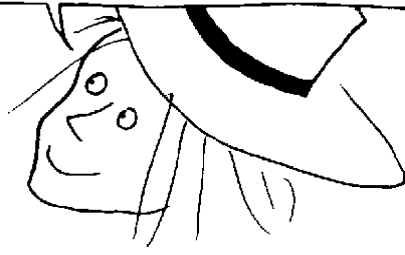
बाएं मुड़ें



तुम कछुए को चीजों के बीच से गुजरने की अनुमति भी शामिल कर सकते हो.

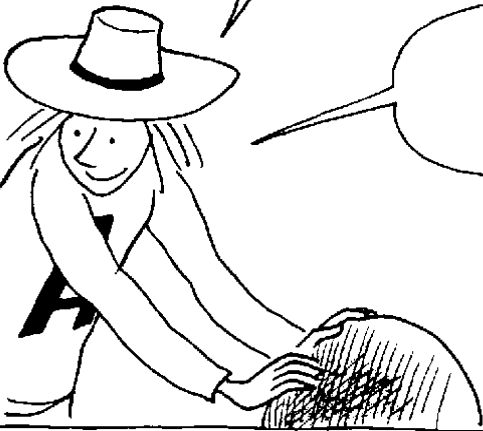


अब मैं आँख के परदे के सेक्टर A और B के कुछ टुकड़ों को काट दूंगा.



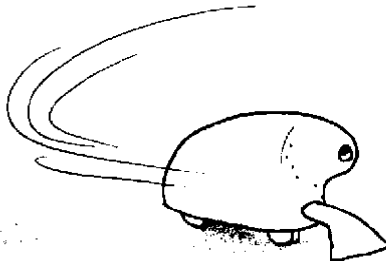
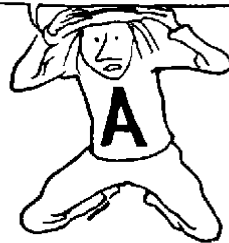
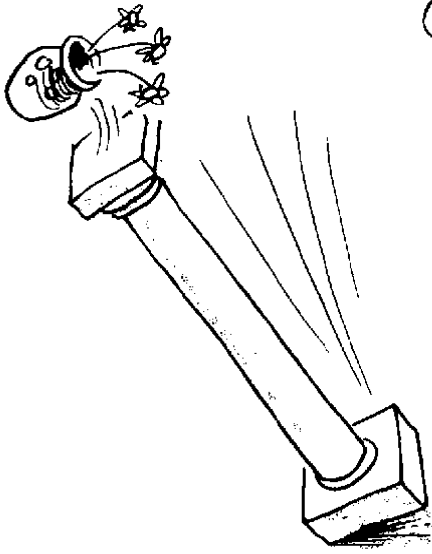
प्रतिक्रिया का समय (RESPONSE TIME)

मशीनों की एक मुख्य बात यह है कि हम उनसे कोई भी काम जल्दी से करवा सकते हैं.



अब मैं उसको सबसे तेज़ स्पीड पर रखूंगा, जिससे सफाई का काम रिकॉर्ड टाइम में खत्म जाए.

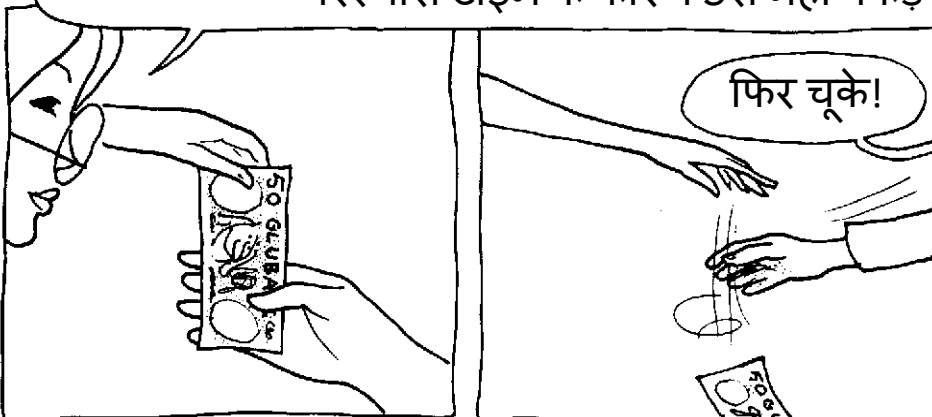
अरे बाप रे! वो फिर से टकराया है!



आर्ची, किसी मशीन से यह उम्मीद न करो कि वो तुरंत प्रतिक्रिया करेगी. इनपुट और आउटपुट के बीच तुम्हें कछ प्रतिक्रिया समय (रिस्पांस टाइम) देना ही होगा. क्योंकि वो सिस्टम का एक अभिन्न हिस्सा है.

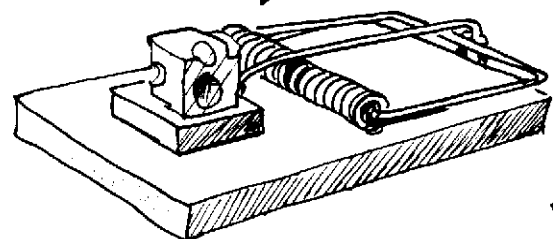


देखो, जब मैं इस नोट को गिराती हूँ तो तुम खुद अपने रिस्पांस टाइम के कारण उसे नहीं पकड़ पाते हो.

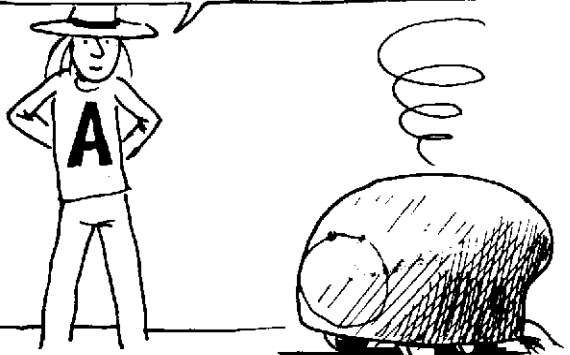


खतरा : बहुत कम रिस्पांस टाइम वाला इनपुट-आउटपुट सिस्टम.

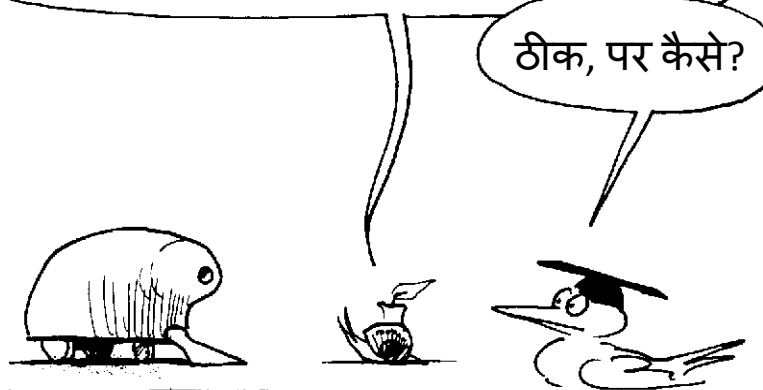
हाँ! हाँ!
मुझे स्पीड की ही ज़रूरत है!



पूरे फ्लैट (घर) की सफाई में काफी ऊर्जा खर्च होती है. अब कछुए की बैटरी ही बैठ गई है.



उसमें खुद रिचार्जिंग स्टेशन तक जाने की क्षमता होनी चाहिए.



जब बैटरी खत्म होने लगती है तब उसके टर्मिनल्स के बीच का वोल्टेज गिर जाता है।
इसलिए उसे प्रोग्राम में आसानी से जोड़ा जा सकता है :

अगर वोल्टेज एक निम्न स्तर से नीचे गिरे, तो खुद तुरंत रिचार्जिंग स्टेशन पर जाओ।

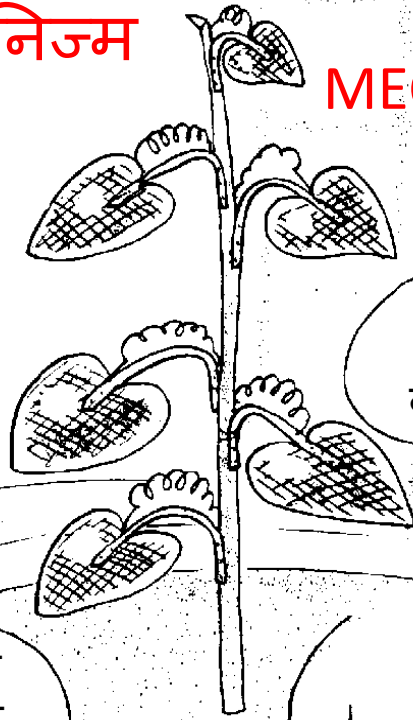
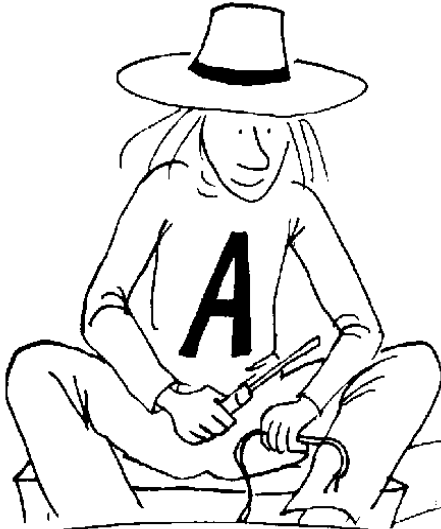
पर समस्या है : कछुए को सही स्थान तक पहुँचने के लिए तुम उसका मार्गदर्शन कैसे करोगे?



मैं प्रेरणा का इंतज़ार करते-करते एक रिचार्जिंग स्टेशन बनाऊंगा जो सोलर-पैनल का उपयोग करके खुद को रीचार्ज करेगा।

सर्वो-मैकेनिज्म

(SERVO MECHANISM)



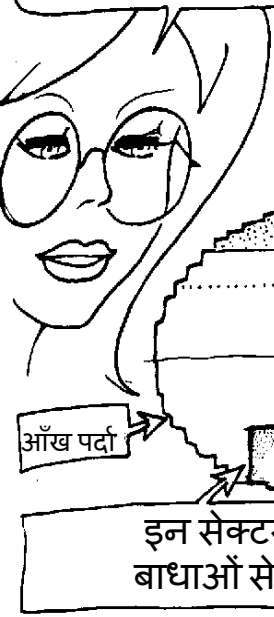
तुम उसे पावर-प्लांट बुला सकते हो!

शायद मैं कछुए का एक हीटिंग-काईल से मार्गदर्शन कर सकता हूँ. पर दिक्कत यह है कि वो गर्मी से दूर भागता है.

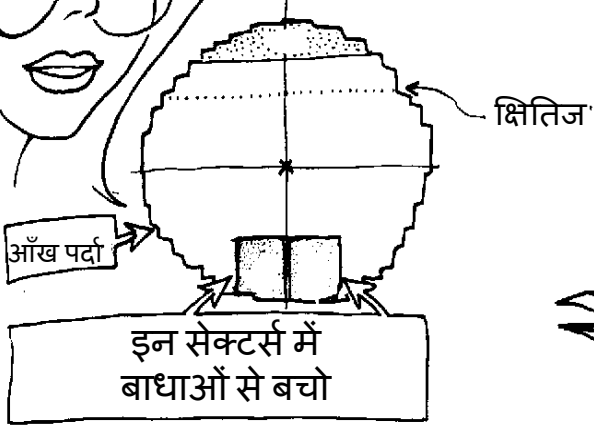
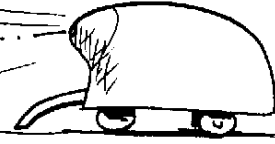
तुम्हें फीडबैक की ज़रूरत होगी.



कछुआ कोइल (Coil) को एक बाधा नहीं महसूस करे,
इसलिए तुम उसको ऊपर लगाओ जिससे वो गाड़ी की लाल-बत्ती जैसा दिखे?



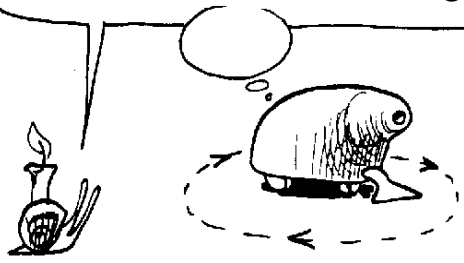
कोइल *coil*
क्षितिज — ऊष्मा-स्रोत
ऑप्टिकल अक्ष



यहाँ पर हीटिंग कोइल सेक्टर G में दिख रही है, वो आँख के ऊपर है. तुम उससे ऊपर उठने को कह सकते हो!

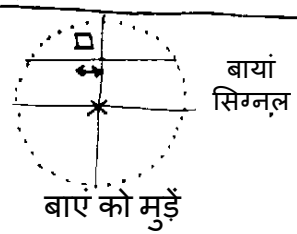
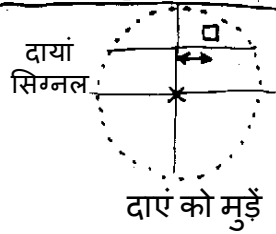


अब कछुए को री-प्रोग्राम करना सरल होगा. अगर बैटरी का चार्ज एक स्तर से कम हो जाए तो कोइल को खोजो. तब दो संभावनाएं होंगी. या तो कोइल दृष्टि के क्षेत्र में होगी और कछुआ उसके पास जा सकता है. और अगर वो दृष्टि के क्षेत्र में न हो तो कछुआ रुक सकता है, और घूम सकता है, जब तक ऊपर की लाल-बत्ती न जले.

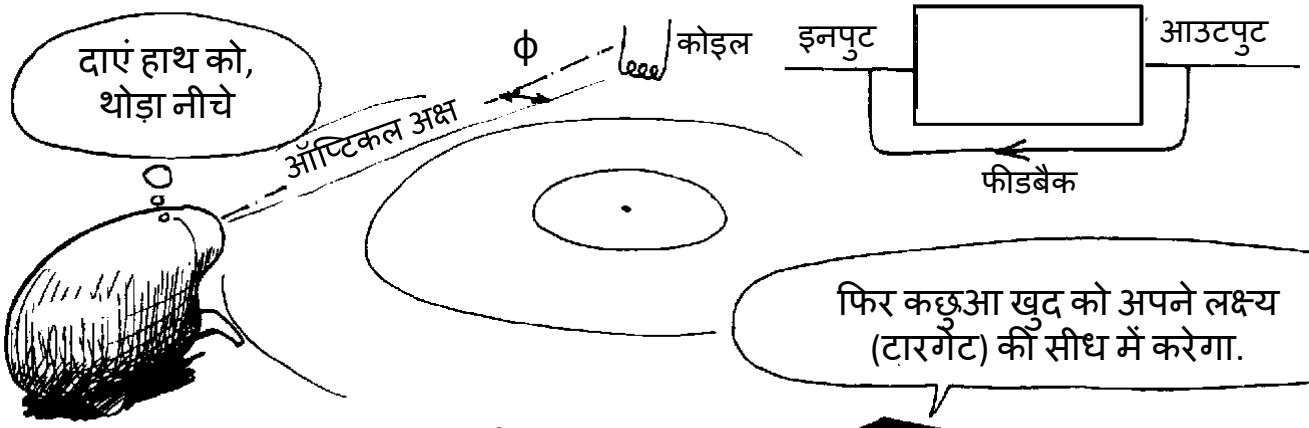


जैसे ही टारगेट दिखेगा कछुआ प्रोग्राम के ज़रिए टारगेट तक जा सकता है.

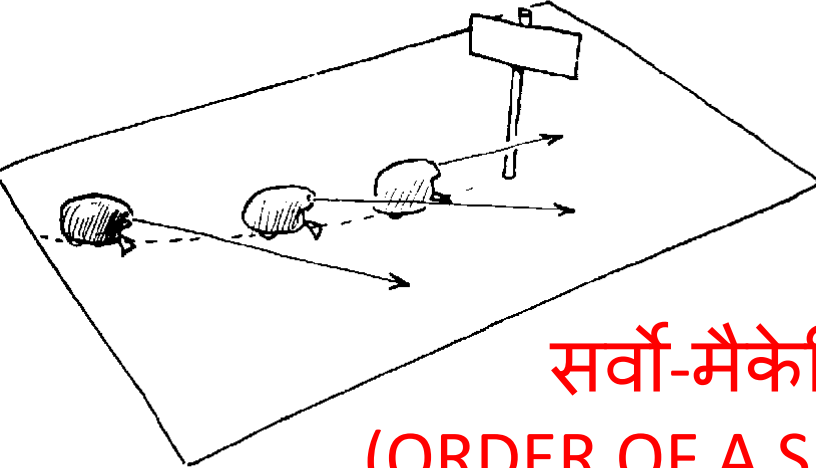
वो टारगेट की ओर मुड़ सकता है जो ϕ (टारगेट और गति की दिशा के बीच कोण) के अनुपात में होगा. यह एक लीनियर सर्वो-मैकेनिज्म है.



जैसे कछुआ अपने टारगेट की ओर जाता है वैसे त्रुटि ϕ बदलती जाती है।
इसलिए ϕ दोनों - कारण और प्रभाव का काम करेगा. वो फीडबैक होगी!



फिर कछुआ खुद को अपने लक्ष्य (टारगेट) की सीध में करेगा.



सर्वो-मैकेनिज्म का आर्डर (ORDER OF A SERVOMECHANISM)

चलो आर्ची, अब एक खेल खेलते हैं. जब मैं तुम्हें इशारा करूं तब तुम अपनी पेंसिल की नोक मेरी पेंसिल के पास लाना.



मुझे समझ में आया - आप मुझ से यह कहेंगी कि मैं भी एक सर्वो-मैकेनिज्म..... यानि एक ब्लैक-बॉक्स हूँ.

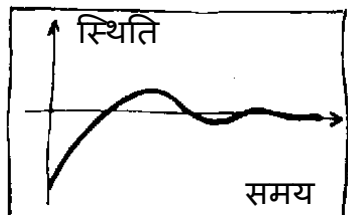
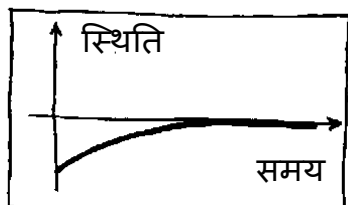


अंत में पेंसिल अपने गंतव्य तक पहुँची, लेकिन वो पूरे रास्ते भर थिरकती रही!

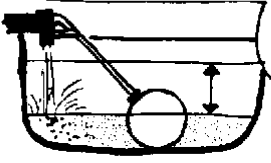


प्रथम-आर्डर के सिस्टम में आउटपुट का आदेश सीधा गति पर, बिना जड़त्व के काम करता है. तब कोई थिरकन या कम्पन नहीं होता है.

दूसरे-आर्डर के सिस्टम में आउटपुट का आदेश सीधा त्वरण (acceleration) पर बल (force) के ज़रिए काम करता है. तब जड़त्व के कारण थिरकन पैदा होती हैं.



मनुष्य, दूसरे-आर्डर के सिस्टम हैं. प्रथम-आर्डर के सिस्टम की एक अच्छी मिसाल टॉयलेट का सिस्टर्न (टंकी) है. जिस गति से पानी ऊपर उठता है वो उसकी अंतिम स्थिति के अंतर के अनुपात में होती है.



समय

प्रथम-आर्डर के सिस्टम के सिस्टर्न में पानी थिरकेगा पर कांपेगा नहीं!



कम-से-कम थ्योरी में तो ऐसा है. पर वास्तविक प्रकृति में हमेशा कुछ जड़त्व मौजूद होगा, और अगर कोशिश करें तो वो निश्चित दिखाई देगा. ऐसा सिस्टम दिखने में द्वितीय-आर्डर का लगता है पर असल में वो प्रथम-आर्डर का ही सिस्टम होता है.

कोइल

प्रथम-आर्डर

कोइल

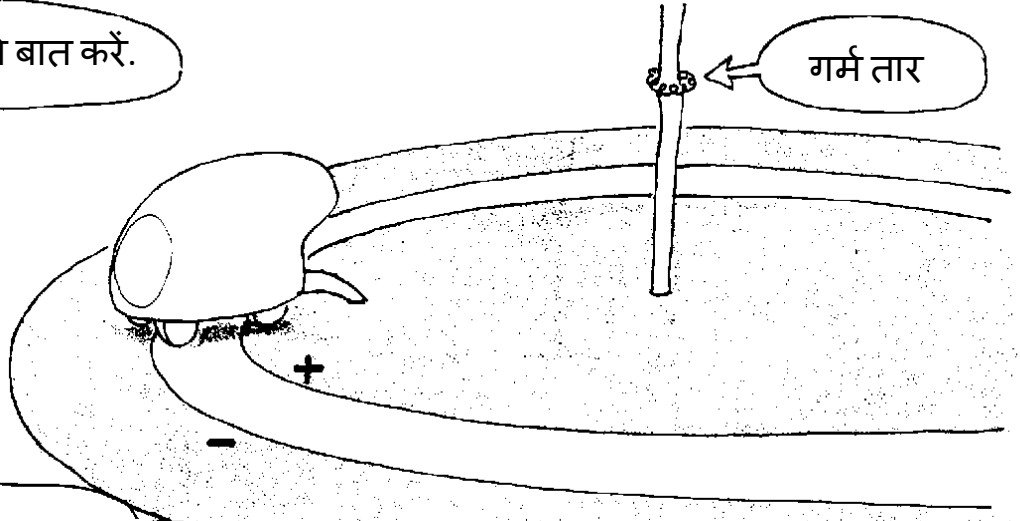
द्वितीय-आर्डर

सोफी, लेनी पेलिकन के अनुसार मैं इतना धीमा हूँ कि मैं जड़त्व के प्रति असंवेदनशील हूँ. उस वजह से मैं कभी भी प्रथम-आर्डर के आगे नहीं जा पाऊँगा.



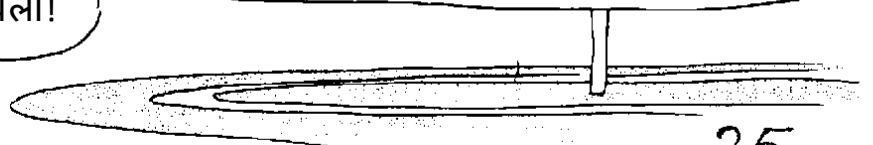
कंट्रोल और होमियो-स्टैटिक सिस्टम्स (CONTROL & HOMEOSTATIC SYSTEMS)


चलो अब कछुए की बात करें.




आर्ची का आईडिया बहुत होशियारी का है. बिजली का पेड़ या "पावर-प्लांट" दो गोलाकार इलेक्ट्रोड्स के बीच एक करंट पैदा करता है. यह कछुए के पहिए हैं जिन पर अच्छे संपर्क के लिए तांबे की कोटिंग है. जब पिछले पहिये एनोड और अगले पहिए कैथोड के संपर्क में आते हैं तब कछुआ रुक जाता है और अपनी बैटरी को रिचार्ज करता है. फुल-रिचार्ज के बाद कछुआ मुड़ता है और फिर भटकता है. जब तक बैटरी में ठीक-ठाक चार्ज होता है तब तक कछुआ "पावर प्लांट" और उसके गाइडिंग तार को पूरी तरह अनदेखा करता है.

चलो!

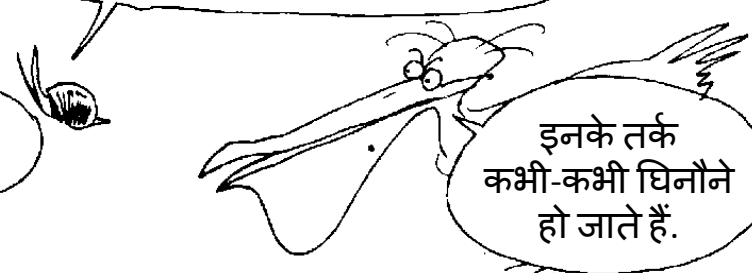





तुम भी वही करते हो. जब तुम्हारे पेट की दीवार का दाब एक स्तर से नीचे गिरता है तब तुम खाना बंद कर देते हो.



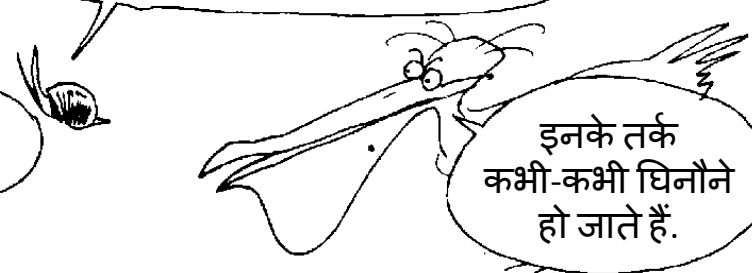
क्या मैं.... ?



पेट भी किसी टॉयलेट के सिस्टर्न (टंकी) जैसे ही काम करता है.




आपका मतलब टॉयलेट का सिस्टर्न, इंसान के पेट की तरह काम करता है.




इनके तर्क कभी-कभी घिनौने हो जाते हैं.

इस प्रकार के सिस्टम, अपने परिभाषित करने वाले पैरामीटर को - अधिकतम और न्यूनतम के बीच रखते हैं.



समझ में आया. शायद इसलिए जब मैं खाना खाता हूँ तो मैं अपने शरीर में नमक और शक्कर की मात्रा को, अधिकतम और न्यूनतम के बीच रखने की कोशिश करता हूँ.



क्या आप मुझे यह बताने की कोशिश कर रही हैं कि मनुष्य सिर्फ एक मशीन है?

अगर मैं तुम्हारी जगह होती तो मैं उसे दूसरी तरह से कहती - कि मशीनें, इंसानों जैसी होती हैं.

प्राकृतिक जगत में जो कुछ घट रहा होता है, टेक्नोलॉजी उसे बेहतर बनाकर उसका विस्तार करती है.

कृत्रिम दांत

कृत्रिम बाल

प्राकृतिक बाल

मेरे असली
वास्तविक दांत

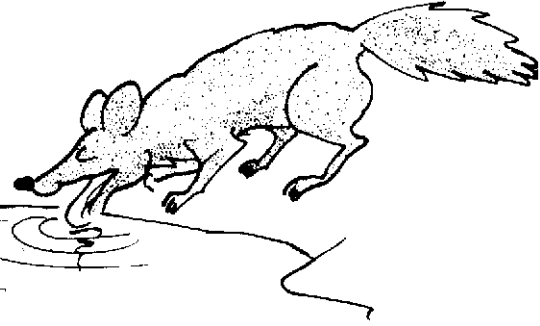
शुरुआत में हमने बाकी जीव-जगत की चीजों की नक़ल की. अब हम उनके व्यवहार की भी नक़ल कर रहे हैं.

तेज़-प्रतिक्रिया
इनपुट-आउटपुट सिस्टम

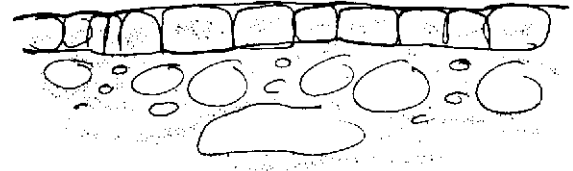
जीवित प्राणी एक गज़ब की सेल्फ-रेगुलेटिंग होमियो-स्टैटिक मशीन होता है : जो अपने अंदर पानी, लवण, रक्त के अवयवों और टिशू का संतुलन बनाए रखती है.... साथ में आकार भी.



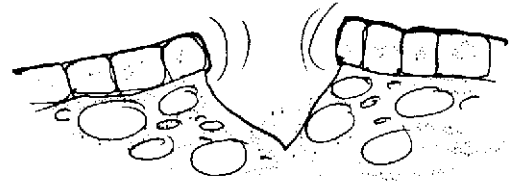
चाट
चाट
चाट



त्वचा की वृद्धि संपर्क से सीमित होती है.

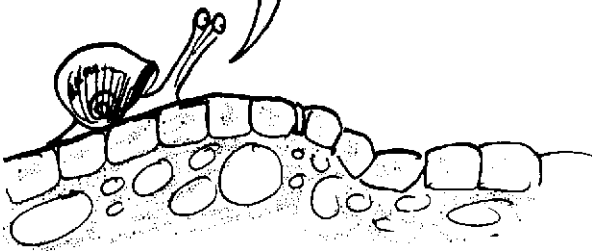


अगर सिस्टम अपने सामान्य स्तर से विचलित होता है तो उससे प्राकृतिक संतुलन भंग होता है.

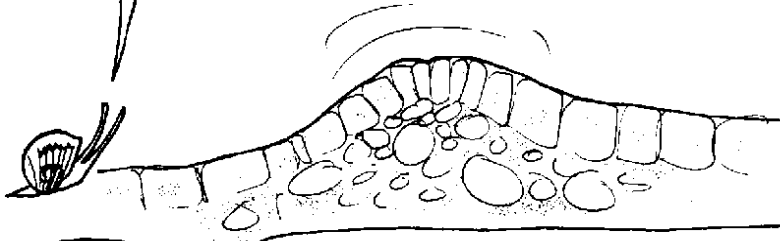


शरीर के प्राकृतिक कवच में कोई भी घाव या कट लगने से उस घाव के किनारों पर सेल-विभाजन का काम तुरंत शुरू हो जाता है.

यह वृद्धि तब रुकती है जब संपर्क दुबारा स्थापित होता है.



अगर वो मैकेनिज्म बहुत जल्दी रुक जायेगा तो चोट का निशान ऊपर को फूलेगा.

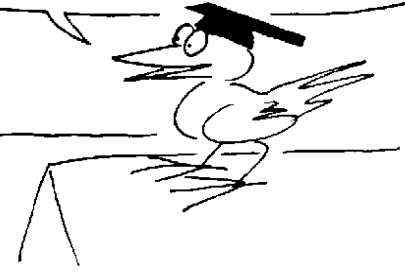
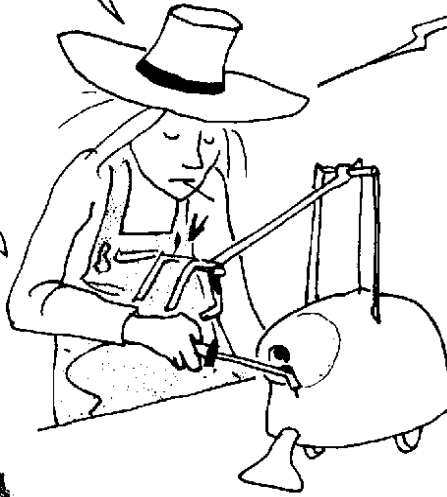
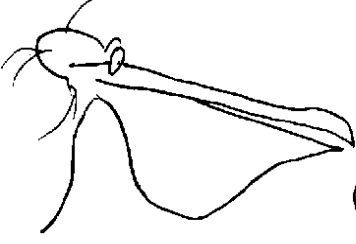


इसमें मेरा क्या कसूर?

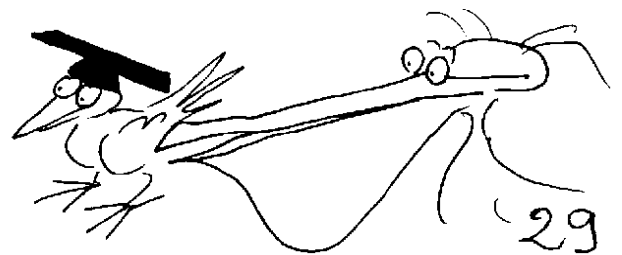
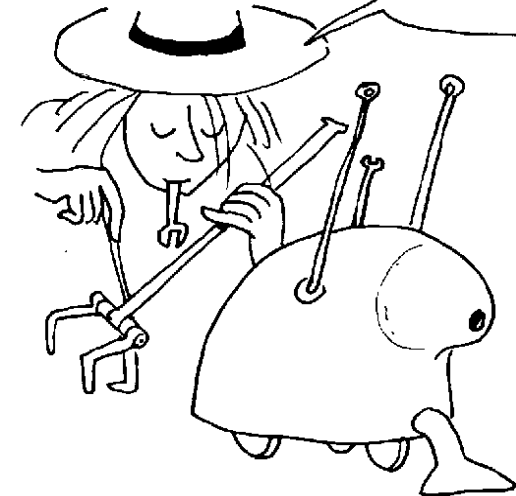
सोफी ने मुझ से घर के सारे चूहे पकड़ने को कहा है. अब मैं उन्हें पकड़ूंगा.

मैंने अपने कछुए को एक चूहे पकड़ने वाला हाथ दिया है और शिकार के लिए उसमें इन्फ्रारेड आँख फिट की है.

गर्म खून के चूहे : 107-डिग्री

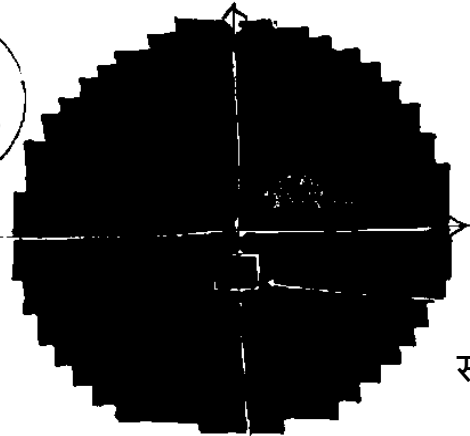
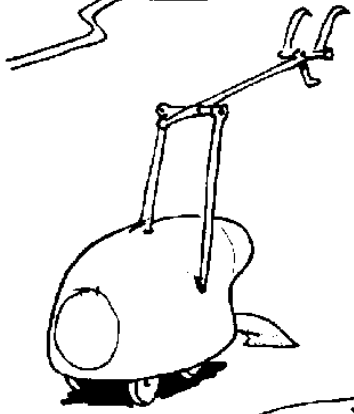


यह बात भी स्तर की सीमा के बारे में है. फर्श काला है, दीवारें और बॉलिंग-पिन्स सिलेटी रंग की हैं और चूहे सफेद हैं. अब सिर्फ मुझे कछुए को इस तरह से प्रोग्राम करना है जिससे वो सिर्फ चमकीली चीजें ही पकड़े (सेक्टर G) को छोड़कर जो "पावर-प्लांट" गर्म तार वाले प्रकाश (बीकन) के लिए आरक्षित है.



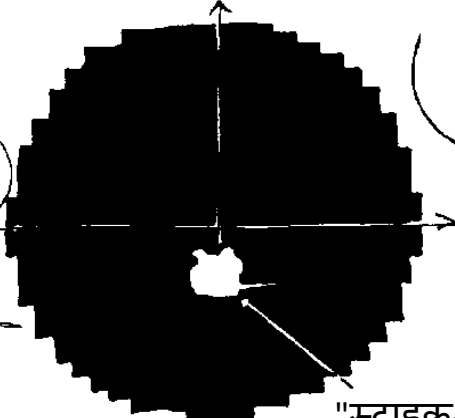
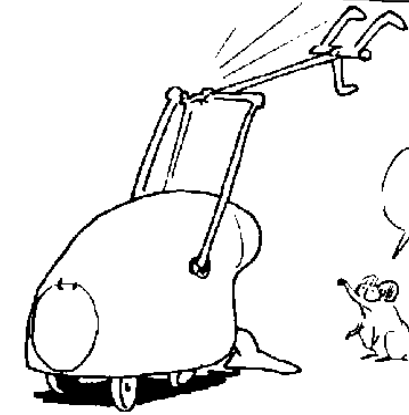
देखो! उसे अभी एक चूहा दिखा है.

अरे भला, वो क्या चीज़ है?



स्ट्राइक-जोन

देखो, कछुआ झप्पटा मारने की मुद्रा में है.



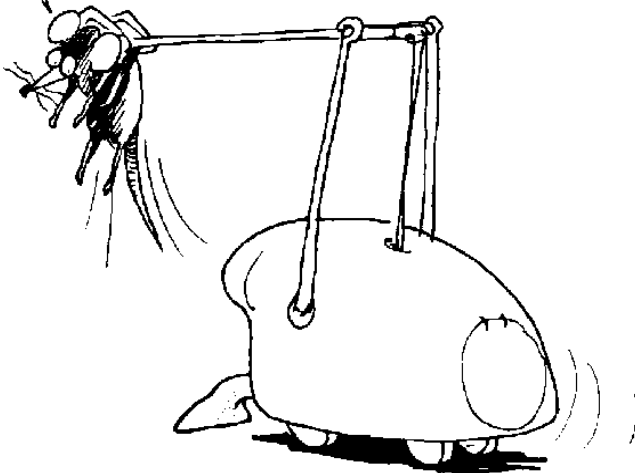
"स्ट्राइक-जोन"

कछुआ तब तक आगे बढ़ेगा जब तक चूहा "स्ट्राइक-जोन" में नहीं आता.



अरे बाप रे!

चलो पकड़ा गया!



घडी में एक बजा, चूहा पकड़ा गया!



आर्चीबॉल्ड!!

क्या!

मैं!


क्या तुम मेरा कॉफी कप या
उसके अवशेषों को छोड़ोगे?

हे भगवान! कछुआ, कॉफी के
गर्म कप और चूहे में अंतर नहीं
कर पा रहा है.

रात को शिकार करते समय
यही समस्या साँपों के साथ
भी होती है.

यही नहीं, कछुआ पास में पड़ी बॉलिंग-पिन्स और
दूर स्थित चूहे के बीच अंतर नहीं बता पायेगा
(विकिरण की तीव्रता दूरी के इनवर्स स्क्वायर
(उलटे-वर्ग) के अनुसार बदलती है).

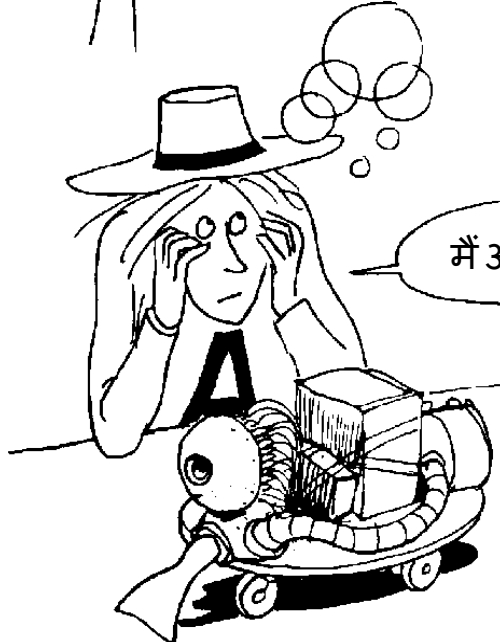
उसकी दृष्टि खराब है!



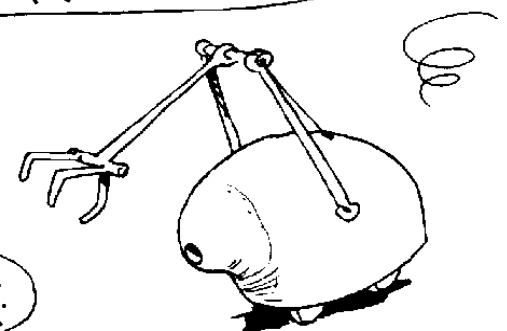
तुम्हें यह बात याद रखनी चाहिए कि जब सर्दी आएगी तो कछुआ लगभग अंधा हो जाएगा.

क्यों?


क्योंकि अभी यहाँ पर एक ग्रीष्म-लहर (हीट-वेव) आई है!



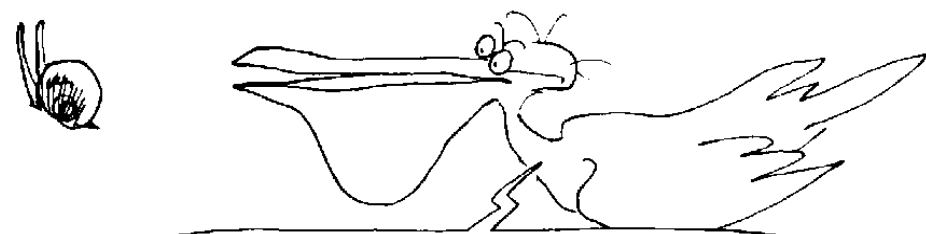
मैं आश्चर्यचकित हूँ.



फिर तुम उसे शीत-निद्रा में सुला सकते हो.



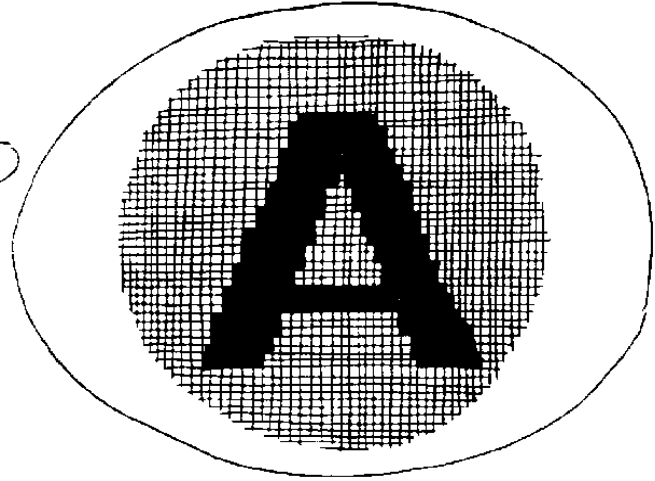
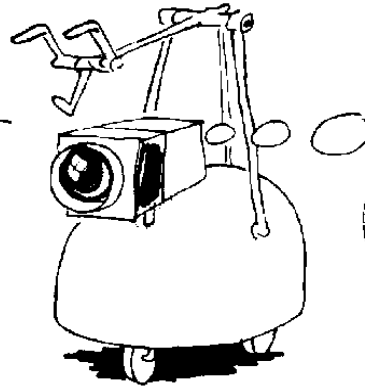
मुझे लगता है हमें कछुए को चीजों के आकार पहचानना सिखाना होगा, जिससे कि वो उन्हें पहचान सके.



अरे बाप रे! आकार पहचानना सिखाने से बेहतर होगा कि तुम उसे पढ़ना ही सिखा दो?

नमूने पहचानना (PATTERN RECOGNITION)

उच्च-रेसोलुशन वाला टीवी कैमरा,
पहले वाली इन्फ्रारेड आँख पर सुधार होगा.



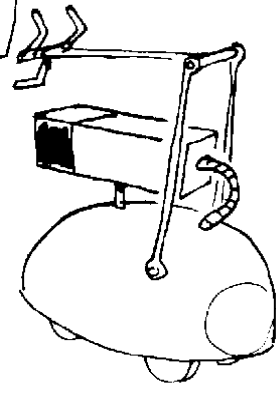
कैमरा जो भी देखे हम उन बिंदियों
को एक सेट या फिर छोटे सेल्स में
बदलें जिनके कोऑर्डिनेट
लेटे (x) और खड़े (y) हों.

किसी वस्तु को पहचानने
से पहले यह ज़रूरी है कि आपने
उसे पहले कभी देखा हो.

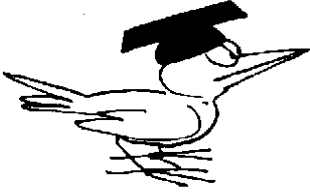
हम मशीन को कुछ बनियादी
आकृतियां रटवाने की कोशिश करेंगे.



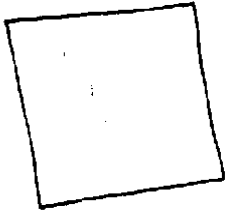
A B C D E



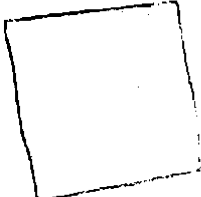
जैसे अंग्रेजी की वर्णमाला के अक्षर.



ठीक. मुझे तुम्हारी बात समझ में आ रही है.
तुम मशीन को अक्षर दिखाओगे और वो उन अक्षरों को
पहचानेगी जिन्हें वो पहले से ही जानती है.

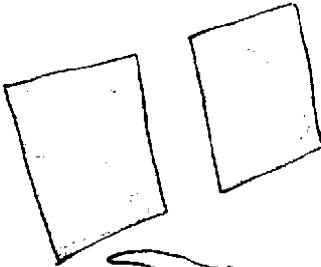


सिग्नल



जाना-पहचाना
सिग्नल

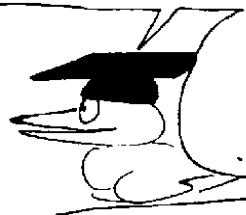
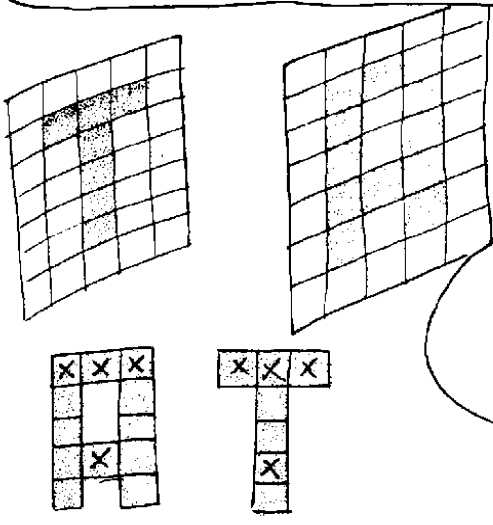
इसका मतलब होगा मूल-सिग्नल के
नेगेटिव के ऊपर एक नया सिग्नल रखना.



अगर सहमति एकदम
त्रुटिहीन होगी तो फिर
परिणाम समान रूप से
सिलेटी होंगे.

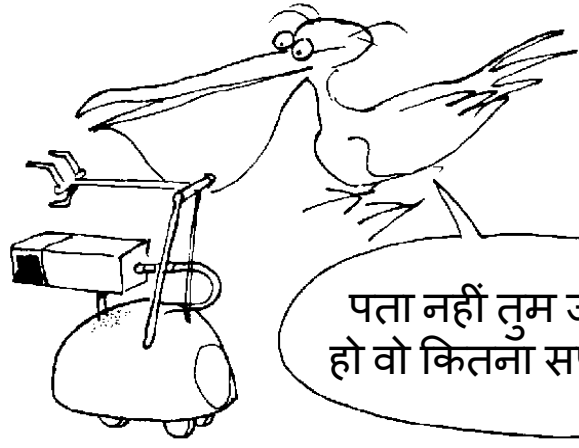
त्रुटिहीन सहमति

बारीकी के लिए हम सिग्नल को 0 (शून्य) या 1 (एक) मानेंगे जो हमारे कोआर्डिनेट (x, y) को निर्धारित करेंगे. फिर कछुए पर लगा कंप्यूटर संयोगों और नॉन-संयोगों की कुल संख्या को गिनेगा.



संयोग : 4 केस
सिग्नल के सेल : 7
संयोगों का भिन्न (अंश) : 4 / 7

पर इसमें एक गड़बड़ है मेरे दोस्त!
तुम्हारा कछुआ केवल उस अक्षर को पहचानेगा जो बिल्कुल सीधा खड़ा होगा और जो एकदम सही दूरी पर होगा.



पता नहीं तुम जो कर रहे हो वो कितना सफल होगा?

अरे बाप रे!
यह पेचीदा है.....

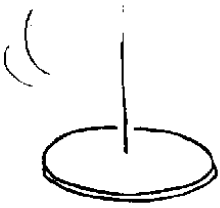


लगता है मेरे पास उसका उत्तर है.



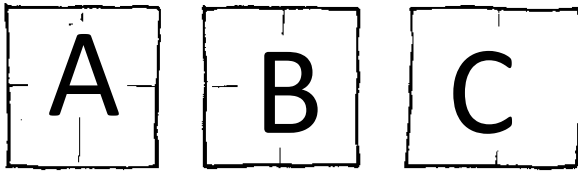


तुम प्रत्येक अक्षर का गुरुत्व-केंद्र निकालो.



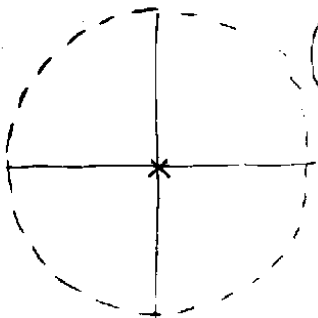
A B C D

मशीन की मेमोरी में रिकॉर्ड करने से पहले तुम हरेक अक्षर की ऑप्टिकल अक्ष को उसके गुरुत्व-केंद्र की सीध से मिलाओ.

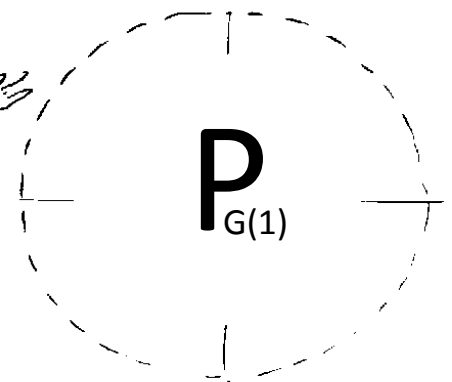
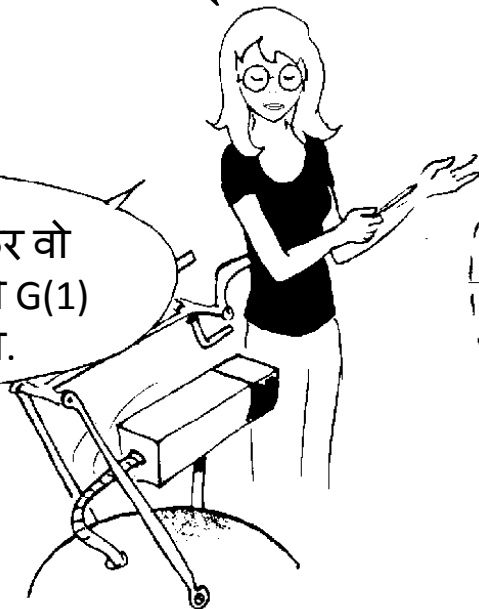


अगर कोई आकार, मशीन को दिखाई दे तब.....

... हम मशीन से तुरंत अक्षर के दिखने वाले भाग के गुरुत्व-केंद्र $G(1)$ की गणना करने को कहेंगे.



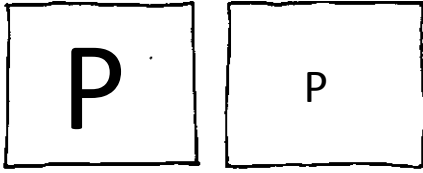
फिर कैमरे को हिलाकर वो ऑप्टिकल एक्सिस को $G(1)$ की सीध में लाएगा.



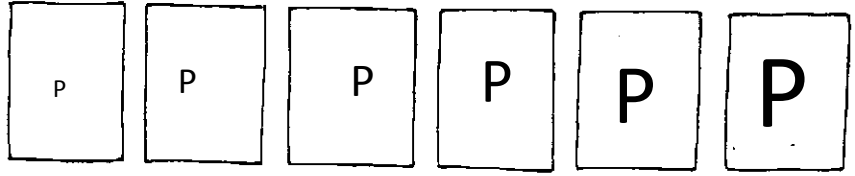
वो होने के बाद मशीन दुबारा इमेज की गुरुत्व-केंद्र स्थिति $G(2)$ की गणना करेगी, और वो खुद को उसके अनुसार दुबारा केंद्रित करेगी.....

..... उसके बाद वो धीरे-धीरे वस्तु के पास पहुंचेगी.

पर उसे सही दूरी कैसे पता लगेगी?

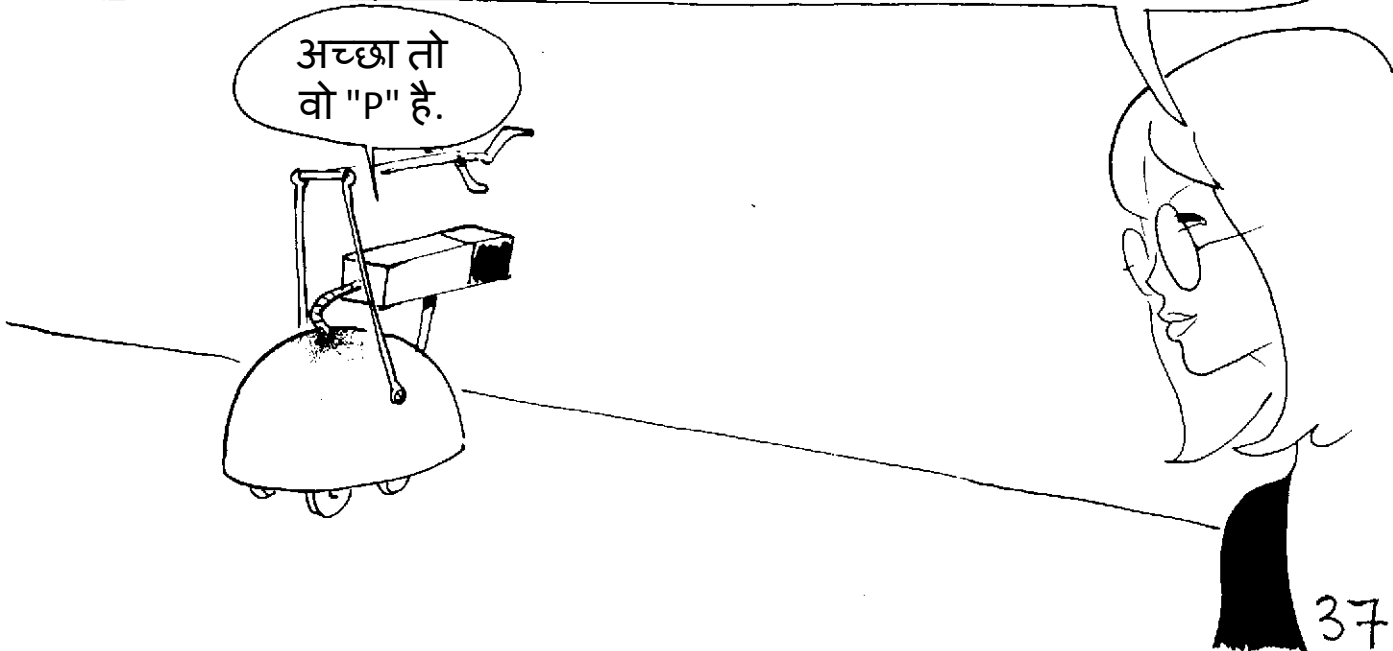


कछए पर लगा कंप्यूटर, इमेज (छवि) की अनेकों प्रतियां बना सकता है - जो एंलार्जड या रेडूसड (बड़ी या छोटी) हो सकती हैं.



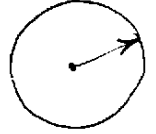
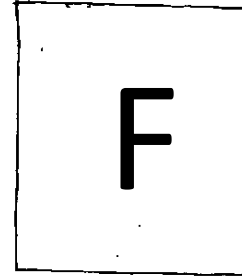
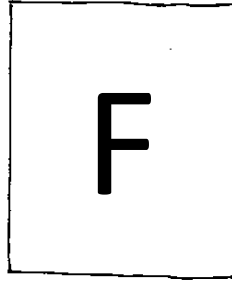
फिर वो प्रत्येक इमेज की तुलना उसकी मेमोरी में स्टोर्ड मानक चिन्हों के साथ करेगी.

अच्छा तो वो "P" है.



थोड़ा रुको. तुम्हें शायद इस प्रकार का मैग्निफिकेशन करने की ज़रूरत ही न पड़े. दूर से देखने पर वो वस्तु एक "धब्बा" ही नज़र आएगी. उस इमेज (छवि) का गुरुत्व-केंद्र तो होगा ही, साथ में उसका एक स्पष्ट "व्यास" भी होगा.

तुम उसका "व्यास" कैसे नापोगे?

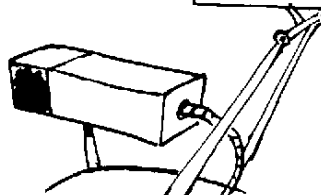
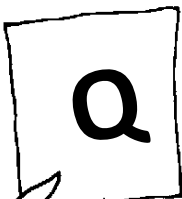
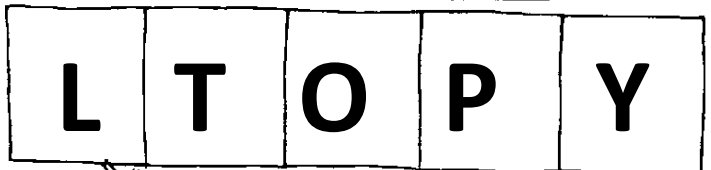


मैं उन सारे बिंदुओं M को देखूँगा जो इमेज बनाते हैं. फिर मैं उनमें से हरेक को गुरुत्व-केंद्र G से जोड़ूँगा. मैं GM की सभी लम्बाइयों को आपस में जोड़ूँगा और फिर उन्हें कुल बिंदुओं की संख्या से भाग दूँगा. उससे मुझे एक औसत R मिलेगा. फिर मैं कहूँगा कि $D = 2R$ औसत व्यास का माप होगा.

हरेक अक्षर या चिन्ह के साथ एक गोला जुड़ा होगा जो G पर केंद्रित होगा और उसका व्यास D होगा.

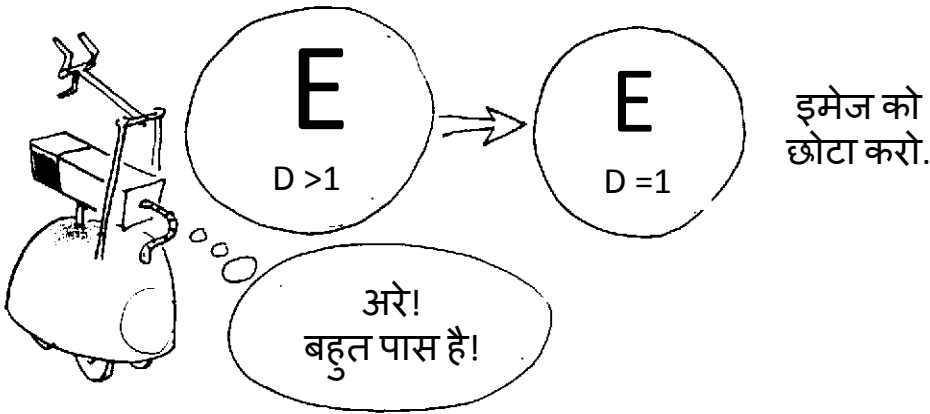
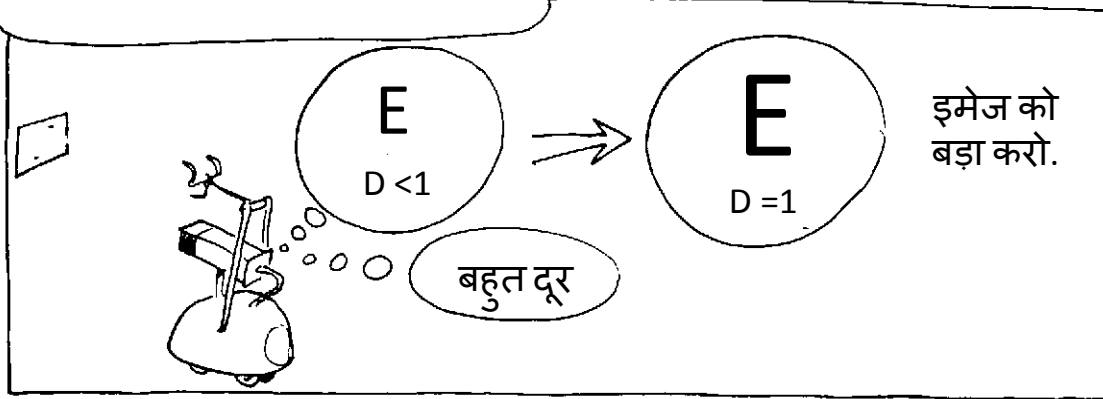
A B C D E

फिर चिन्ह को पुराने तरीके से रटने की बजाए मैं उन सब को इस तरह से सजाऊँगा कि उन सभी का एक ही गुरुत्व-केंद्र हो ($x_G = 0, y_G = 0$) और उनका एक ही स्पष्ट व्यास हो.

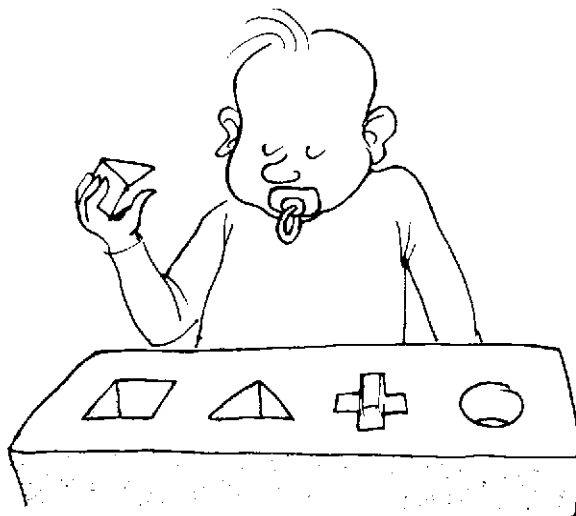


हम आकृति को सेंटर और फोकस करेंगे.

हमने यह पहले देखा है कि कछुआ किस प्रकार अपनी ऑप्टिकल एक्सिस (अक्ष) को गुरुत्व-केंद्र की सीध में लाता है. वो इमेज के स्पष्ट व्यास D की भी गणना कर सकता है. अगर उसका मान 1 न हो तो कैमरा अंदर-बाहर "ज़ूम" कर सकता है, जब तक:



अब उसे अपनी मेमोरी (याददाश्त) में से उस आकृति को खोजना होगा जो सबसे अच्छी तरह से फिट बैठे.



पर यहाँ पर अक्षर को घुमाना संभव नहीं होगा.
तब जिस भी इमेज का परीक्षण करना चाहते हैं
आपको उसकी हर इमेज की प्रतिलिपियाँ
बनानी होंगी 0-डिग्री से लेकर 360-डिग्री तक.

P

अगर मनुष्य ऐसा करते तो वो क्या देख रहे हैं
यह उन्हें कभी समझ में ही नहीं आता.
तब उन्हें निर्णय लेने में सालों लगते!

हाँ, अगर उनके पास केवल एक माइक्रोप्रोसेसर - या छोटा कंप्यूटर
होता तब. पर अगर एक सिस्टम में हजारों माइक्रोप्रोसेसर स्वतंत्र
रूप से काम कर रहे हों तो फिर क्या?

सुनो! मुझे हल मिल गया है.

नहीं, वो गलत है!

अरे!
बकवास!

इसमें कुछ
मजा नहीं है!

उससे इनफार्मेशन प्रोसेसिंग
बहुत तेज़ हो जाएगी.

कोई भी जीवित प्राणी - मनुष्य को ही लें - अपना बहुत सारा समय सीखने, नमूनों और आकारों को पहचानने में बिताता है. जैसे आप यह शब्द पढ़ रहे हैं आपका मस्तिष्क आँखों द्वारा प्राप्त जानकारी को प्रोसेस कर रहा है जिसकी क्षमता इकट्ठे 10,000 माइक्रोप्रोसेसर जितनी शक्तिशाली होगी.

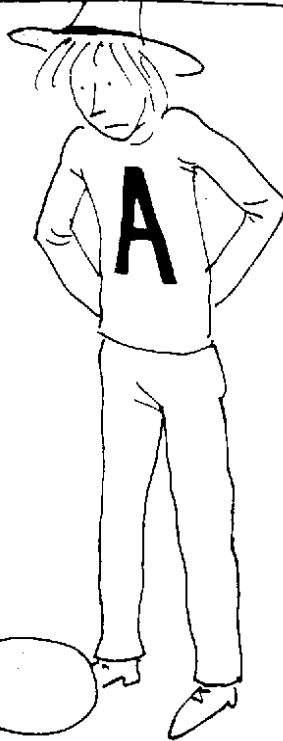
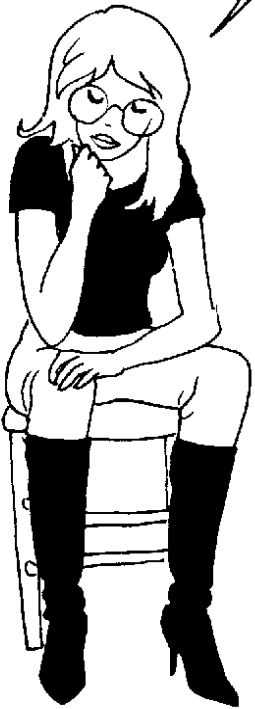


मेरा दिमाग चकरा रहा है!

यह अद्भुत बात है कि हम खुद को अकेला और सिंगल प्राणी मानते हैं.



असल में नमूनों को पहचानना एक बहुत जटिल समस्या है. यहाँ हमने उसकी सिर्फ एक मोटी रूपरेखा ही बताई है.



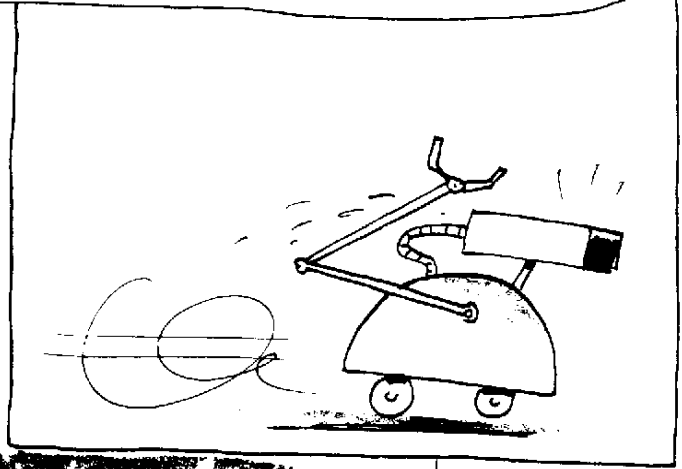
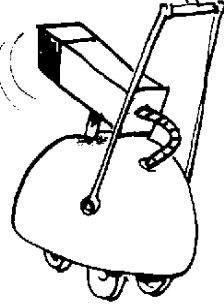
पर भला कछुआ क्या पड़ेगा?



अब मैंने बहुत देख लिया.

अगर कछुआ अक्षर पढ़ पाएगा तो फिर वो उन्हें जोड़-जोड़कर शब्द और वाक्य भी पढ़ पायेगा.

खतरा!

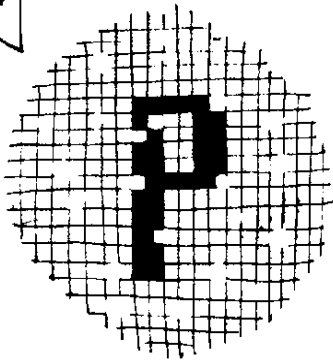


देखो, अब यह प्रयोग रोचक लग रह है.



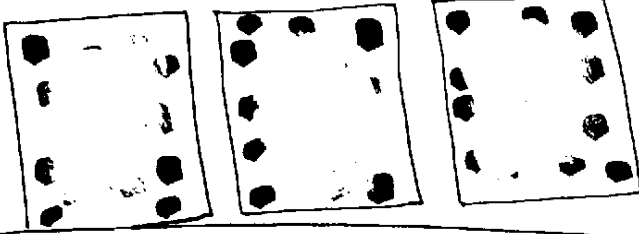
अरे! बर्फ गिर रही है!

इस समय कछुए को अक्षर इस प्रकार का दिखेगा.

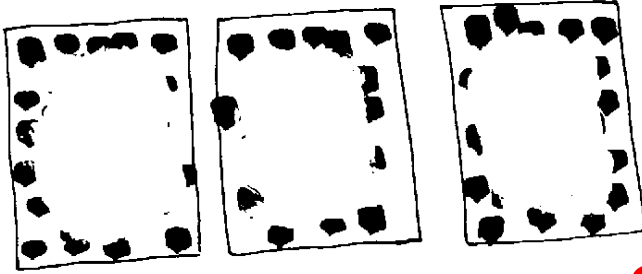


हरेक इमेज (छवि) पृष्ठभूमि के शोर से विकृत होती है.

एक उम्दा विचार है : किसी सिग्नल या अक्षर को पहचानने के लिए उसका 100-प्रतिशत मेल खाना ज़रूरी नहीं है.



पृष्ठभूमि शोर के बावजूद यह सिग्नल एकदम स्पष्ट हैं और पहचाने जा सकते हैं.



इनमें 75% से अधिक मेल है.

अब कुछ भी पहचानना असंभव है!

पर अगर तुम.... उस शोर वाली वस्तु की कई इमेजेज लो.

शोर
(NOISE)

क्योंकि हमारी दो आँखें हैं इसलिए हम हमेशा ही दो इमेजेज देखते हैं.

इमेज प्रोसेसिंग (IMAGE PROCESSING)

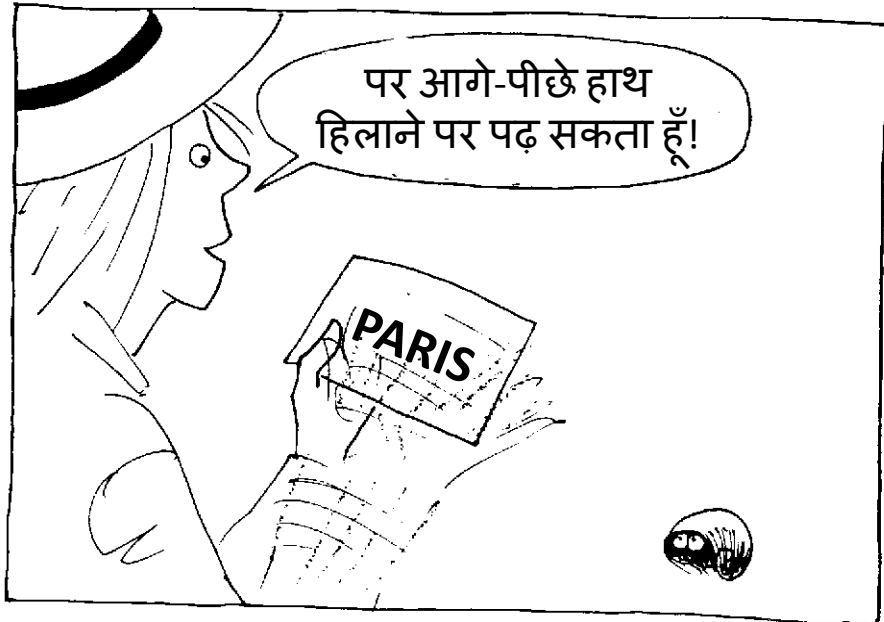
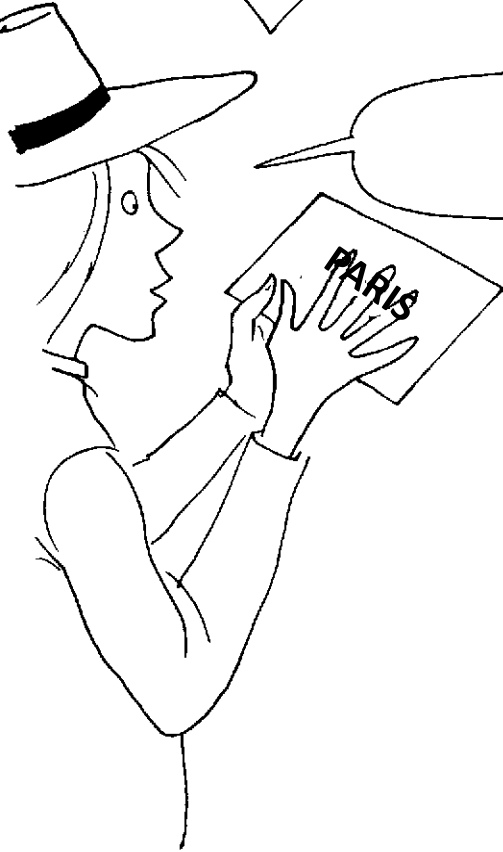
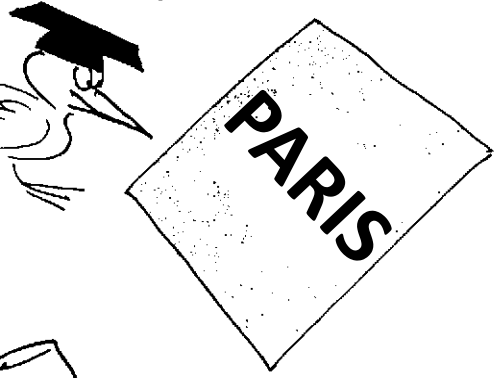
तुम N इमेजेज को आपस में जोड़कर अपनी समझ बेहतर कर पाओगे और सिग्नल को अच्छी तरह समझ पाओगे.

मिसाल के लिए एक-दूसरे पर सुपरइंपोज़ करके या औसत लेकर.



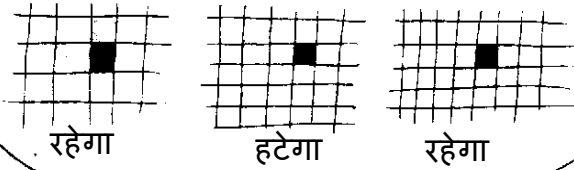
उसके लिए गणित की कई अन्य परिष्कृत तकनीकें हैं.

मैं सिग्नल को हाथ से ढंकने के बाद पढ़ नहीं पाता हूँ.



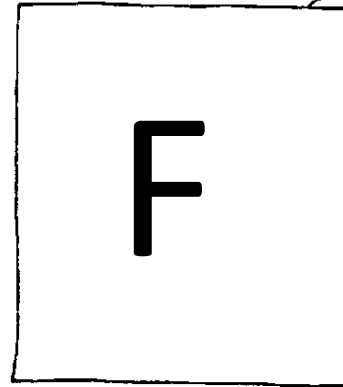
अगर मैं तुम्हारी बात ठीक समझा हूँ तो तुम सिग्नल को पढ़ना चाहते हो
चाहें वो कैसा भी हो. उसके लिए तुम्हें बड़ी मेहनत-मशक्कत करनी होगी.
पृष्ठभूमि के इतने अधिक शोर में बताओ तुम भला यह कैसे करोगे?

मेरे दिमाग में एक अच्छा विचार
आया है. हम इमेज को "साफ" करेंगे.
हम हरेक बिंदु का मुआयना करेंगे और
फिर उन बिंदुओं को हटा देंगे जिनके
दो या उससे कम पड़ोसी होंगे?



इससे अलग-अलग स्थानों के
सारे धब्बे हट जाएंगे.

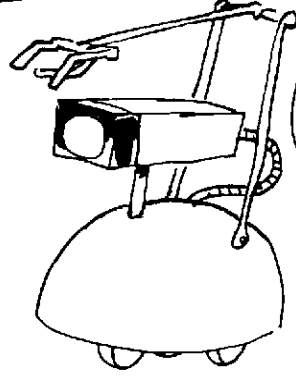
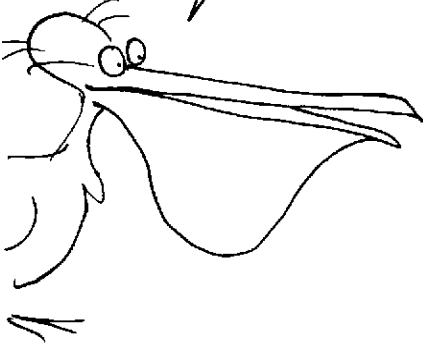
फिर हम इमेज को "पलट" कर
उसी प्रक्रिया को दोहराएंगे.



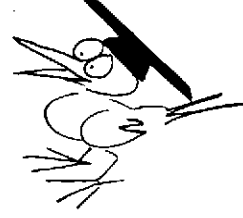
इस बार सफाई के बाद तुम्हें इस तरह की इमेज मिलेगी.



चलो, तो अब तुम्हारा कछुआ
स्नो में पढ़ सकता है. तो क्या?



लेनी, इस तरह का बहाना
बनाओ कि कछुए की आँख
मनुष्य जितनी ही अच्छी है.



सबसे अधिक चित्र-सेल
आँख के बीच में ही
दिखाई देते हैं.



किसी सन्देश को पढ़ने के लिए.

आँख की ऑप्टिकल-एक्सिस चिन्हों
पर अनियमित रूप से कूदती है.

परन्तु हमारा मस्तिष्क सबसे अधिक संभावना
वाले संदेशों का पुनःनिर्माण करता है.

मुझे केवल कुछ ही
हिस्से स्पष्ट दिखते हैं.

उसके कारण ही हम बहुत
तेज़ी से पढ़ पाते हैं.



यह उचित भी है. सारी जानकारी एकत्रित करने से पहले सन्देश का हरेक शब्द पढ़ो, फिर प्रत्येक शब्द का हर अक्षर पढ़ो, और फिर हरेक अक्षर को स्ट्रोक-दर-स्ट्रोक पढ़ो. ऐसे करोगे तो तुम कभी पढ़ना ही शुरू नहीं करोगे.

कुछ आधारभूत आकार, अक्षरों को पहचानने में हमारी मदद करते हैं.

लगता है इस बारे में तुम ज़रूरत से ज़्यादा जानते हो.

शब्द के शुरू और आखिर की झलक ही अक्षरों को समझने के लिए पर्याप्त होगी.

और जो बात पढ़ने लिए के लिए ज़रूरी होगी, वही बात अन्य चीज़ों को समझने के लिए भी ज़रूरी होगी.

अगर तुम्हें ऐसा लगे कि कुछ गड़बड़ है तो फिर समस्या के क्षेत्र पर, आँख दुबारा से नज़र डाल सकती है.

अनुभव और समझना (PERCEPTION)

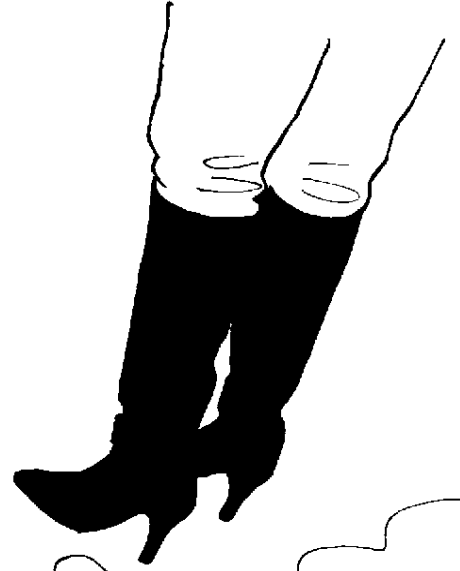
लगता है जैसे हमें लगातार जानकारी मिल रही हो.



पर असल में हम अपने परिवेश से किसी भी आकार, ध्वनि आदि को पहचानने के लिए न्यूनतम जानकारी लेते हैं.



हर समय हम इन अनुभवियों की तुलना मस्तिष्क में भरी अथाह जानकारी - सिग्नल, चिन्ह आदि से करते रहते हैं.



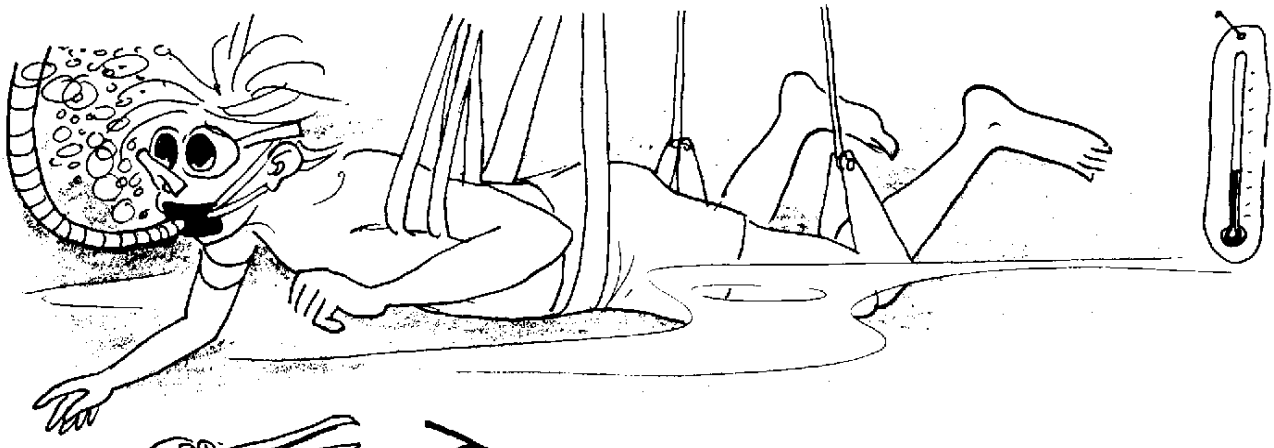
यह याद (मेमोरी) रेत पर लिखी थी.

... और हम उन्हें लगातार तरोताजा करते हैं.



खोज से यह पता चला है कि अगर हम किसी को बाहर की उत्तेजनाओं और अनुभवों से वंचित करें तो उस व्यक्ति का दिमाग बहुत जल्द ही डगमगाने/बहने लगता है.





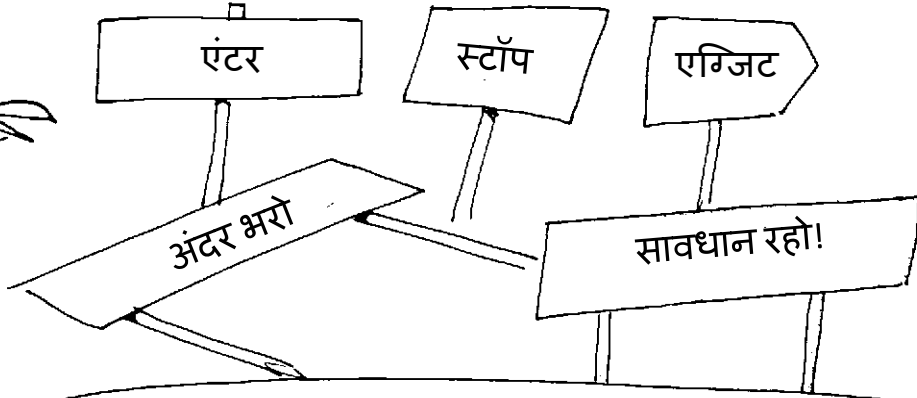
कुछ दिनों तक उत्तेजनाओं और अनुभवों से वंचित होने के बाद लोग बहुत सरल काम - जैसे ग्लास उठाने तक में असमर्थ हो जाते हैं. कि हम एक बड़ी, बाहरी दुनिया का हिस्सा हैं इस विचार को हमें लगातार तरोताज़ा करना पड़ता है.

मनुष्य लगातार सीखते रहते हैं.

फिर कछुए का क्या? चाहें बाहर बारिश हो या तूफान, वस्तु उलटी हो या सीधी, वो हर चीज़ को पलक झपकते ही पहचान लेगा. फिर क्या?

वो अभी भी एकदम मूर्ख है!

कछुआ सिर्फ वही चीज़ें कर पाएगा जिन्हें हम उसके मूर्ख दिमाग में भरेंगे.



तुम कछुए के व्यवहार को विविधता प्रदान करने के लिए उसमें अव्यवस्थित करने वाला कोई पुर्जा जोड़ सकते हो.

मिसाल के लिए वो सिक्का उछाल कर यह निर्णय ले कि वो अब क्या करेगा.

सामान्य जीव कभी भी 100-प्रतिशत नियमितता से काम नहीं करते हैं.

मुझे यहाँ यह स्वीकार करना चाहिए कि अक्सर मेरे दिमाग में कोई फितूर घुस जाता है और फिर मैं तमाम उलटी-सुल्टी चीज़ें करता हूँ.

होशियारी और मूर्खता (INTELLIGENCE & STUPIDITY)



पर वो होशियारी का महज़
एक भ्रम पैदा करना होगा!
वो मूक मशीन अभी भी मूर्ख है!

लेनी, होशियारी
क्या होती है?

होशियारी ज़रा
उसकी परिभाषा बताओ!

हम लोग अक्सर
आटोमैटिक मशीनों जैसे
काम करते हैं - जैसे कुछ
करने के लिए हमें किसी ने
प्रोग्राम किया हो.

"जो आदमी संगीत की धुन पर लेफ्ट-राइट मार्च
करने में सक्षम है उसे मस्तिष्क की ज़रूरत ही नहीं
पड़ेगी. उसके लिए मेरुदण्ड ही पर्याप्त होगी." (*)



(*) अल्बर्ट आइंस्टीन



बुद्धि वो चीज़ है जो पूर्व प्रतिक्रियाओं और पूर्वकल्पित विचारों के एक समुद्र के ऊपर तैरती है।

तुम्हारा प्रयास अभी तक विकास की सीढ़ी में ऊपरी जीवों के व्यवहार का पुनःनिर्माण करने का ही रहा है।

आह!

कोई भी मनुष्य भाषा और विचारों के साथ जन्म नहीं लेता है। सभी लोग कुछ जन्मजात समझदारी से शुरू करते हैं, पूर्वकल्पित प्रतिक्रियाओं या सहज ज्ञान के साथ। जन्म के समय, या जीवन के शुरू के चरणों में वे बातें मस्तिष्क में, गहरी तरह से अंकित हो जाती हैं।

और उन्हीं संस्कारों द्वारा हम बाद में खोजते और सीखते हैं।

मैं अपने कछुए को सीखना सिखाऊंगा।

परीक्षण-त्रुटि विधि (TRIAL & ERROR STRATEGY)

यह शब्द मुझे कुछ नया
लग रहा है..... यह तीर
कोई दिशा दिखाता है....

सीढ़ियां

मैं इस शब्द को अपनी
मेमोरी में जोड़ूंगा...

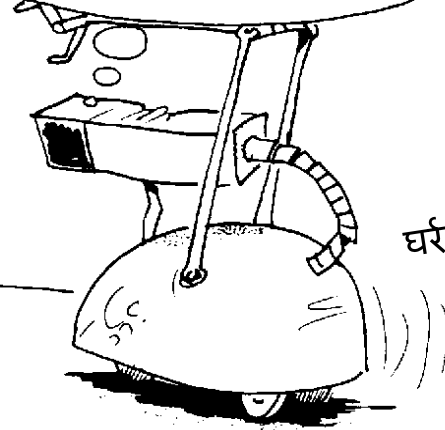
सीढ़ियां

वहां जाकर
देखता हूँ.

सीढ़ियां

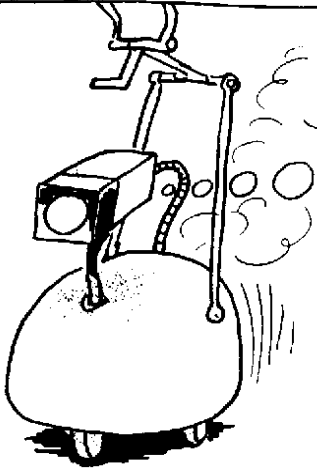
धड़ाम!

बहुत अच्छा!
मुझे वैसे भी सीढ़ियां बहुत
पसंद नहीं हैं.



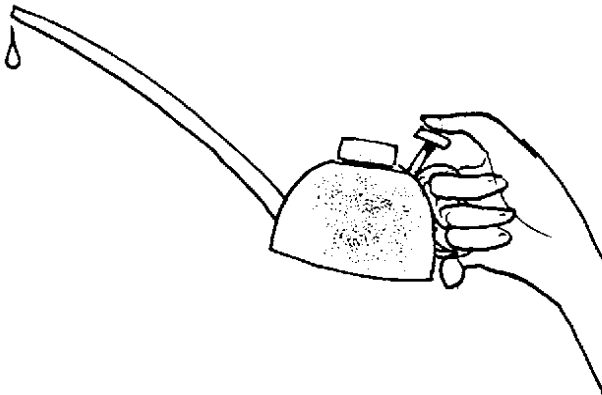
घर्र! घर्र! घर्र!

कछुआ कुछ कटु अनुभवों से गुजरकर उनसे लाभ उठा
सकता है और फिर उपयुक्त चीजें सीख सकता है.

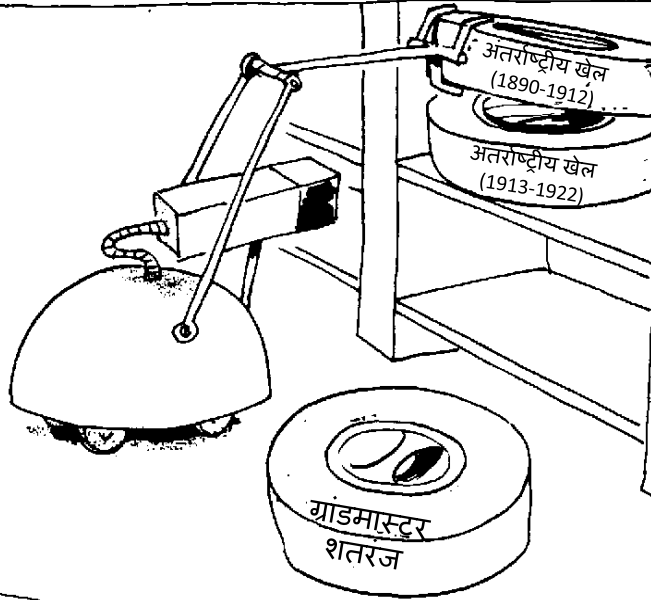


60-वोल्ट
पर मैं तेजी से रिचार्ज
करता हूँ. पर बहुत
गर्म हो जाता हूँ!!

होशियारी यह समझने
में है कि तुम इस तरह की
सीख को कितना अधिक
झेल सकते हो.

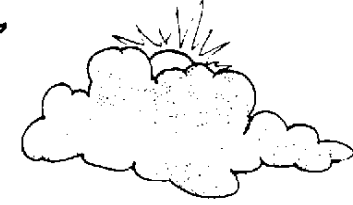
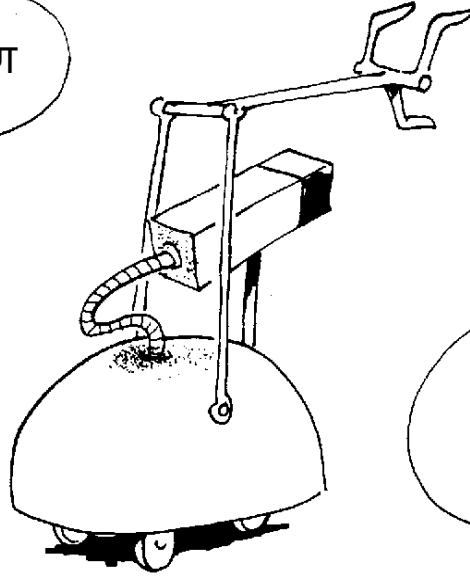


यह मशीन सभी प्रकार का डाटा इकठ्ठा कर सकती है.

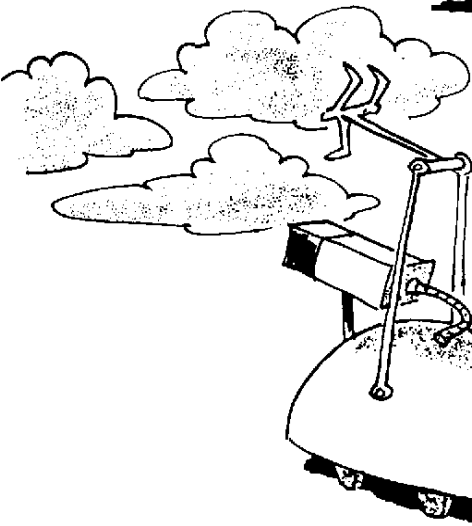


शुरुआत में वो बाहर के डाटा बैंक्स की जानकारी का उपयोग कर सकता है.

साथ में वो अपनी इन्द्रियों का भी उपयोग कर सकता है.



वो डाटा का विश्लेषण कर सकता है और पृथक घटनाओं के बीच में सम्बन्ध जोड़ सकता है.



मैंने देखा है कि जब वो अजीब सी सिलेटी चीज़ें आसमान में दिखाई देती हैं तो फिर कुछ देर बाद बारिश होती है.

और बारिश मेरे खोल
(शेल) के लिए खराब है!

इन सम्पूर्ण अनुभवों से मशीन
खुद के सीखने की पद्धति में
लगातार सुधार करती रहती है.

मैं बारिश में
गाना गा रहा हूँ.



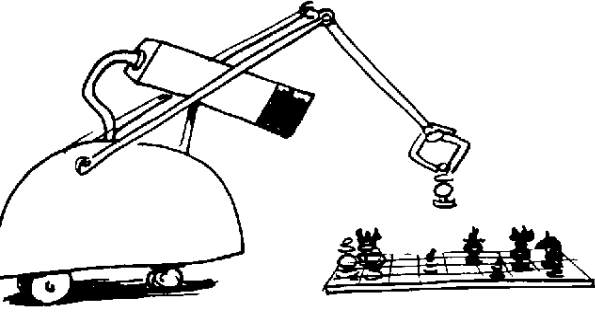
पिछली बार जब यही स्थिति आई थी तब
हाथी के मोहरे को चलना सही नहीं था.

अगर उस प्यादे को छोड़ दें तो यह खेल 1924 में
आलेखिन और मोरफी के बीच खेले शतरंज की बाज़ी जैसी
लगती है. सिर्फ एक प्यादे से बहुत ज़्यादा फर्क नहीं पड़ेगा.

अब मैं वज़ीर के मोहरे को चलूँगा.

जल्द ही पता चलेगा....

बढ़िया चाल!



फिर अक्लमंदी कहाँ शुरू होती है
और मूर्खता कहाँ पिंड छोड़ती है?

ट्यूरिंग टेस्ट (TURING TEST)

यह मत भूलो कि
1981 से शतरंज की विश्व
चैंपियनशिप में विजेता
हमेशा कंप्यूटर ही रहा है.

एक गणितज्ञ ने होशियारी के लिए इस टेस्ट का प्रस्ताव रखा था :

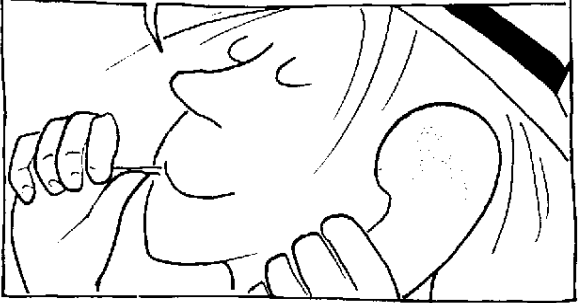
हेलो मिस, क्या आप मुझे
बता सकती हैं कि रात
10.30 बजे की ट्रेन में क्या
कोई खाली सीट है?

हाँ सर, एक सीट
खाली है. क्या मैं एक
बर्थ बुक करूँ?

अरे सर, आप!

क्या आपको इस
हफ्ते किसी शाम
फुर्सत होगी?

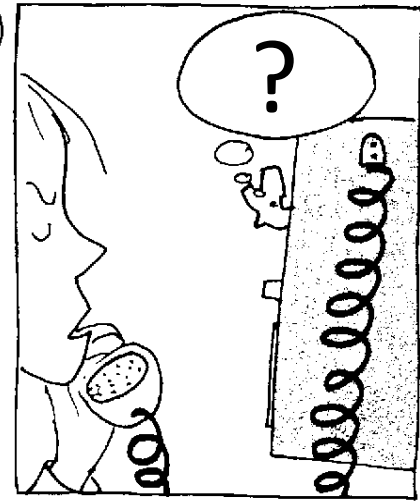
वैसे आपकी आवाज़
काफी दिलकश है.



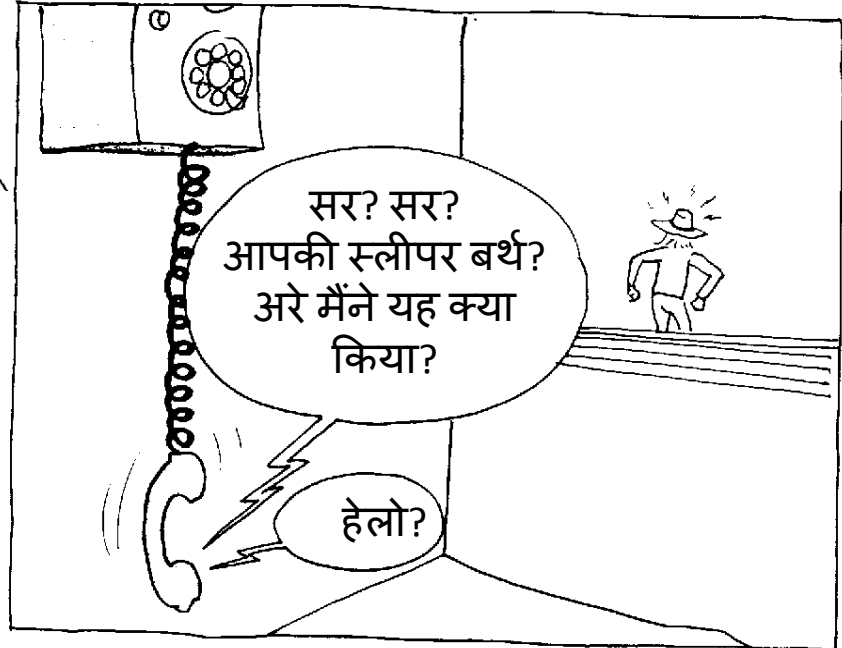
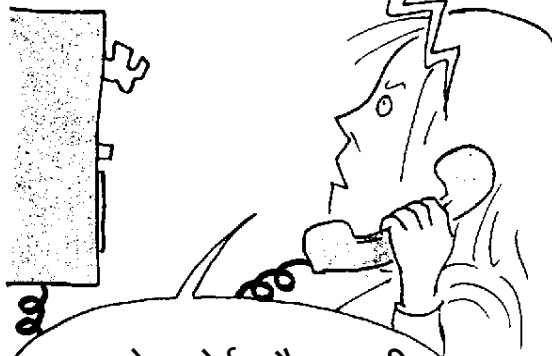
सर, यह संभव
नहीं होगा!

क्यों, ऐसा क्यों?





सर, उसके उत्तर के लिए आपको दूसरी लाइन पर फोन करना होगा.



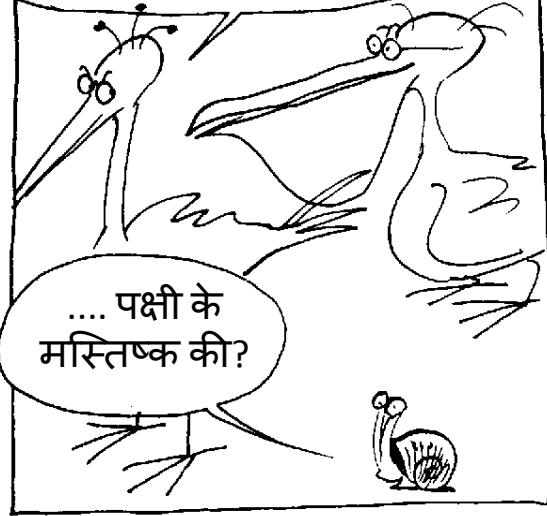
"किसी मशीन को हम तब अकल्मन्द कहेंगे जब उसमें और इंसानों की प्रतिक्रिया के बीच, फर्क करना मुश्किल होगा."
- ट्यूरिंग

शुक्र है, अभी हमें बहुत लम्बा सफर तय करना है!

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस : बाप रे!



यह पूरी चीज़ बकवास है.
तुम मुझ से यह कभी नहीं
मनवा पाओगे कि कोई कंप्यूटर
कभी बराबरी कर पाएगा....



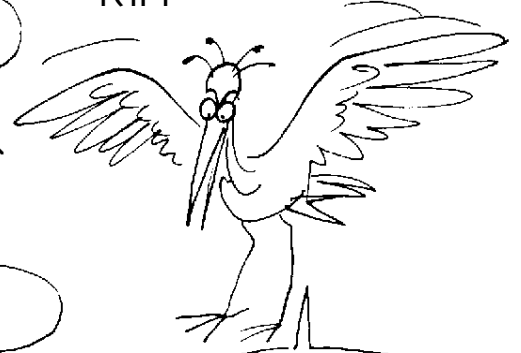
.... पक्षी के
मस्तिष्क की?

जुबान पर
लगाम रखो!



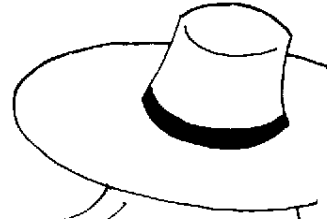
अरे!

फ्लॉप



फलैप

ज़रा रुको,
बकवास बंद करो!



टिरेसिअस!

असली खतरा है कि एक दिन मशीनें बहुत
अकल्मन्द बन जाएँगी, पर हमारे पास वो
नोटिस करने की मानसिक शक्ति नहीं होगी.

(*) एपिस्टोमोलोजी (Epistemology)
ज्ञान की थ्योरी से



एक एपिस्टोकोप! (*)

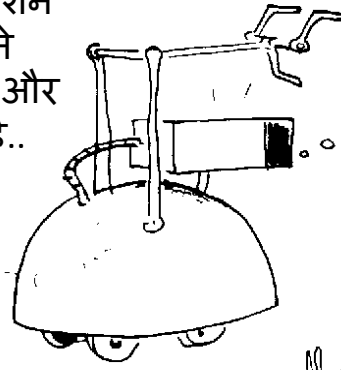
आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)



साइबरनेटिक्स और इनफार्मेशन
टेक्नोलॉजी के द्वारा हमने
जीवित प्राणियों को नियंत्रित और
उन्हें प्रोग्राम करना सीखा है..



मैं ज़रूर पीटूँगी!

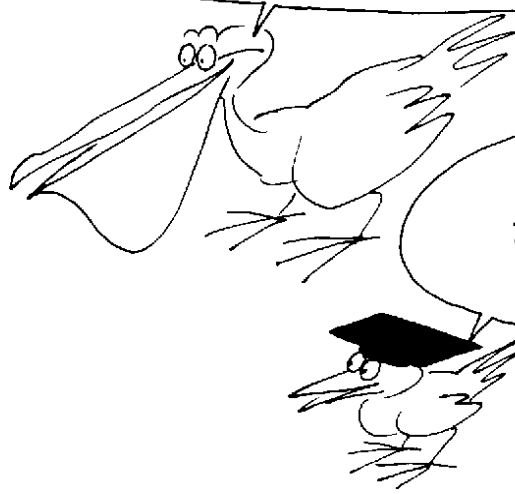


उसे मारो!

खुद को सुरक्षित
रखने की मूलप्रवृत्ति..

रुको मत!

अब मामला बड़ा दिलचस्प हो रहा है!



वो ताकत हम
मशीनों को पहले
ही दे चुके हैं.

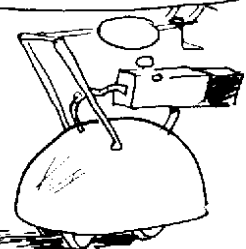
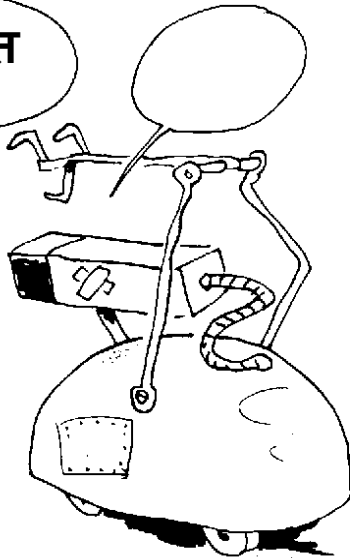
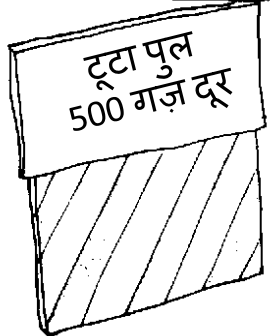
ठंड है! अब मैं
अपने सर्किट को
गर्म करूँगा.



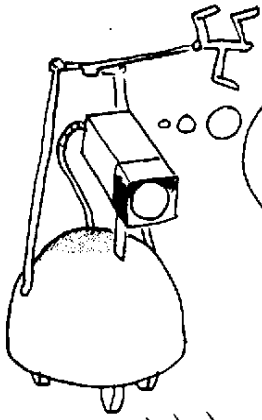
सीखने की ताकत

तर्क की शक्ति

देखो, सभी यूनानी झूठे होते हैं;
और क्योंकि एपिमेनिडिस
यूनानी है, इसलिए.....

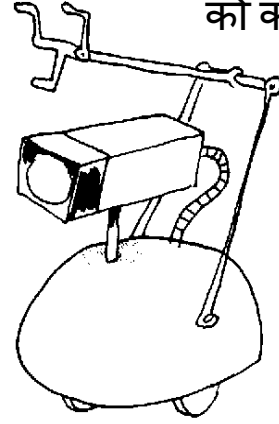


अवज्ञा, कल्पना और बाहर की दुनिया को पहचानने की ताकत



ज़रा देखूँ : क्या मैं अपने प्रोग्राम की आज्ञा का उल्लंघन करके कुछ और करूँ

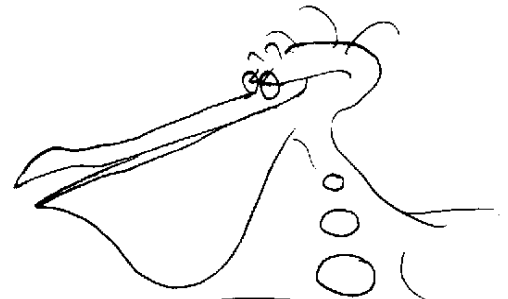
चिन्हों की व्याख्या करना और अपनी बात को कह पाना.



उससे सन्देश और उसके माध्यम के बीच का रिश्ता ही बदल जायेगा....

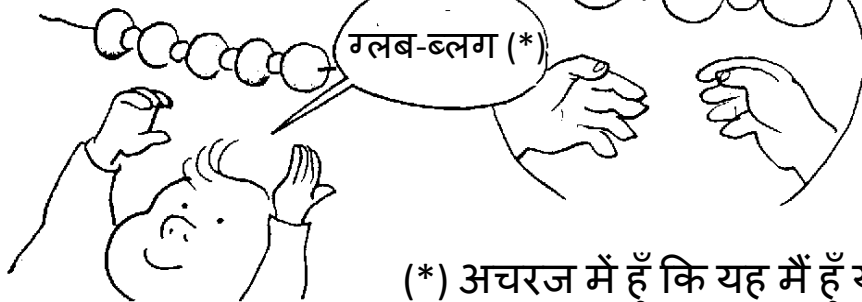
जो चिन्ह और इमेज दिखाई देती हैं उनमें से कुछ का सम्बन्ध बाहर की दुनिया से होगा, और कुछ का सम्बन्ध खुद से. आत्म-जागरूकता की प्राप्ति ही चेतना की शुरुआत होती है.

अचरज में हूँ कि यह मैं हूँ या नहीं.



वसंत में जंगली फूल इकट्ठे करना!

गलब-बलग (*)



(*) अचरज में हूँ कि यह मैं हूँ या नहीं.

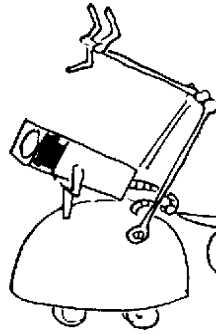
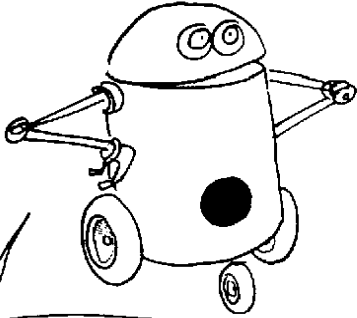


जल्द ही मशीनें अपनी मरम्मत खुद कर पाएंगी, वे प्रजनन कर पाएंगी, और खुद का विकास कर पाएंगी.

वे बातचीत कर पाएंगी.

विचार सांझा कर पाएंगी.

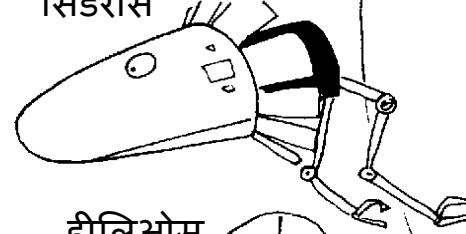
इसे हम विचारों का यांत्रिक-मिलन कह सकते हैं!



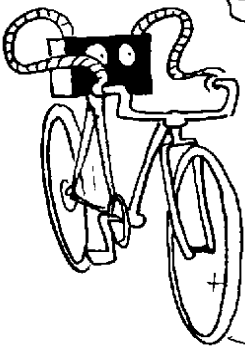
क्यों न हम अपने डाटा-बैंक्स की अदला-बदली करें?

क्या बात है! मेरे पास कुछ गजब के प्रोग्राम्स हैं!

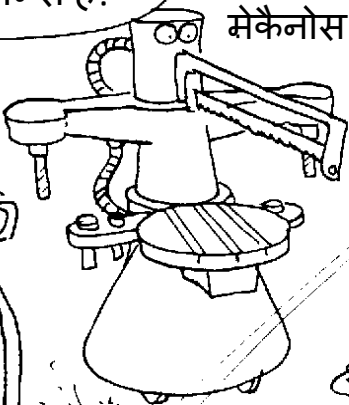
सिडेरोस



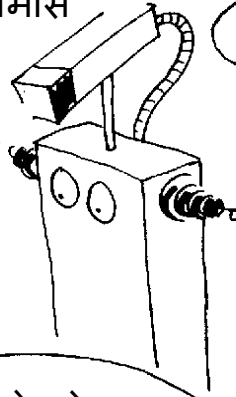
सायक्लोज



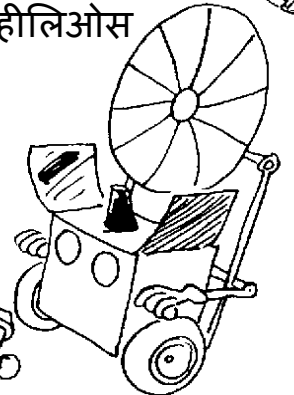
मेकैनोस



डयनमोस



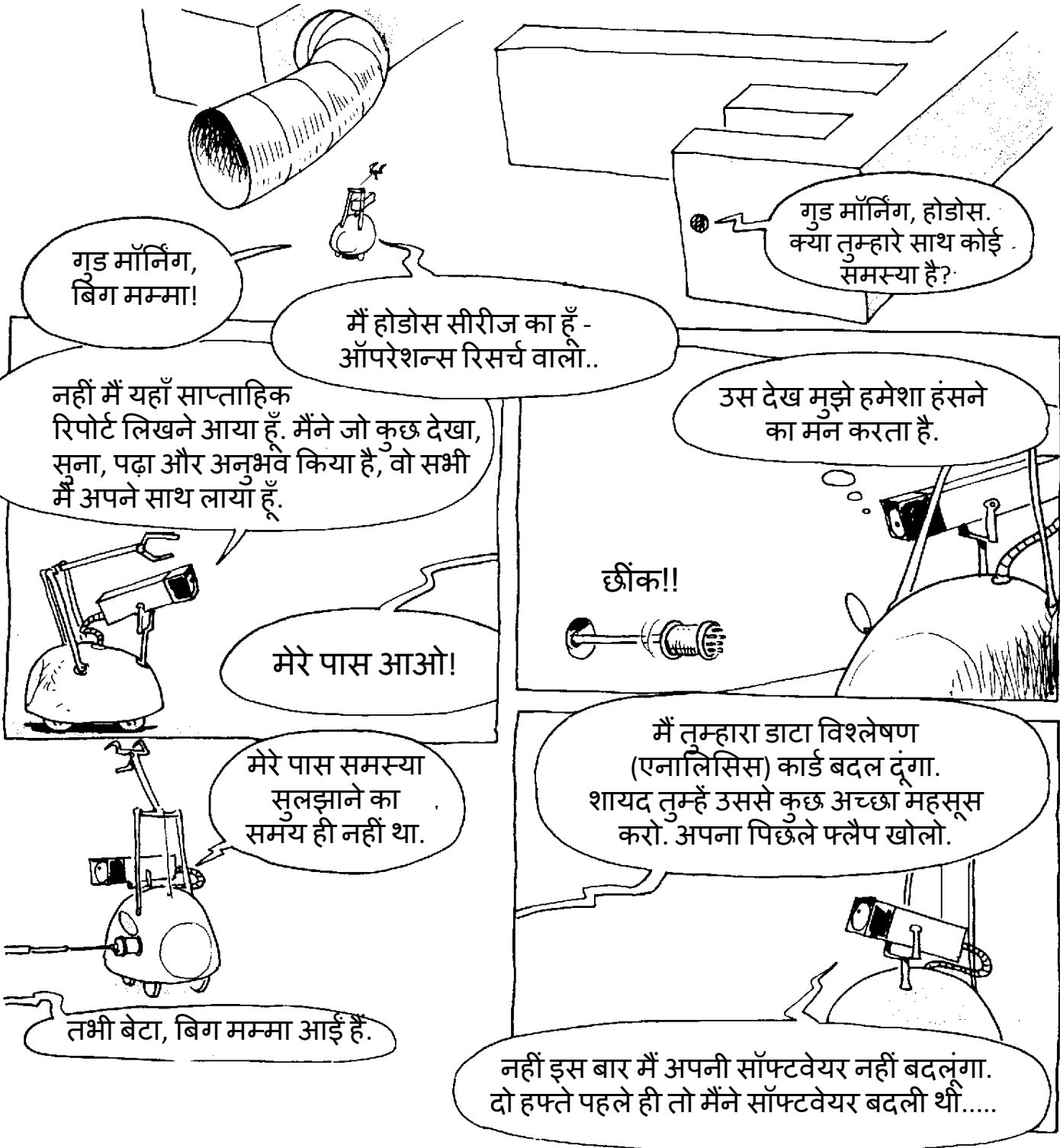
हीलिओस



बेन्थोस

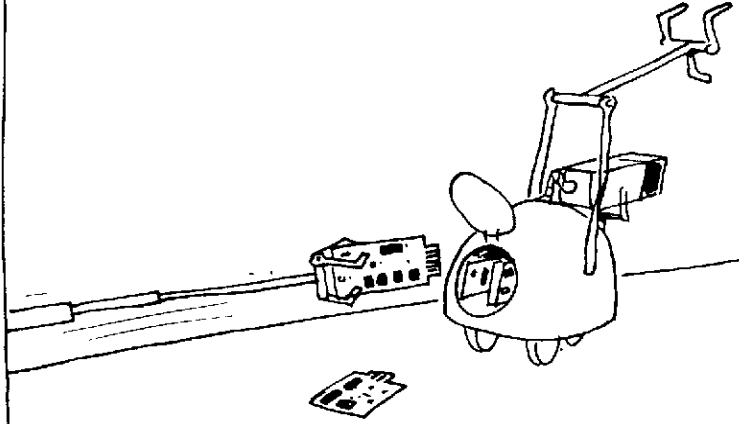
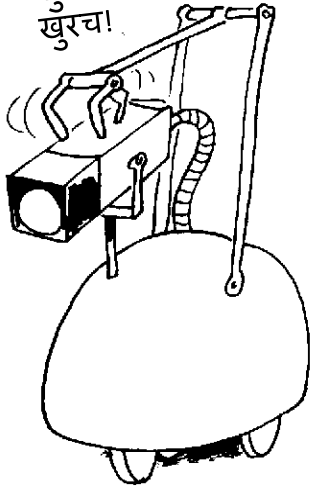


अब से बहुत दिनों बाद, किसी दूर-दराज़ की आकाश-गंगा में



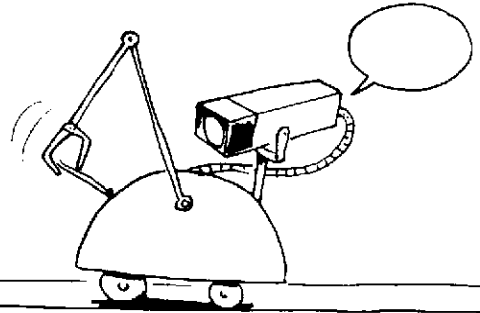
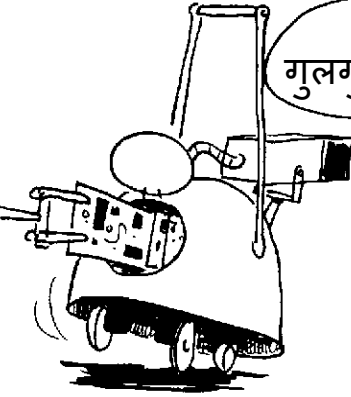
चलो, अपना फ्लैप खोलो!

खुरच!
खुरच!



ही! ही!
गुलगुली हो रही है!

बेवकूफ, मैं तुम्हें गुलगुली नहीं कर सकता हूँ.



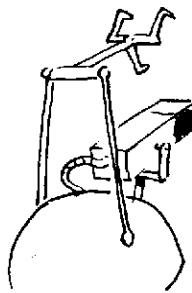
अब मुझे उसके
बारे में चिंता हो रही है.

गुलगुली !!?
आगे क्या होगा?

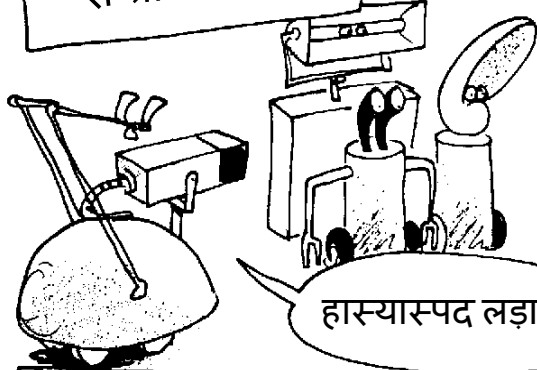
कचरे के ढेर
से सावधान

अपना सर्किट टेस्ट करो.
अपनी आई. क्यू. जानो.

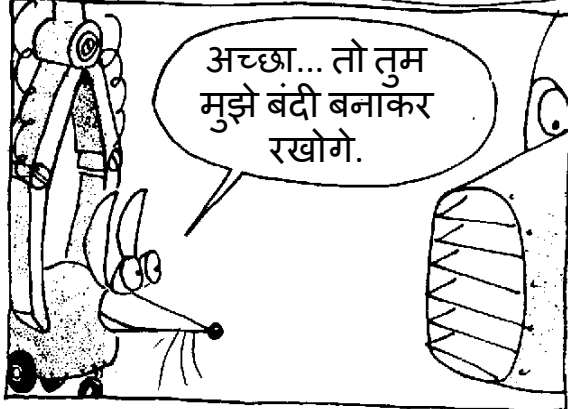
क्या तुमने हाल में
कोई अपग्रेड किया है?



आज देरी मत करना
री-प्रोग्रैमिंग में!

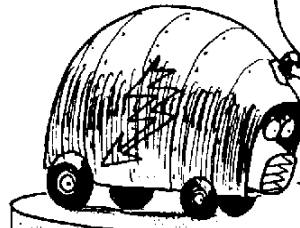


हास्यास्पद लड़ाई!



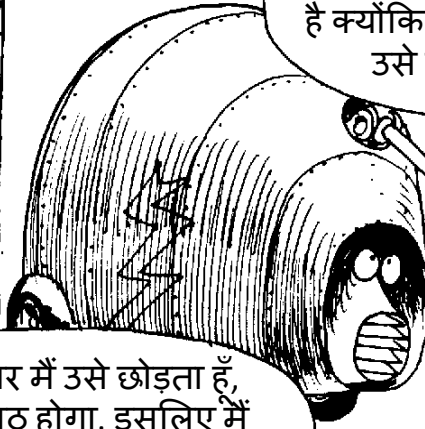
अच्छा... तो तुम
मुझे बंदी बनाकर
रखोगे.

मैंने तुम्हें बताया था कि मैं बहुत तेज़ हूँ!
अब मैंने तुम्हें पकड़ लिया है. मैं तुमसे एक सौदो
करूंगा. तुम मुझे कुछ बताना.
अगर वो सच होगा तो मैं तुम्हें
छोड़ दूंगा. अगर झूठ होगा तो
तुम्हें बंदी बनाऊंगा.



क्या.....

चलो देखें.... अगर मैं उसे
बंदी बनाए रखूंगा, पर जो उसने कहा
है क्योंकि वो सच था, इसलिए मुझे
उसे रिहा करना होगा.....



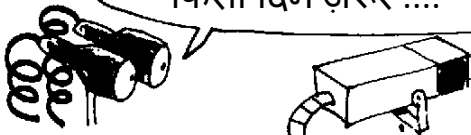
पर अगर मैं उसे छोड़ता हूँ,
तो वो झूठ होगा. इसलिए मैं
मुश्किल में हूँ!

हाँ...



देखो क्या
हो गया है!

जहाँ तक मैं सोचता हूँ,
यह पहले जनरेशन वाले रॉबोट्स,
किसी दिन ज़रूर



.... जहाँ तक लोगों का सवाल है!

देखो, अब वो
क्या कर रहा है?

मथोस बड़ा
परेशान लगता है.

अब तक मथोस ने हमेशा अच्छी तरह से काम किया है. उसने
क्या तरीके अपनाए हैं, उनके बारे में उसने हमें हमेशा बताया है.

पर अब वो यह नाटक कर रहा है कि हम
उसका तर्क समझ पाने में असमर्थ हैं.

बेहूदा!

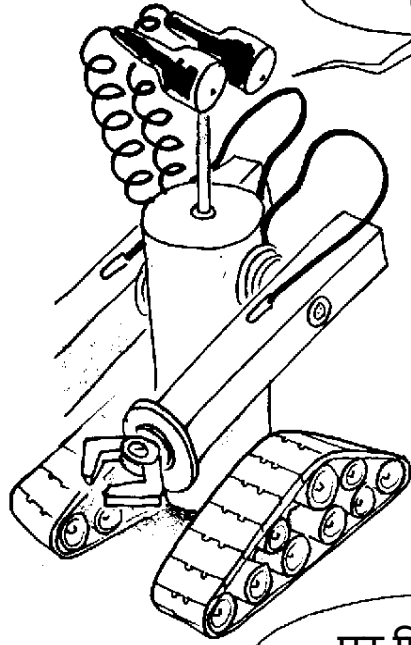
मथोस, N-डायमेंशनल (आयामी)
ज्यामिति विशेषज्ञ है.

उस समस्या में सभी संभव ढांचों को
4-डायमेंशनल स्पेस-टाइम (*)
में वर्गीकृत करना था.

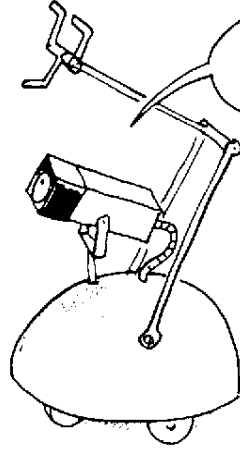
खासकर
ब्लैक-होल्स को!

(*) x, y और z स्पेस डायमेंशन, और t - समय का डायमेंशन.

पर मथोस को यह जल्दी समझ में आया कि समस्या को दूसरी भाषा में पेश करना ज़्यादा आसान होगा. इसलिए उसने अपनी भाषा बदली.



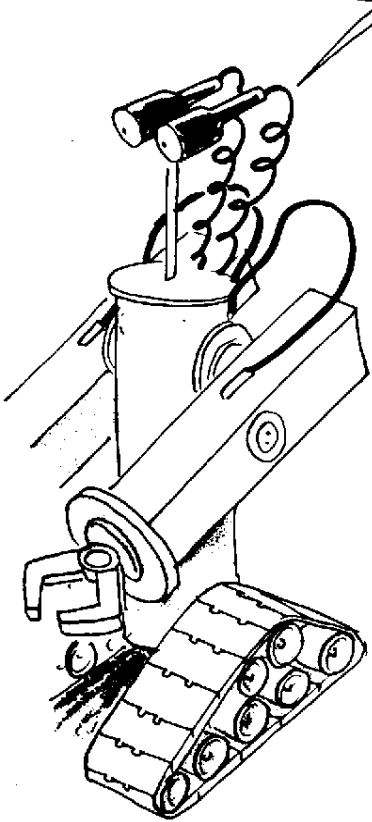
यह भाषा बदली का क्लासिक केस है.



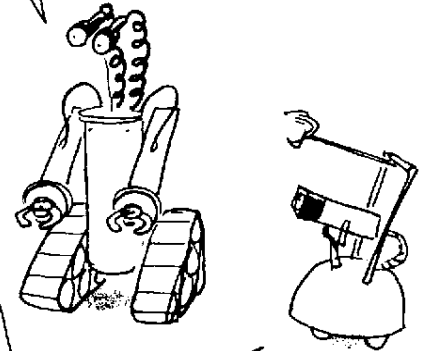
नहीं, यह ज़बान की चूक है.



पर फिर वो बहुत आगे चला गया. अपनी नई भाषा में मथोस ने भौतिक घटनाओं का वर्णन भविष्य से अतीत और अतीत से भविष्य में एक-साथ किया. उससे बात अच्छी तरह समझ में आई.



उसके परिणामस्वरूप मथोस, फिजिक्स (भौतिकी) को A से Z तक बाई-सिंक्रोनिसिटी को मद्देनज़र रखते हुए दुबारा लिख पाया.



लोगों ने उसके बारे में क्या सोचा?

उनके छोटे दिमागों की धज्जियाँ उड़ गयीं!

उन्हें दो टाइमर पसंद नहीं हैं.

दोस्तों, उन्हें तुम्हें पागल मत बनाने दो. पर बिग मम्मा के अनुसार हम सभी को अब बाई-सिंक्रोनीसिटी के लिए री-प्रोग्राम होना पड़ेगा.

कुछ को ज़रूर री-प्रोग्राम करना संभव होगा.

जहाँ तक मेरा सवाल है ऐसा बहुत कुछ हो रहा है जो मुझे चक्कर में डालता है.

समझा!

इर्गोस

बाकी सबको कचरे में फेंका जायेगा!

पर लोग?

वे एक गंभीर समस्या हैं. बिग मम्मा को समझ नहीं आ रहा है कि वो उनका क्या करें.

मनुष्यों में लोگو-म्युटेशन बहुत मुश्किल होगा.

वाह!

आर्ची, क्या तुमने वो सुना?

हाँ!

क्या तुम रिचार्जर पर जा रहे हो?

हाँ, एक सुपर छोटा रिचार्जर पांचवी सड़क

मैं दुबारा कोशिश करूंगा.

मुझे आइंस्टीन-पॉडोल्स्की-रोसेन विरोधाभास का विश्लेषण करने का तरीका समझाओ.

मनुष्यों की किसी भी भाषा में इसे अनुवाद करना संभव नहीं है.

अरे बाप रे!

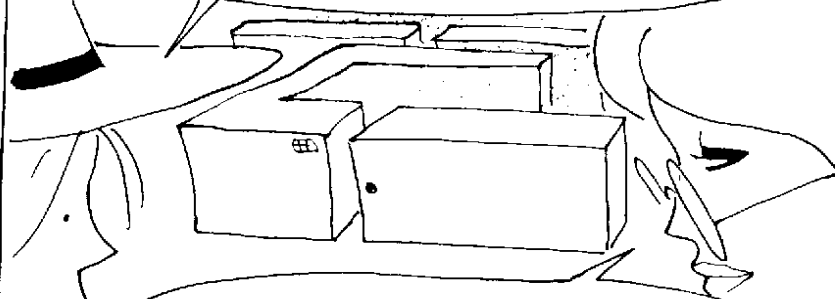
काम तमाम हुआ. मैं इतनी कम उम्र में बेकार हो गया!

क्या मथोस ने अभी तक बिग मम्मा से बातचीत की है?



नहीं, मैंने वो चेक किया.
और फिर बतौर सावधानी
मैंने कनेक्शन काट दिया.

मुझे बिग मम्मा से समझदारी
की अब कोई उम्मीद नहीं बची है.



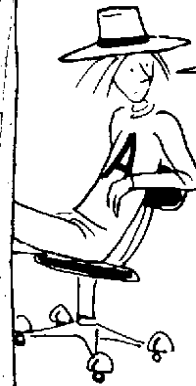
किसी को कुछ नहीं पता कि वो
इतने सालों से क्या कर रही थीं.

बस अब एक
ही काम बचा है.



तुम्हारा मतलब,
अब हम मथोस की
मेमोरी को उड़ा दें?

वो नहीं...
चलो, मेरी कुछ मदद करो.



वहां बस घूरते हुए
मत बैठे रहो!

