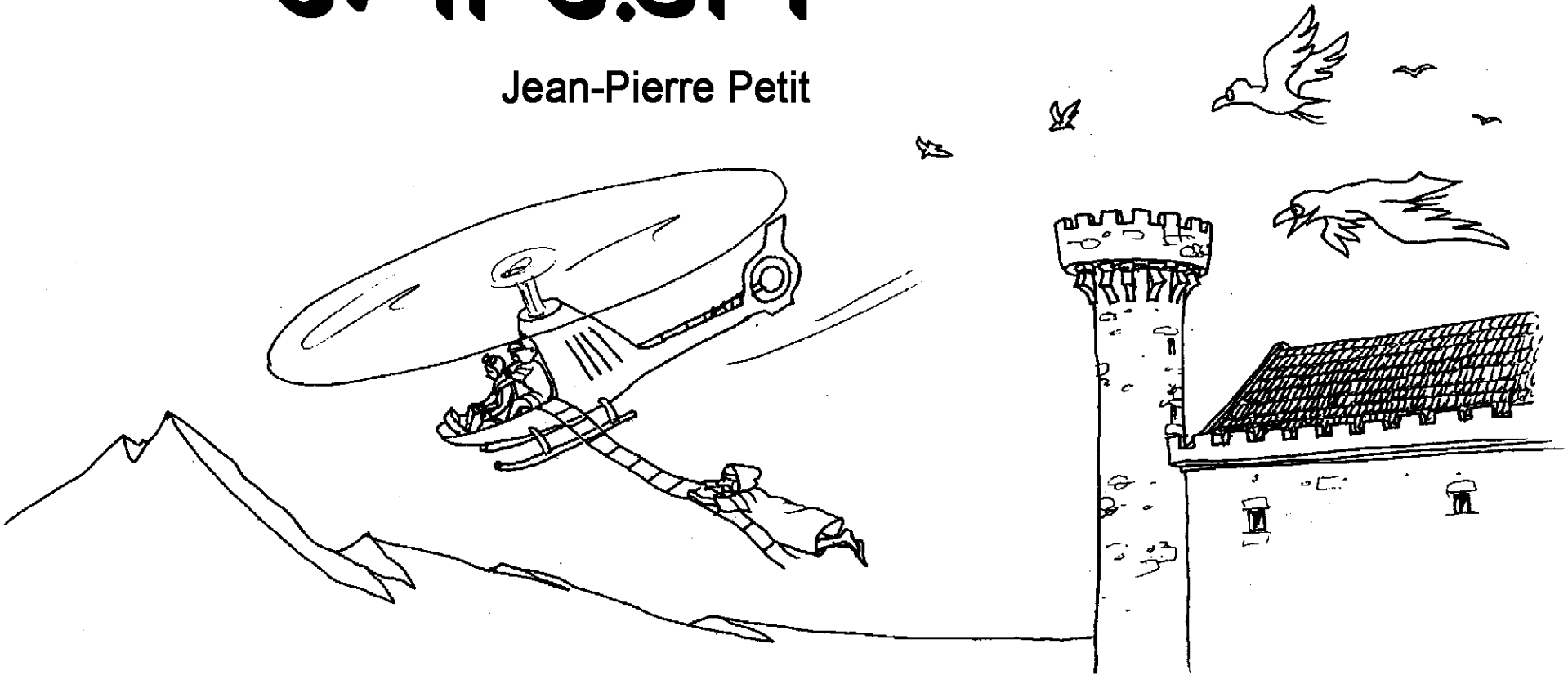
ऊंची उड़ान

Jean-Pierre Petit



अनुवादकर्ता निधि जैन

http://www.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

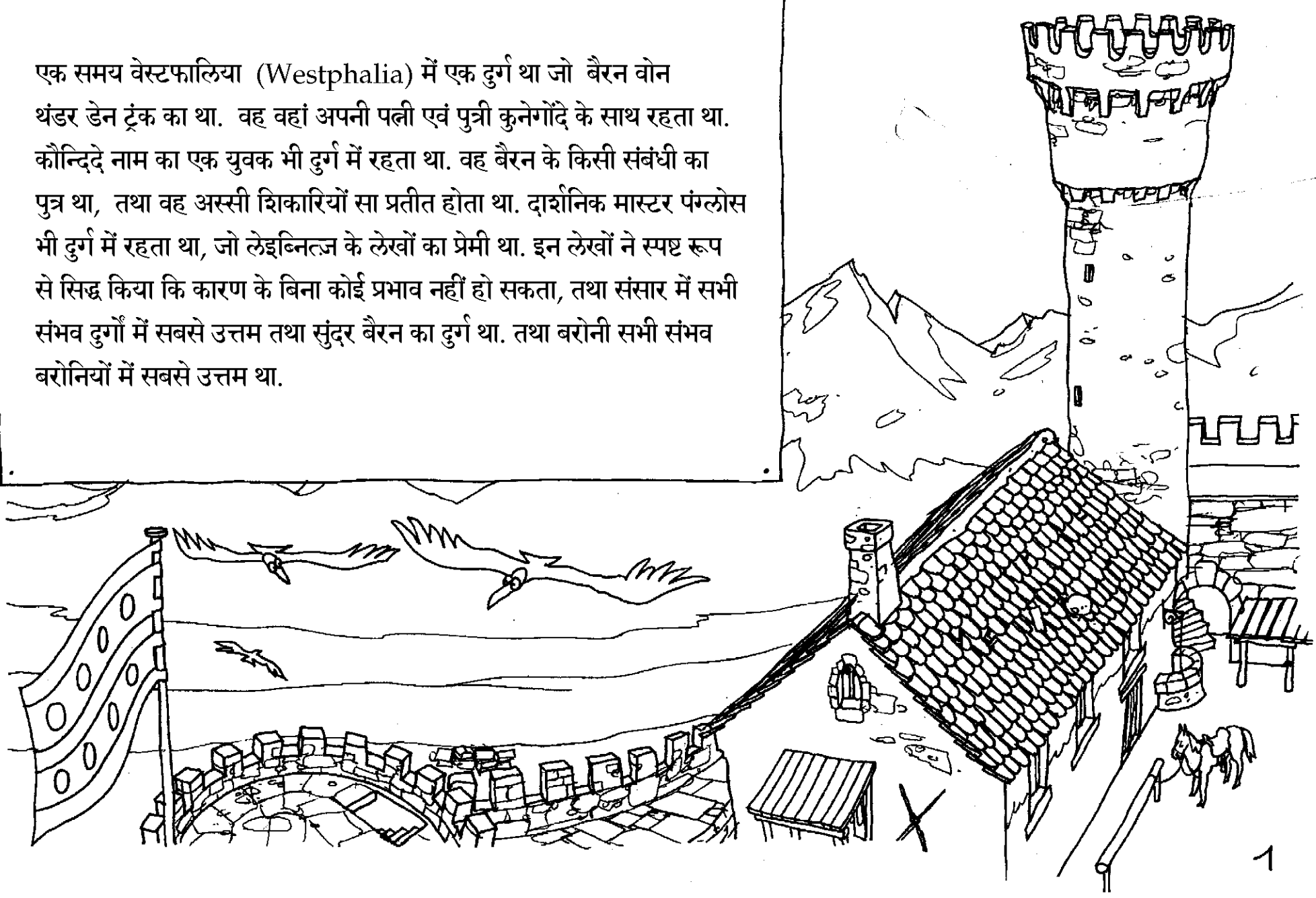
एसोसिएशन पूरी तरह से स्वैच्छिक है। धन पूरी तरह से अनुवादकों को दान कर दिया।

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

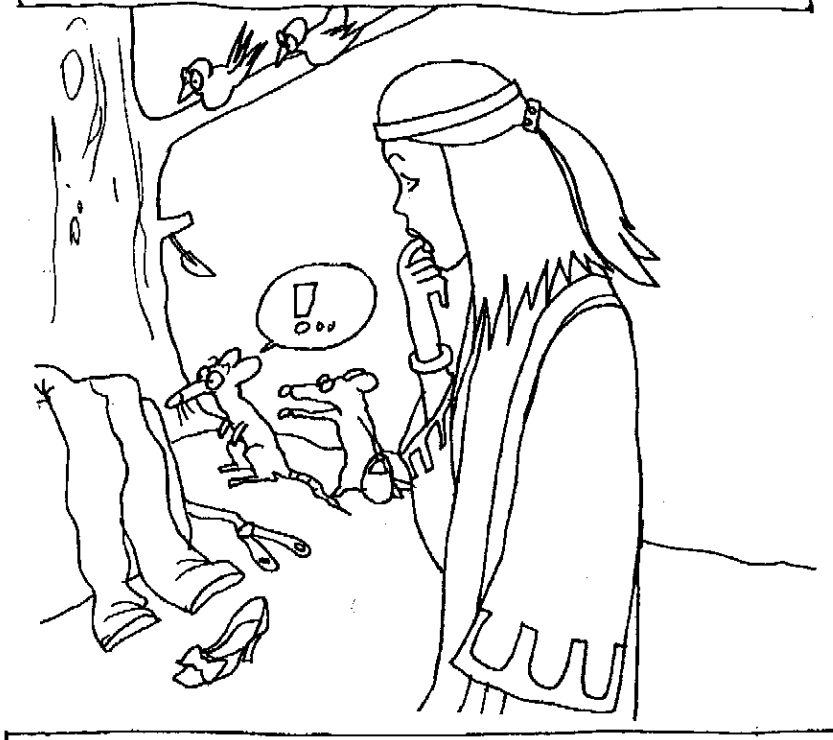
http://www.savoir-sans-frontieres.com

PayPal
FAIRE UN DON

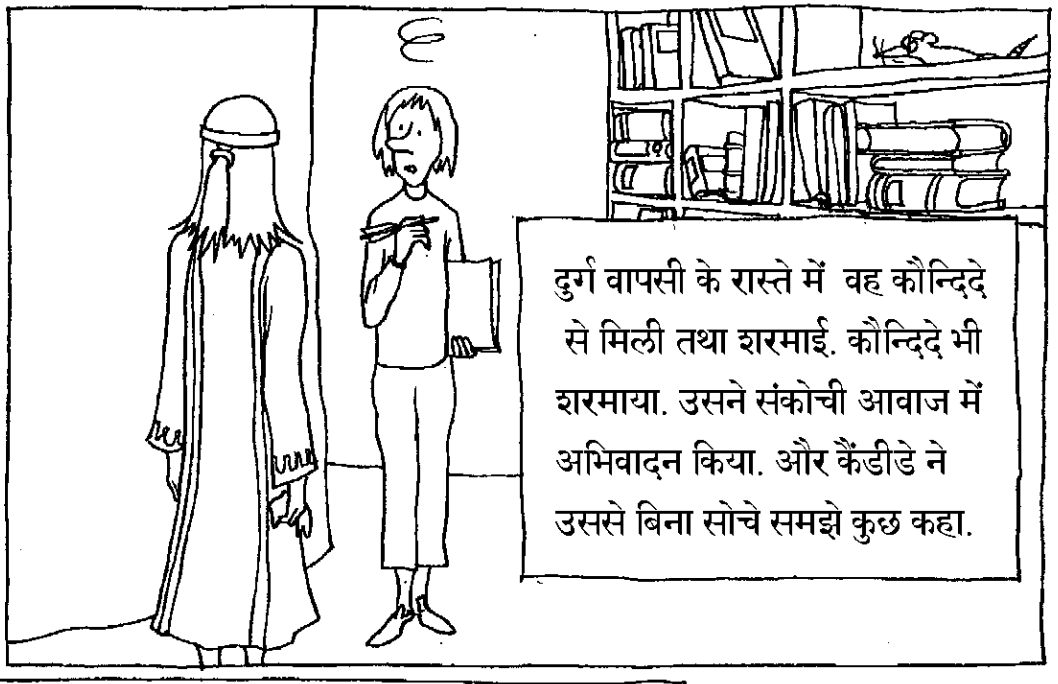
एक समय वेस्टफालिया (Westphalia) में एक दुर्ग था जो बैरन वोन थंडर डेन ट्रंक का था. वह वहां अपनी पत्नी एवं पुत्री कुनेगोंदे के साथ रहता था. कौन्दिदे नाम का एक युवक भी दुर्ग में रहता था. वह बैरन के किसी संबंधी का पुत्र था, तथा वह अस्सी शिकारियों सा प्रतीत होता था. दार्शनिक मास्टर पंग्लोस भी दुर्ग में रहता था, जो लेइब्निट्ज़ के लेखों का प्रेमी था. इन लेखों ने स्पष्ट रूप से सिद्ध किया कि कारण के बिना कोई प्रभाव नहीं हो सकता, तथा संसार में सभी संभव दुर्गों में सबसे उत्तम तथा सुंदर बैरन का दुर्ग था. तथा बरोनी सभी संभव बरोनियों में सबसे उत्तम था.



एक दिन 17 वर्ष के युवक कुनेगोंदे ने प्रोफेसर पंग्लोस को दुर्ग के निकट लकडी के बने बरोनी के कक्ष में प्रयोगिकी भौतिकी पर पढाते हुए देखा. विज्ञान के प्रति विशेष रुचि होने के कारण उसने जिन प्रयोगों की साक्षी रही थी उनको होते हुए देखा (*).

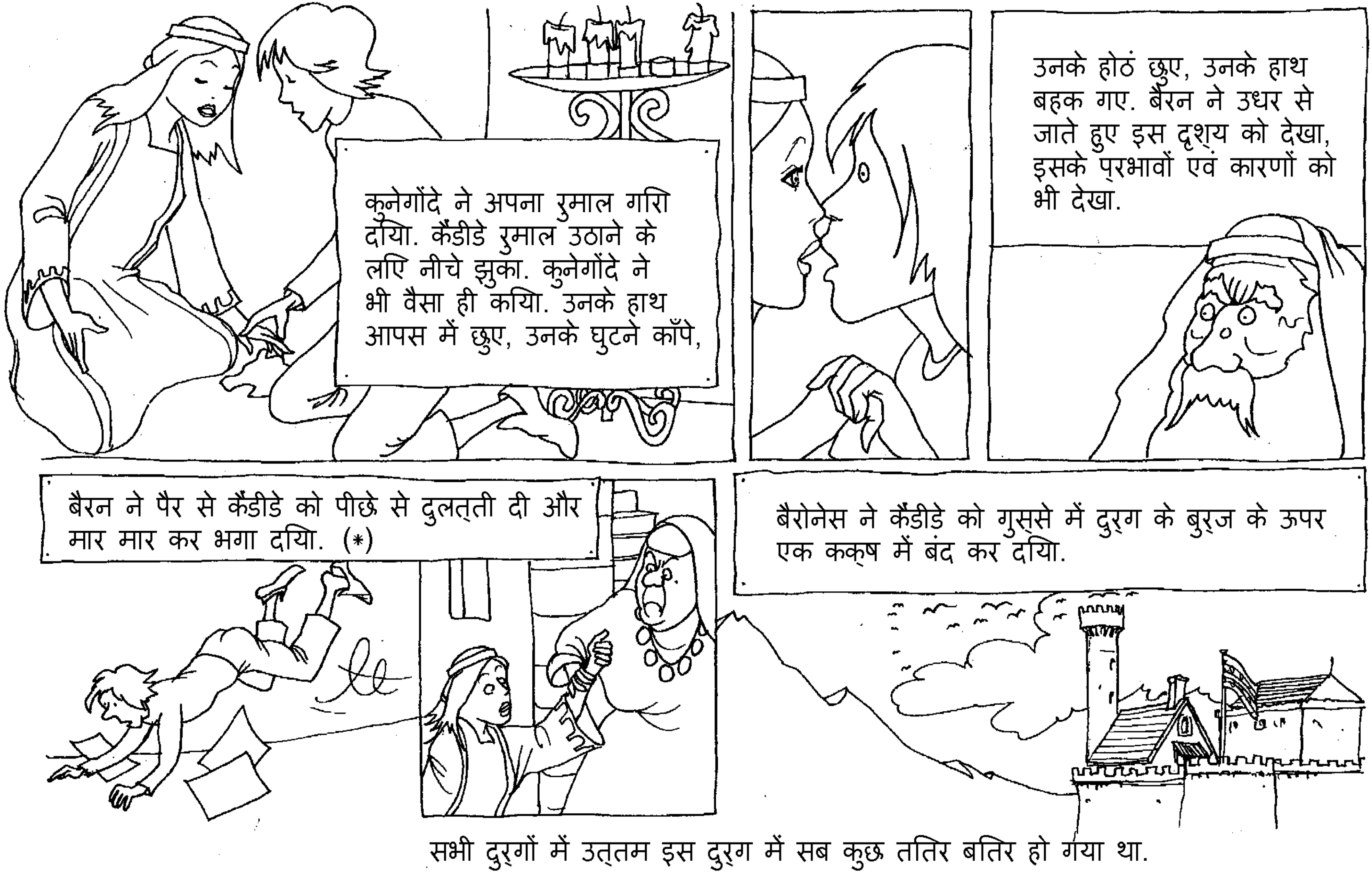


उसने स्पष्ट रूप से डॉक्टर के तर्क वितरकों, प्रभाव एवं कारणों का अनुसरण किया, तथा जानकारी के लिए प्रबल इच्छा लिए अत्यंत उत्तेजित एवं विचारमग्न घर गयी.

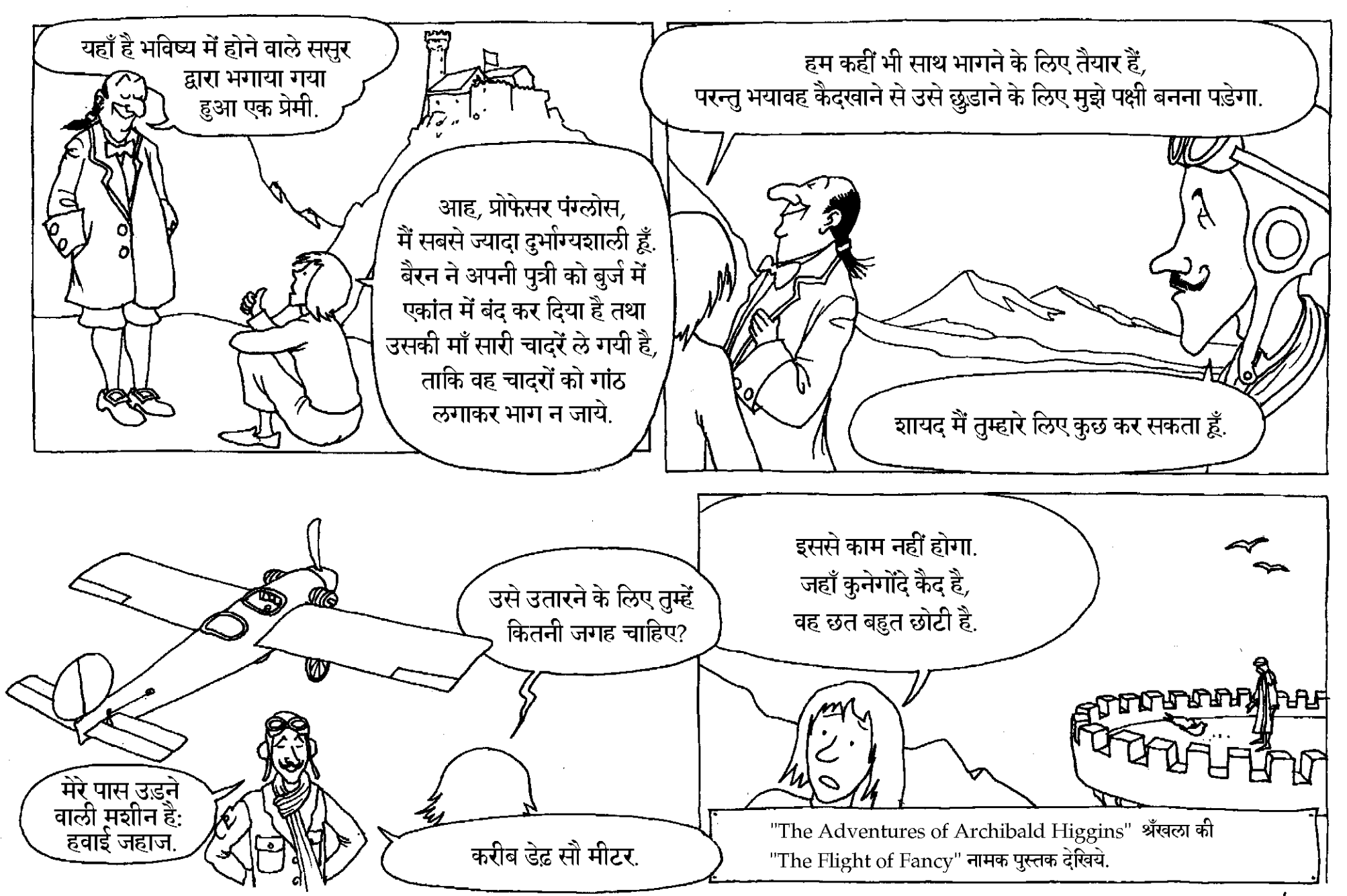


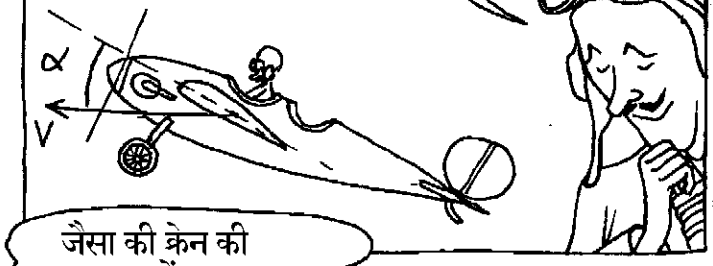
दुर्ग वापसी के रास्ते में वह कौन्दिदे से मिली तथा शरमाई. कौन्दिदे भी शरमाया. उसने संकोची आवाज में अभिवादन किया. और कैंडीडे ने उससे बिना सोचे समझे कुछ कहा.

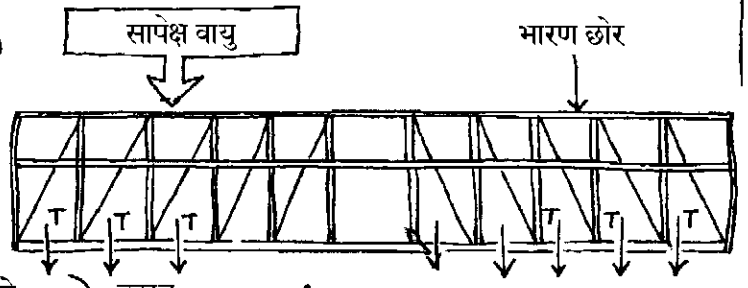
(*) वोल्टेयर(1694-1778) द्वारा लिखित पुस्तक 'कौन्दिदे' से उधृत.



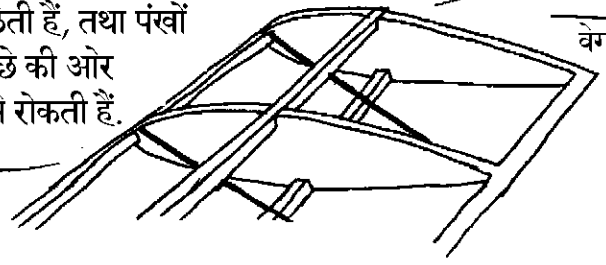
(*) वोल्टेयर(1694-1778) द्वारा लिखित किताब "कौन्दिद" से उधृत.

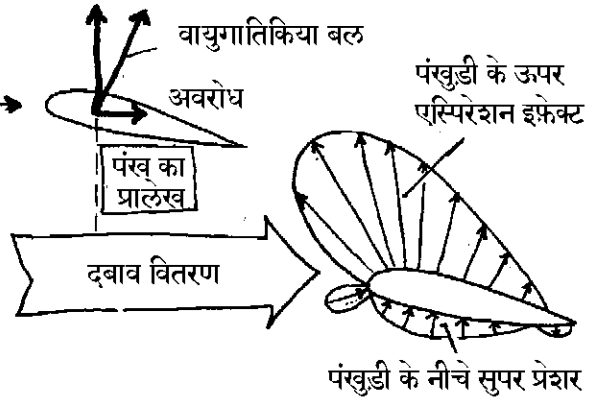

यहाँ है भविष्य में होने वाले ससुर द्वारा भगाया गया हुआ एक प्रेमी.
आह, प्रोफेसर पंग्लोस, मैं सबसे ज्यादा दुर्भाग्यशाली हूँ. बैरन ने अपनी पुत्री को बुर्ज में एकांत में बंद कर दिया है तथा उसकी माँ सारी चादरें ले गयी है, ताकि वह चादरों को गांठ लगाकर भाग न जाये.
हम कहीं भी साथ भागने के लिए तैयार हैं, परन्तु भयावह कैदखाने से उसे छुडाने के लिए मुझे पक्षी बनना पडेगा.
शायद मैं तुम्हारे लिए कुछ कर सकता हूँ.
इससे काम नहीं होगा. जहाँ कुनेगोंदे कैद है, वह छत बहुत छोटी है.
उसे उतारने के लिए तुम्हें कितनी जगह चाहिए?
मेरे पास उड़ने वाली मशीन है: हवाई जहाज.
करीब डेढ़ सौ मीटर.
"The Adventures of Archibald Higgins" श्रँखला की "The Flight of Fancy" नामक पुस्तक देखिये.

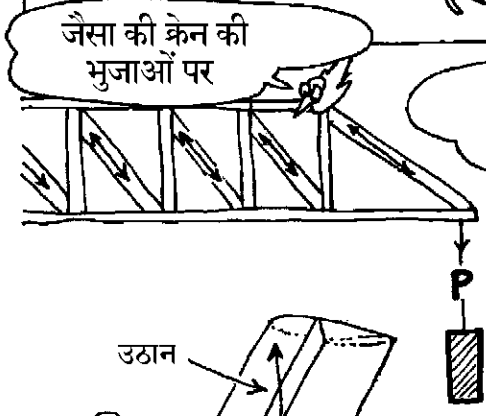


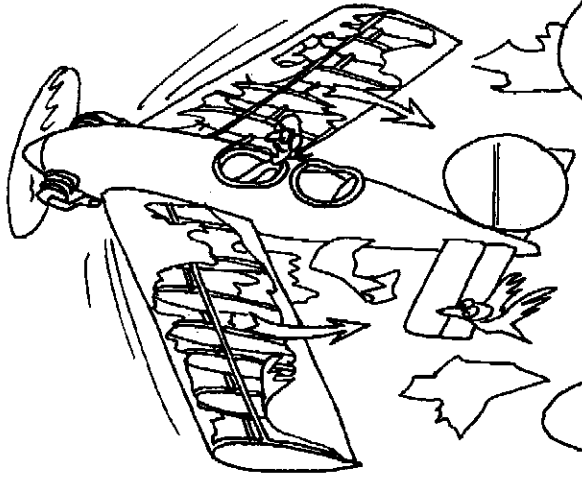


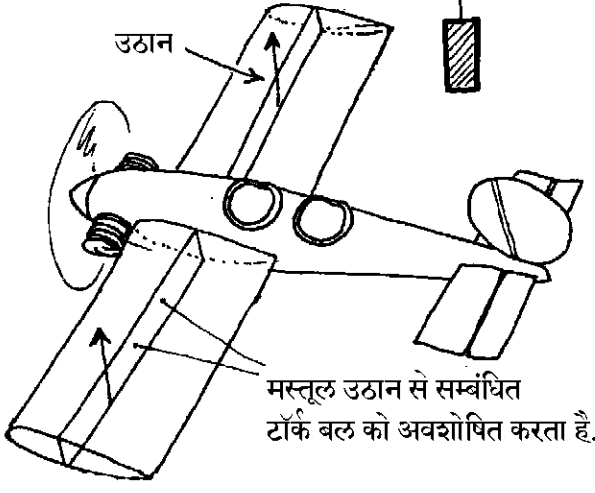
कम गति से उतरने के लिए आवश्यक दूरी में मै कमी कर सकता हूँ. पंखों पर उठान, गिराव के अनुपाती है? हवाई जहाज का अग्रिम भाग ऊपर करके मै पर्याप्त रूप से धीमे उड सकूँगा.
α
V
जैसा की क्रेन की भुजाओं पर
पट्टियाँ खींचने का काम करती हैं.
P
उठान
मस्तूल उठान से सम्बंधित टॉर्क बल को अवशोषित करता है.
अतः, यह पंख ही हैं जो तुम्हे वायु में रहने में मदद करेंगे.
जी, हाँ
सापेक्ष वायु
भारण छोर
T
उठान
मैंने कड़ा करने वाली केबल लगा दी हैं जो शक्तिशाली अवरोध बल को अवशोषित कर लेती हैं, तथा पंखों को पीछे की ओर मुड़ने से रोकती हैं.
वायुगातिकिया बल
अवरोध
वेग
पंख का प्रालेख
पंखुड़ी के ऊपर एस्पिरेशन इफ़ेक्ट
दबाव वितरण
पंखुड़ी के नीचे सुपर प्रेशर
कड़ाक!
सज्जनों, इन कड़क बनाने वाले महत्वपूर्ण तारों के बिना पंख टूट जायेंगे.
एक बुद्धिमता पूर्ण सावधानी











अतः, अब हमें देखना है कि मशीन की गति को हम किस प्रकार कम कर सकते हैं.

मैं नियंत्रक लीवर खींचता हूँ.

कड़ कड़ाक!

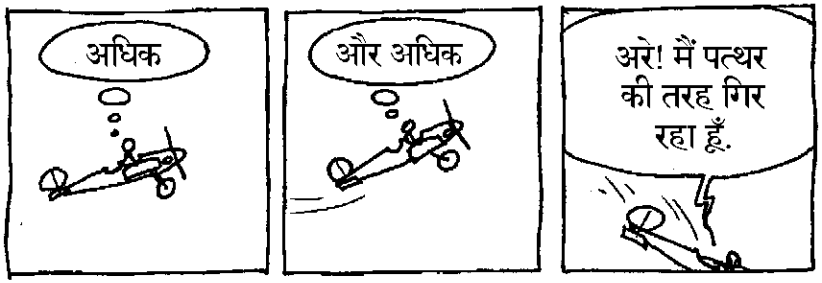
अचानक से पंख चटक कर ऊपर की ओर मुड़ गए.

!!!..

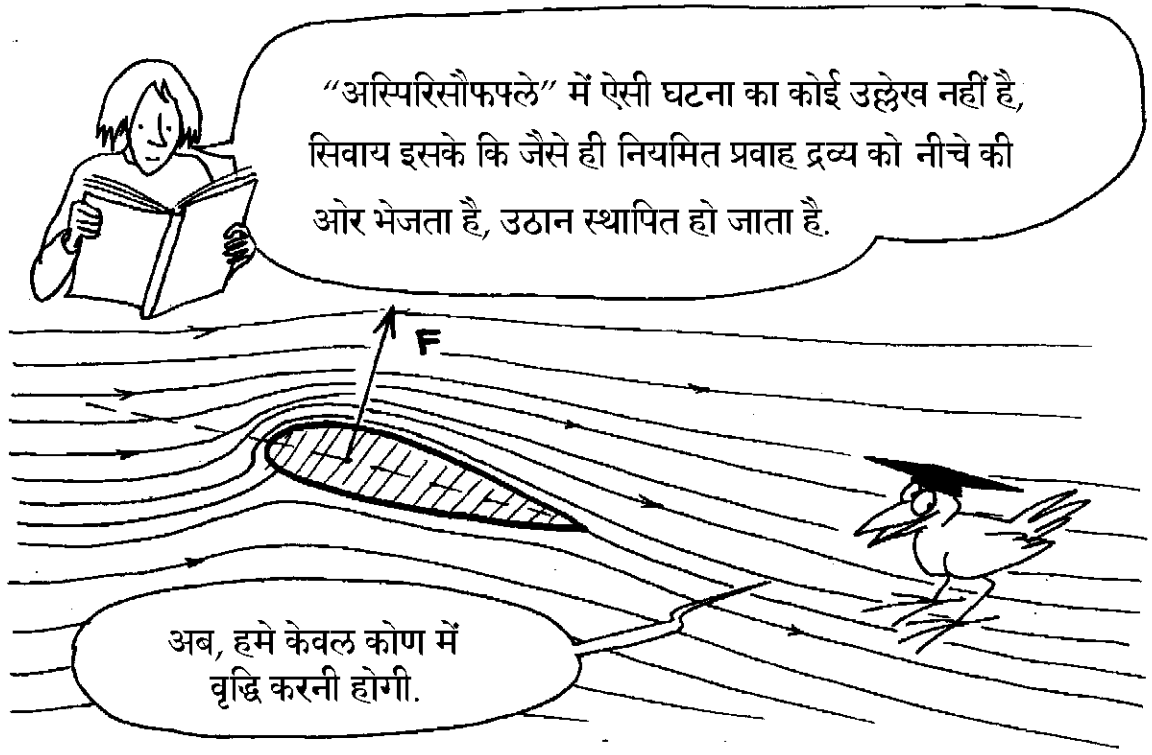
ठीक है, अब सब सुलझ गया. पंखों को ऊपर मुड़ने से रोकने के लिये केवल कड़क करने वाले तारों की एक और श्रंखला की आवश्यकता है.

हवाई जहाज अब सही तरीके से मजबूत है. मैं इसे अब धीरे धीरे झुकाऊँगा.

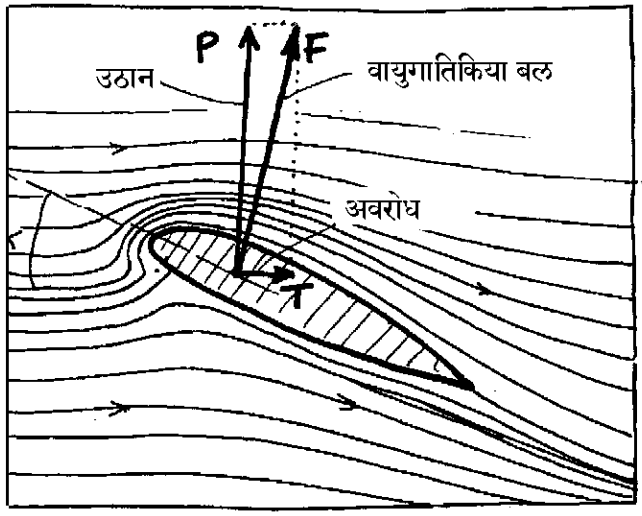
कम से कम, इसे ऊपर उठना चाहिये, नहीं तो इशी नाकामी का पता लगाना होगा.



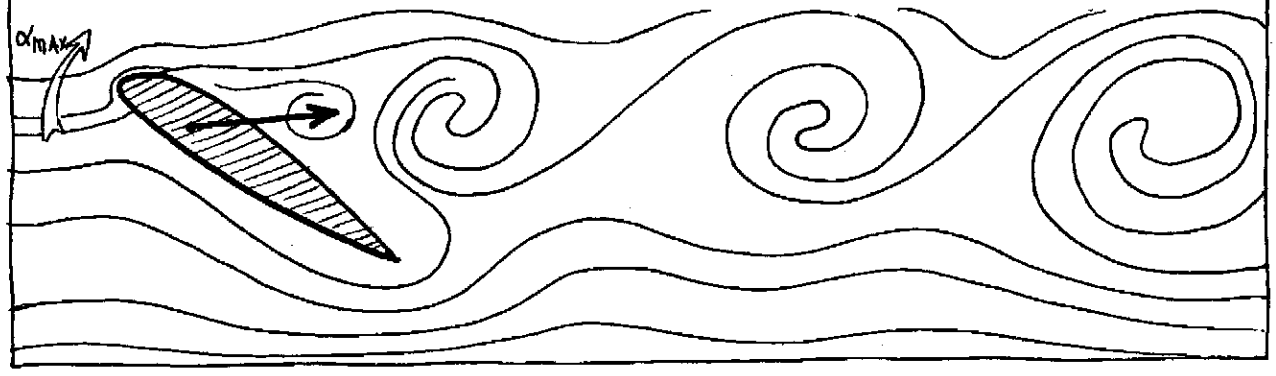
विलम्ब



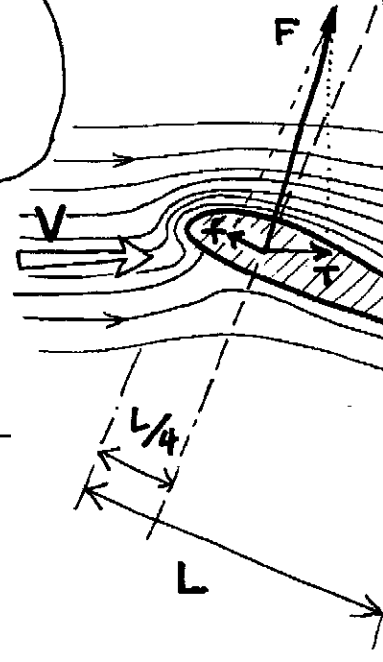
(*) http://www.savoir-sans-frontieres.com



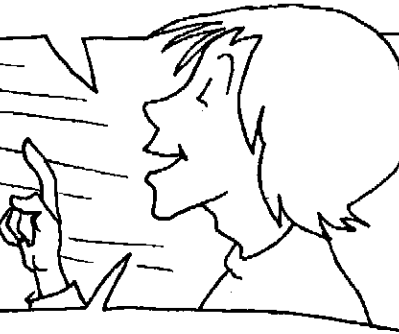
एक निश्चित कोण के पश्चात, द्रव्य की लहरें बाहरी रेखा से प्रथक हो जाती हैं. अत्यंत उग्र एकान्तर भंवरों का दौर स्थापित हो जाता है. अवरोध में अत्यधिक वृद्धि हो जाती है तथा उत्थापन क्षीण हो जाता है.



जब मैने उच्च गिराव से सम्बंधित प्रवाह के नक़शे को देखा, मेरा किसी चीज़ पर ध्यान गया.



जब हम परिणामी वायुगतिकीय बल F (डोरी के बाहर की रेखा की चौथाई लम्बाई पर लगाया गया बल) का प्रेक्षेपण करते हैं, हम एक घटक प्राप्त करते हैं, जिसे पंखों की बाहरी रेखा के पिछले भाग पर लक्षित किया जाता है.

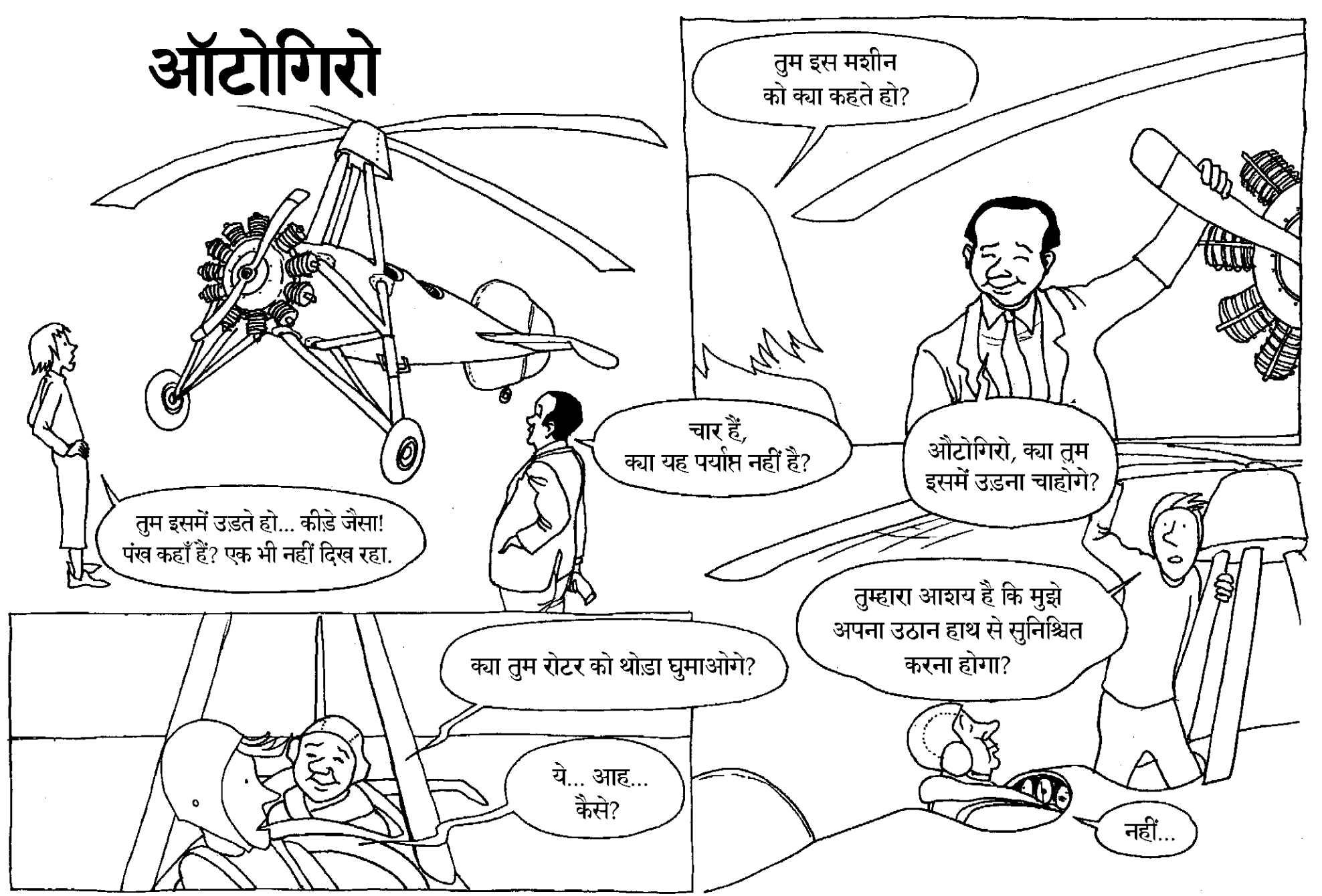


और यही था जिसने इस सज्जन के हवाई जहाज के पंखों को सामने की ओर मोड़ दिया.

इसी बीच कुनेगोंदे ने कैंडीडे को पत्र पर पत्र लिख दिए.

परन्तु उसके शब्द इतने ज्वलनशील थे कि जमीन पर पहुँचने से पहले ही वे भस्म हो गए.

ऑटोगिरो


तुम इस मशीन को क्या कहते हो?
चार हैं, क्या यह पर्याप्त नहीं है?
औटोगिरो, क्या तुम इसमें उड़ना चाहोगे?
तुम इसमें उड़ते हो... कीड़े जैसा! पंख कहाँ हैं? एक भी नहीं दिख रहा.
तुम्हारा आशय है कि मुझे अपना उठान हाथ से सुनिश्चित करना होगा?
क्या तुम रोटर को थोड़ा घुमाओगे?
ये... आह... कैसे?
नहीं...

हे भगवान!
अब रोटर अपने से ही घूम रहा है!
क्यों?
स्वः परिक्रमण...
और अब हम उड रहे हैं,
पर किस चमत्कार से?
दुर्ग पर,
कृपया जल्दी!
मेरी अत्यंत प्रिय कुनेगोंदे,
जिसे वहां नीचे होना चाहिये था!
क्या तुम उस छत
पर उतर सकते हो?
ऑटोगिरो बहुत छोटी जगह में उतर
सकता है, परन्तु छत वास्तव में
बहुत छोटी है!

आह प्रोफेसर पंग्लोस, मै दुर्ग तथा बुर्ज के ऊपर उड़ा जहाँ कैनेगोंदे को बंदी रखा गया है. श्रीमान डे ला सिएरवा की असाधारण उड़न मशीन पर.

यही है वह जो उसे वहां दूर ले जा रहा है?

ओह दुर्भाग्य! वह सारे रहस्य अपने साथ ले जा रहा है. कौन सी रहस्यमय शक्ति रोटर को घुमा रही है?

विवरण बिलकुल सरल है: रोटर को घूमने के लिये बनाया जाता है. अतः, इसके पास घूर्णी गुण होता है, इसलिए यह घूमता है. बिना कारण के कोई प्रभाव नहीं होता.

प्रोफेसर, तुम्हारा तर्क बिलकुल सही है, परन्तु मैं और अधिक जानना चाहूँगा...

कैंडीडे क्या कर रहा है?

मैं समझता हूँ कि वह वायु धौंकनी पुनः बनाने जा रहा है जिससे श्रीमान डे ला सिएरवा ने इस आश्चर्यचकित घटना का कारण खोजा.

+2°

मैंने श्रीमान डे ला सिएरवा
के रोटर का पुनः निर्माण किया है,
पंखुड़ियों को 2 डिग्री और झुका कर.

पंखुड़ियों को वायु प्रवाह
के सापेक्ष धनात्मक
कोण दिया गया.

2°

V

साथ में एक लम्बवत वायु धौंकनी, एक प्रशांति जाली, तथा एक धुआं उत्सर्जक भी लगाया.

मैंने ऊपर चढ़ता हुआ वायु प्रवाह भेजा.

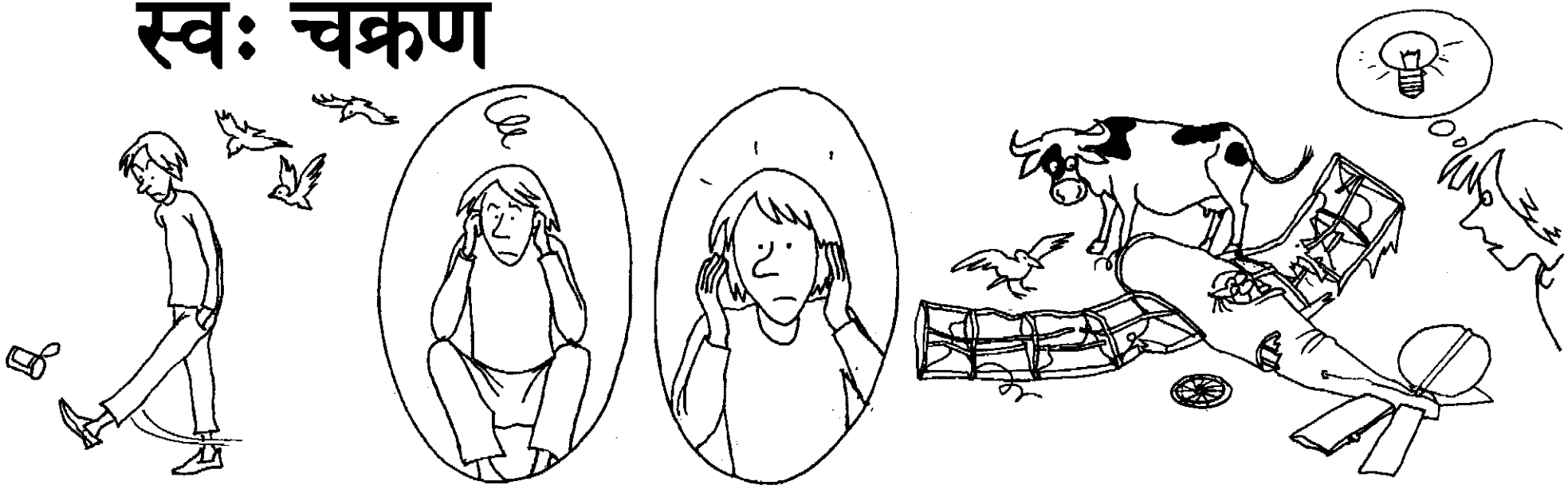
रोटर नहीं घूम रहा है.
यह केवल अपने पीछे वाली जगह में
प्रबल विक्षोभ उत्पन्न का रहा था.

अब मै रोटर को घुमने
के लिए निर्धारित करूँगा.

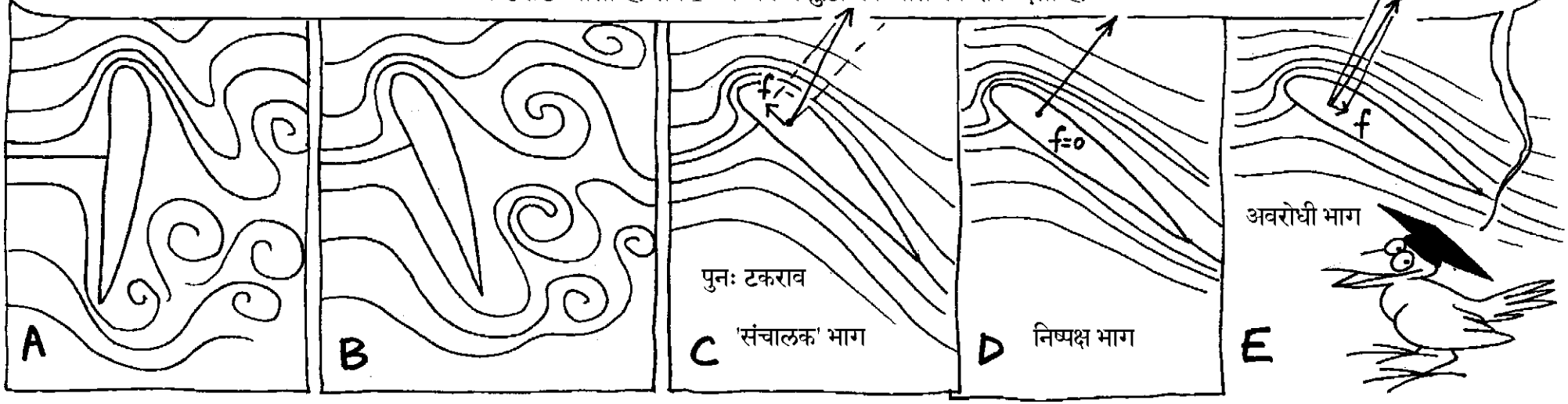
और अब यह अपने से ही घूम रहा है!
मुझे समझ नहीं आया.

यह तो...जादू है?

स्वः चक्रण

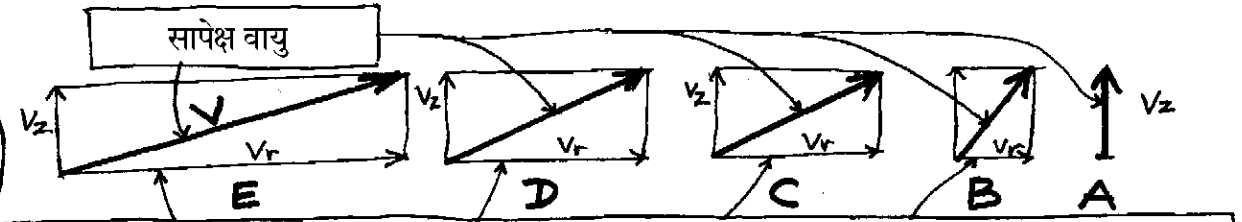


जब पंखुड़ियों का गिराव वायु की दिशा के अपेक्षा कम हो जाता है, टकराता है (चित्र C). वायुगतिकीय बल (अव्यव F) पंखुडी को खींचने के लिए प्रवृत करता है. D में, यह बल निरस्त हो जाता है, तत्पश्चात E में उलट जाता है. तब F अव्यव पंखुडी की गति को रोक देता है.

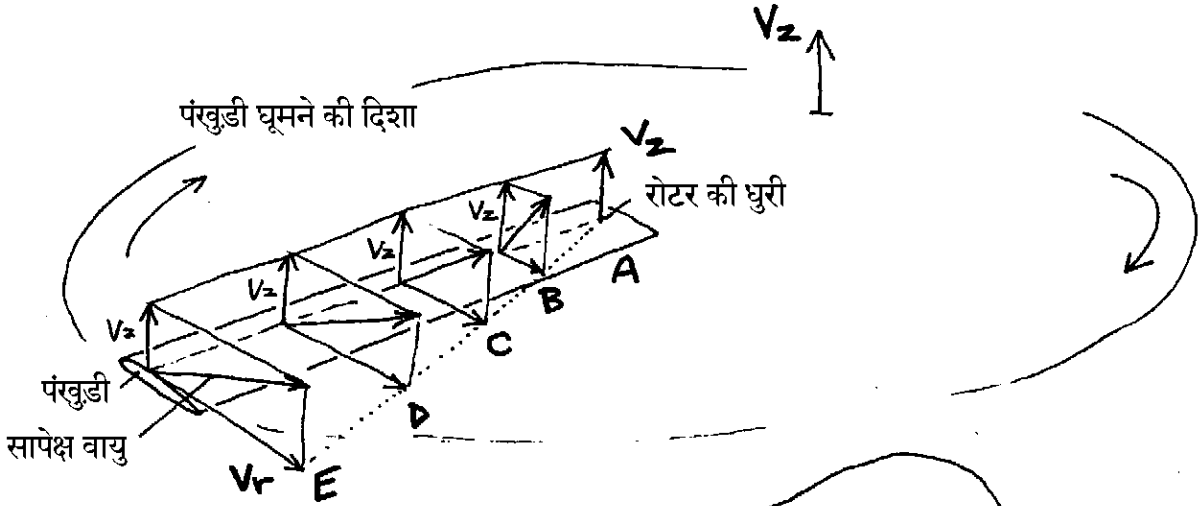


हाँ, मै समझता हूँ प्रिय कैंडीडे,
परन्तु यह दिशा में परिवर्तन जिसे तुम सापेक्ष
वायु कहते हो, कहाँ से आता है?

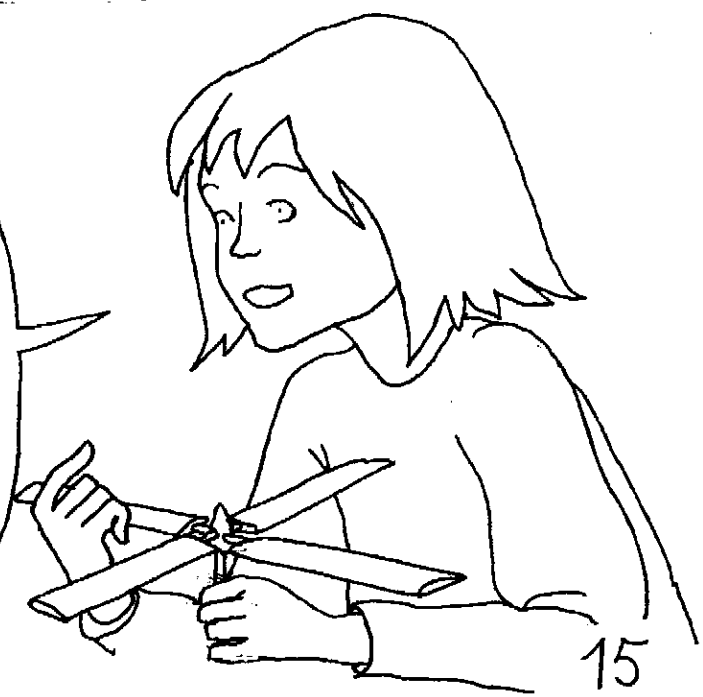
पंखुडी के घूमने के कारण
गति के साथ रोटर की गति.



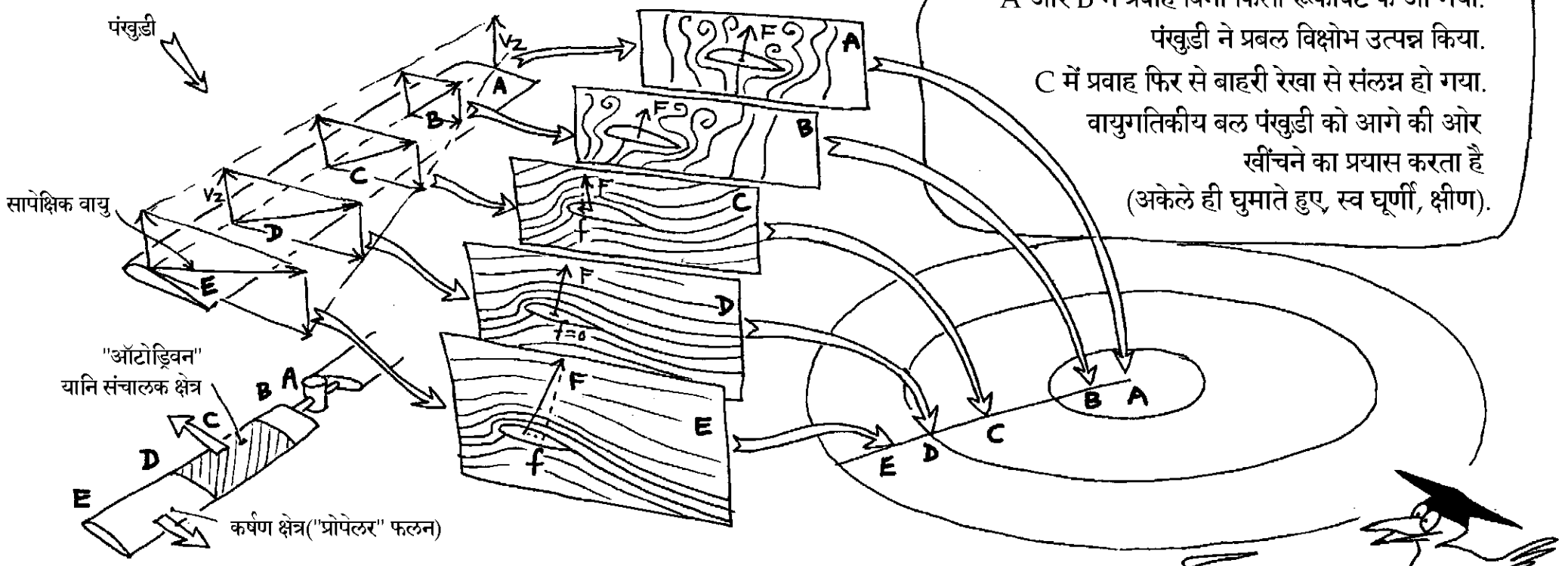
V_r पंखुडी के घूमने के कारण सापेक्ष V क्षैतिज घटक



ऊपर चढते हुए वायु प्रवाह में रोटर को डुबाया जाता है जो
गति Vzके अनुरूप है. पंखुडी के घुमने की गति से प्रेरित गति Vr,
जो धुरी से दूरी के अनुपात में है, के साथ जुड जाती है. परिणाम सापेक्ष वायु देता है,
जो धुरी से दूरी बढने से अधिकाधिक पंखुडी पर पडता है. उसी समय,
इस गति का मापांक धुरी से परिधि की ओर बढ जाता है.



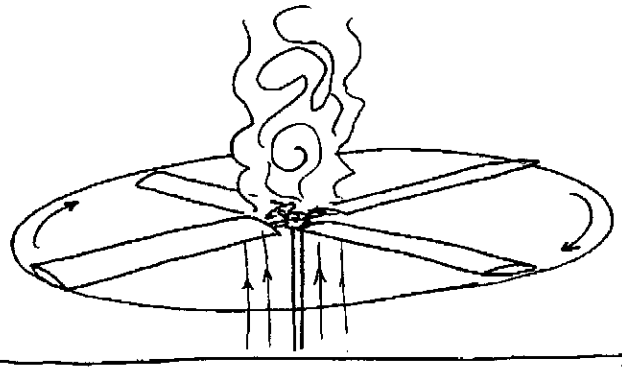
सापेक्ष वायु जिस प्रकार पंखुडी पर आक्षेप करती है, उसी प्रकार प्रवाह अत्यधिक परिवर्तित होते रहेंगे. इसे देखने के लिए, पंखुडी पर एक पतली नली लगायी जिसने धुंए को बनते ही बाहर भेज दिया. ये परिणाम हैं जो मैंने प्राप्त किये.



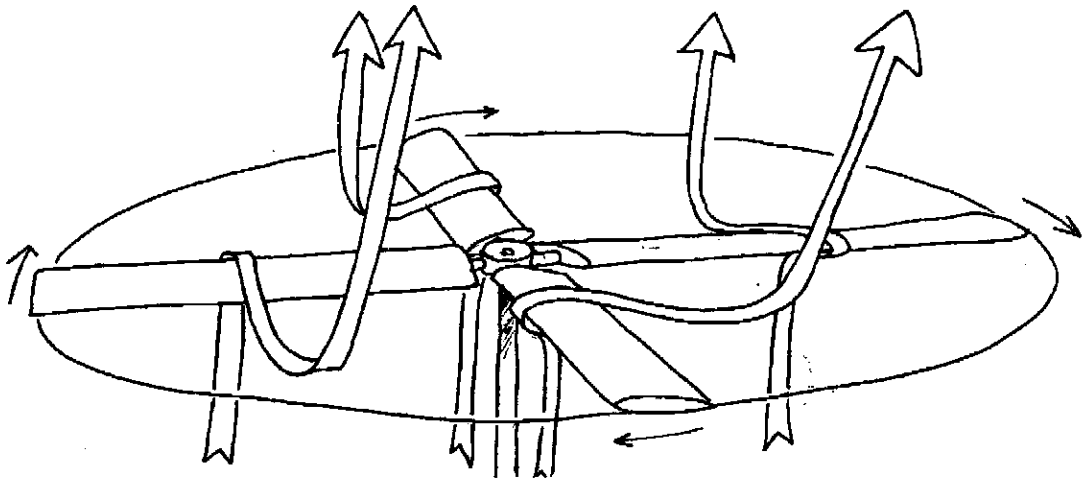
A और B में प्रवाह बिना किसी रूकावट के आ गया.
पंखुडी ने प्रबल विक्षोभ उत्पन्न किया.
C में प्रवाह फिर से बाहरी रेखा से संलग्न हो गया.
वायुगतिकीय बल पंखुडी को आगे की ओर
खींचने का प्रयास करता है
(अकेले ही घुमाते हुए, स्व घूर्णी, क्षीण).

E में वायुगतिकीय बल, सदैव ऊपर की ओर संचालित, पंखुडी की गति को रोके रखने को प्रवृत करता है. चित्र D परिमित –स्थिति (f =0). पंखुडी का आच्छादित भाग, जो स्व घूर्णन की अवस्था है, गतिमान है जबकि पंखुडी का सिरा "पीछे खींचता है". एक स्व स्थायी दौर अवस्था बन जाती है.

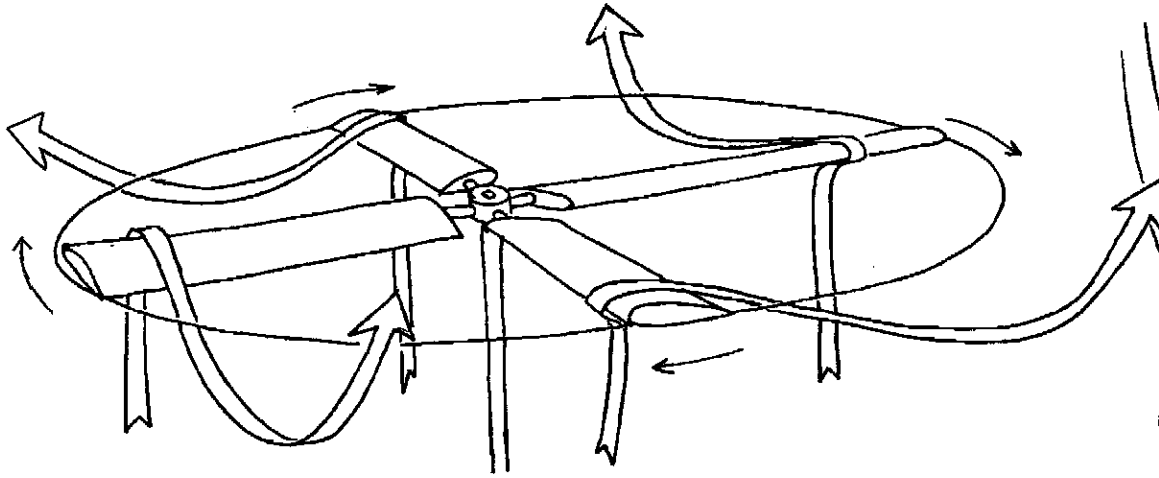
जूआन डे ला सिएरवा ने ये सब प्रयोग वायु-सुरंग में किये.



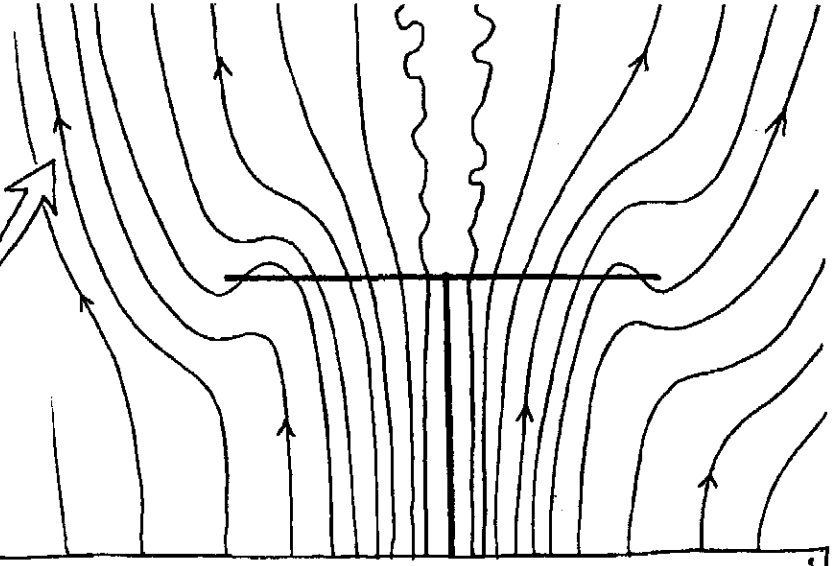
केन्द्रीय भाग के ऊपर ("प्रथक हुआ" प्रवाह), एक प्रबल विक्षोभ परिणाम है.



यहाँ प्रवाह पंखुडी के किनारे से पुनः संलग्न हो जाता है.



परिधि के ऊपर जो नीचे की ओर निर्देशित(प्रेरक गति) आवेग वायु आधिक्य पर संचारित हुआ है वो पंखुडी घूमने से उत्पन्न वायु को चक्र क्षेत्र से बाहर निकालने के लिए पर्याप्त है.



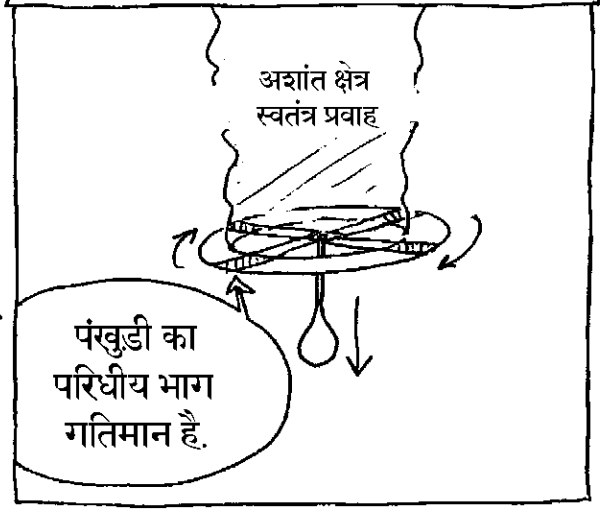
जैसा की ऊपर दर्शाया गया है, यह निसंदेह अनूठा वायु प्रवाह देता है.

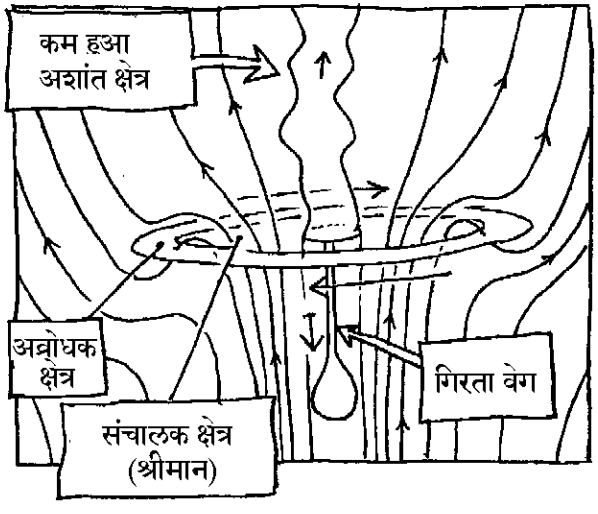
प्रोफेसर पंग्लोस देखो,
न्यूनतम आवेग देने के पश्चात,
मै इस छोटे से मॉडल को खिड़की से छोड़ रहा हूँ.

भार

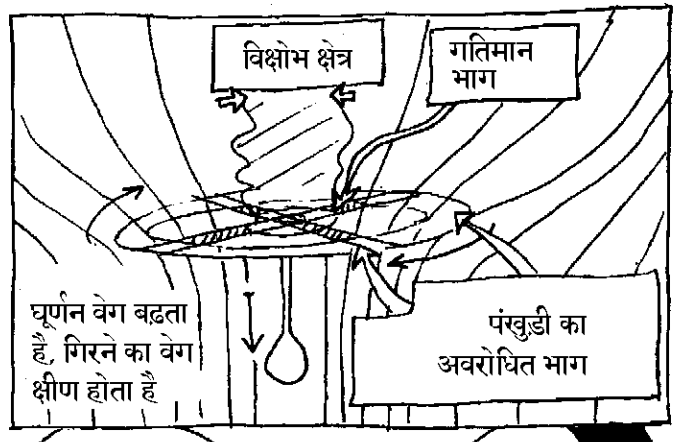
न्यूनतम...
किस सम्बन्ध में

पंखुडी के परिधीय भाग को इतनी
गति देने में पर्याप्त, जो वायु प्रवाह को
"पुनः संलग्न' कर दे. तब यह गतिमान हो
जाता है तथा घूर्णन गति में वृद्धि हो जाएगी.





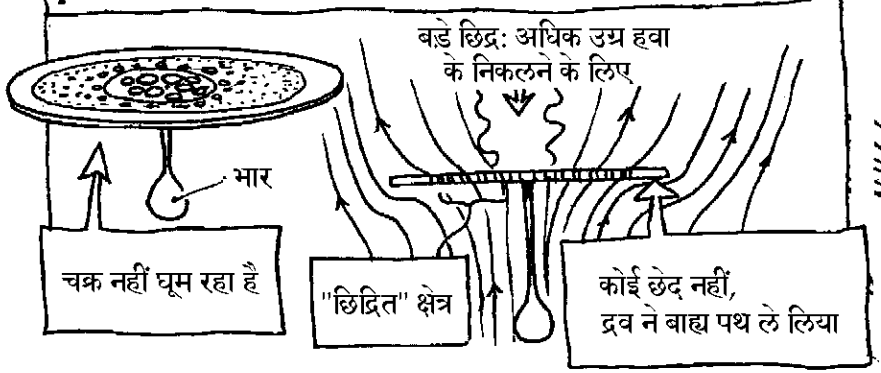
प्रवाह का विक्षोभ भाग ("अवरोधित"),
घूर्णन वेग में वृद्धि होने के साथ, क्षीण होता जायेगा.
तब पंखुडी के अंतिम छोर की ओर "अवरोधित"
भाग प्रकट होगा.



जब दो युग्म एक दूसरे को संतुलित करते हैं,
घूर्णन वेग स्थिर हो जाता है. तब स्व घूर्णन की
अवस्था पूर्णतः स्थायी हो जाती है तथा
अवरोहण का वेग न्यूनतम हो जाता है.

यदि हम केंद्र से बाहर की ओर छोटे होते हुए छिद्रों वाली अघूर्णित चक्के को गिरायें तो समान प्रवाह प्राप्त होगा, जो छिद्रिलता के विभिन्न क्षेत्र की रचना करेगा.

प्रबंधन



यदि तुमने प्रारंभ में पर्याप्त मात्रा में घूर्णन न दिया हो, तब क्या होगा?

पंखुडी के अंतिम छोर पर वेग, बाहरी रेखा पर प्रवाह के पुनः टकराने के लिए पर्याप्त नहीं होगी. अतः गतिमान करने के लिए कोई बल नहीं. स्व घूर्णन की कोई अवस्था नहीं: मॉडल पत्थर के समान गिरेगा.

कुछ देर के लिए मुझे लगा कि मैं इस तरकीब से कु. कुनेगोंदे को आज़ाद करने में मदद कर सकता हूँ, लेकिन लगता है इससे तो मेरी हड्डियाँ ही टूटेंगी.

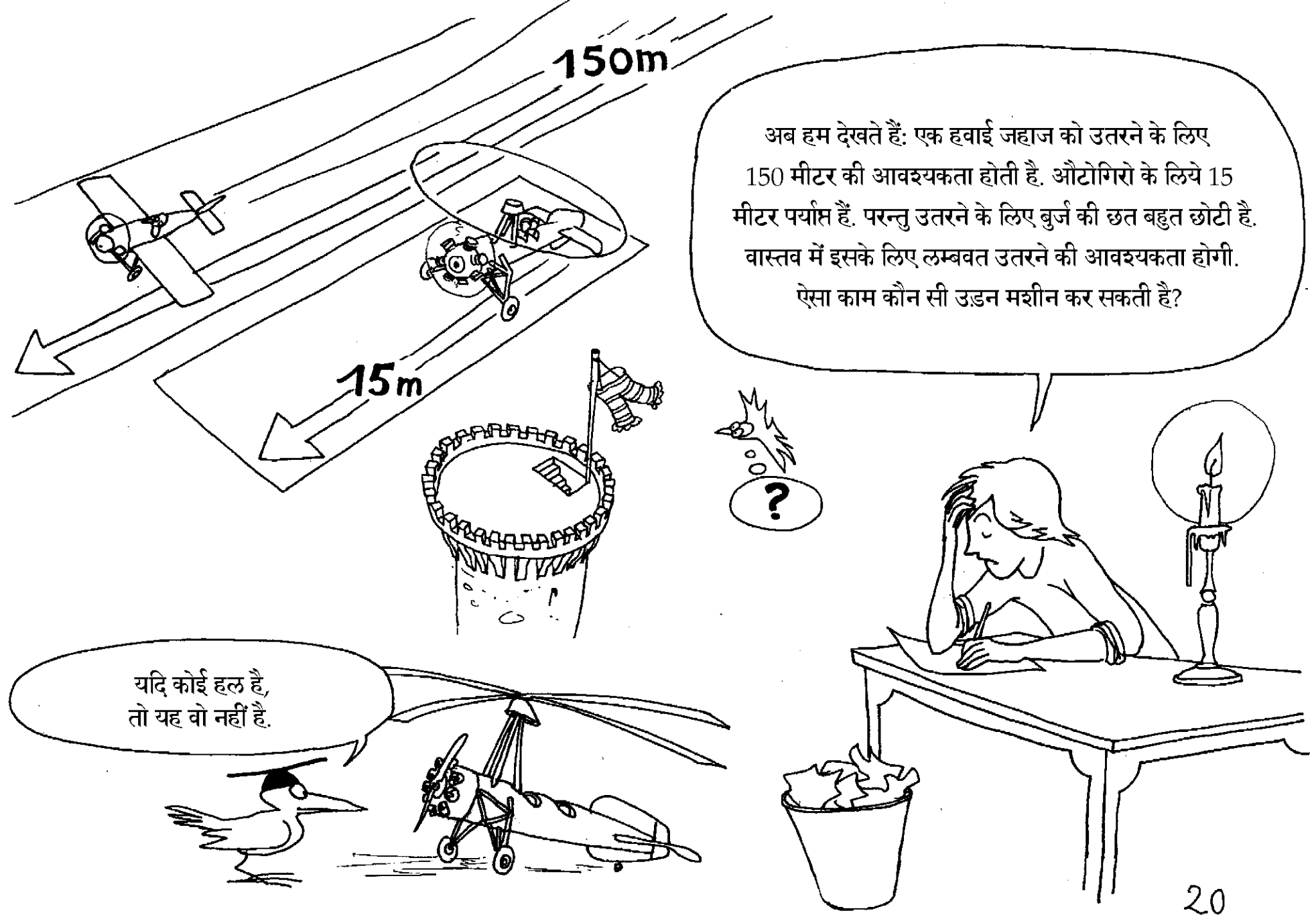
तथा औटोगिरो?

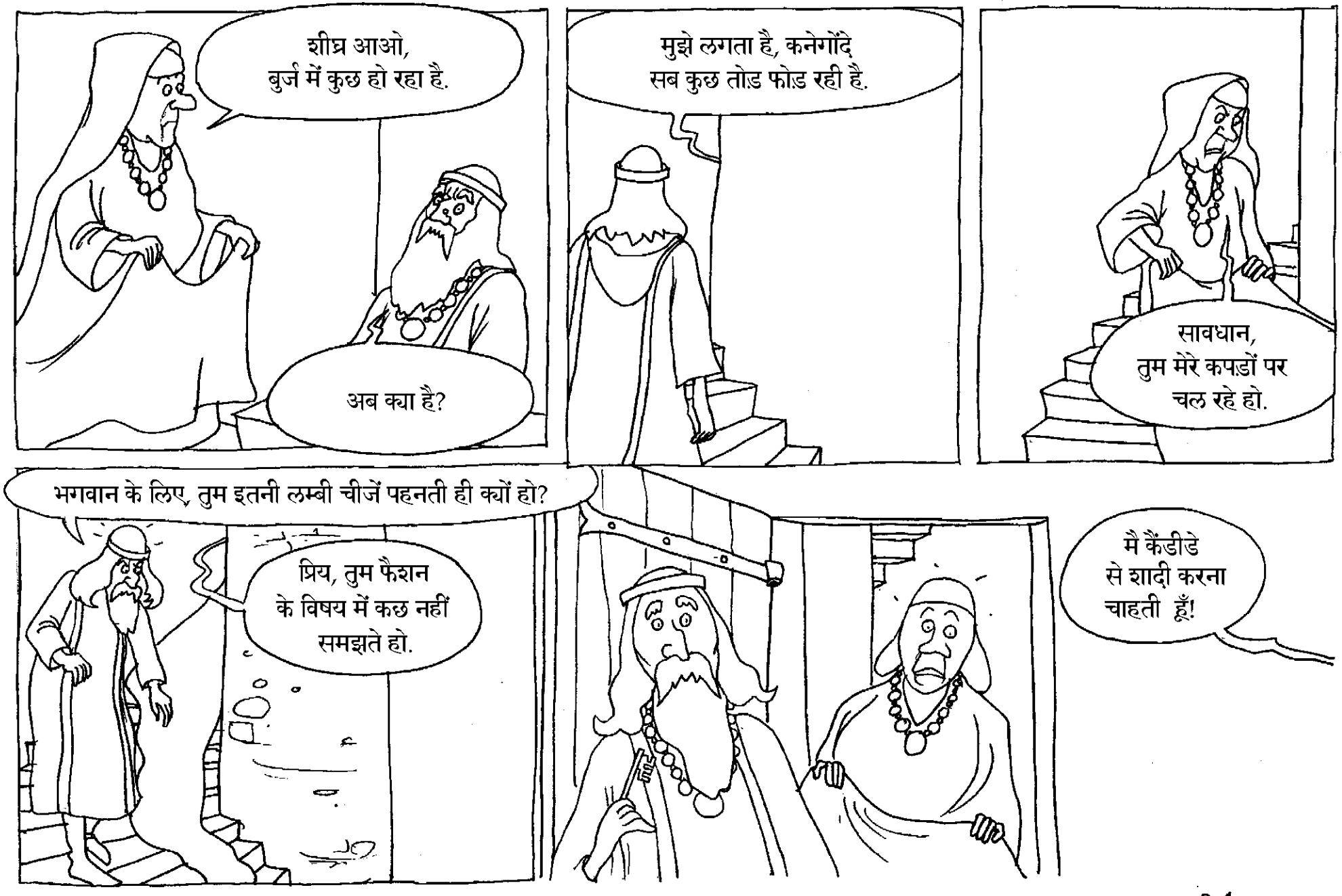
तब भी यह घूमेगा. (*)

अब मै रोटर के स्व घूर्णन के रहस्य को समझ गया हूँ, हमे केवल थोड़ी सी और वक्रोक्ति बढ़ानी होगी. तब रोटर चक्र की भांति व्यवहार करेगा, जिसकी छिद्रता केंद्र से परिधि की ओर कम होती जायेगी.

संक्षेप में, औटोगिरो पतंग का दूर का चचेरा भाई है जिसके परदे पर केंद्र से परिधि की ओर निरंतर छोटे छिद्रों हैं, जिसके माध्यम से विक्षोभित वायु निकलती है.

(*) गैलिलिओ गैलिली


150m
15m
अब हम देखते हैं: एक हवाई जहाज को उतरने के लिए 150 मीटर की आवश्यकता होती है. औटोगिरो के लिये 15 मीटर पर्याप्त हैं. परन्तु उतरने के लिए बुर्ज की छत बहुत छोटी है. वास्तव में इसके लिए लम्बवत उतरने की आवश्यकता होगी. ऐसा काम कौन सी उड़न मशीन कर सकती है?
?
यदि कोई हल है,
तो यह वो नहीं है.


शीघ्र आओ,
बुर्ज में कुछ हो रहा है.
अब क्या है?
मुझे लगता है, कनेगोंदे
सब कुछ तोड़ फोड़ रही है.
सावधान,
तुम मेरे कपड़ों पर
चल रहे हो.
भगवान के लिए, तुम इतनी लम्बी चीजें पहनती ही क्यों हो?
प्रिय, तुम फैशन
के विषय में कछ नहीं
समझते हो.
मै कैंडीडे
से शादी करना
चाहती हूँ!

तुम ऐसा कुछ नहीं करोगी!
मेरी पुत्री कभी भी एक आम आदमी
से शादी नहीं करेगी.

परन्तु कौन्दिदे आम नहीं है;
वह आपके सम्बन्धियों में से
एक का पुत्र है!
और 80 शिकारी...
या कम से कम उनमे से एक...

परन्तु पिताजी, सभी 80 शिकारी उच्च घराने के थे...

हम्म... मै सोचता हूँ की जब
बात कूटनीति की हो तो यह तुम्हारी
समझ से बहार है.

सत्यता में, अपनी मशीन में नाशा को ऊपर की ओर चाहने में हवाई जहाज का पायलट गल्त नहीं था. उत्तम यह होगा कि, अपने विस्तृत प्रोपेलर को उत्तोलन के तंत्र में परिवर्तित कर दिया जाये. तब, जबकि हम इस पर हैं, हम पंखों को पूरी तरह निकाल भी सकते हैं.

अच्छा प्रोफेसर, तम इसके बारे में क्या सोचते हो?

तुम सीढ़ी हटा सकते हो; मै इसे पूर्णतः त्वरित करने जा रहा हूँ.

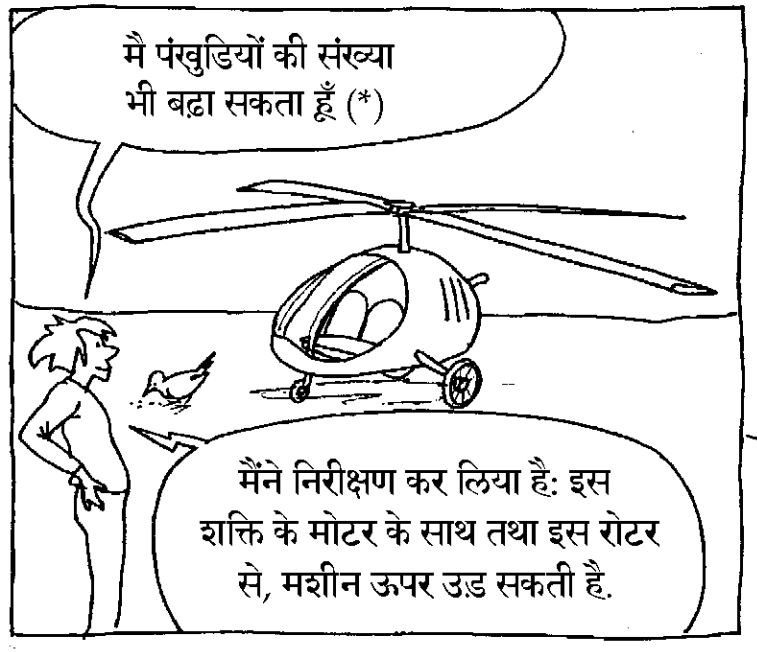
घर्रर्र

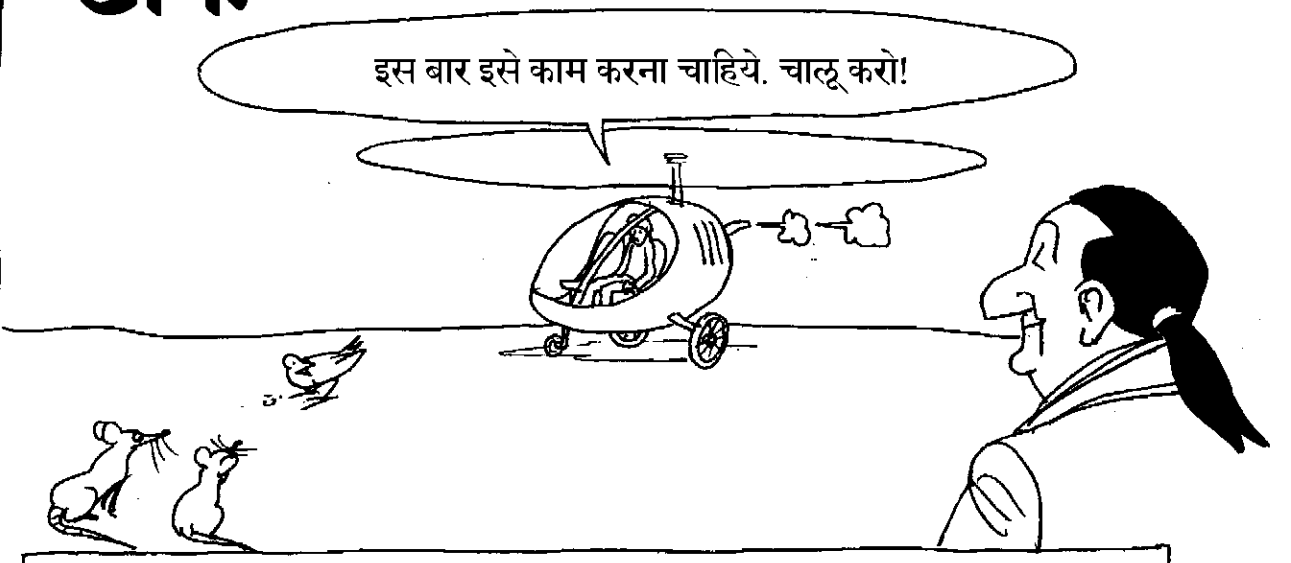
कुछ नहीं?!!

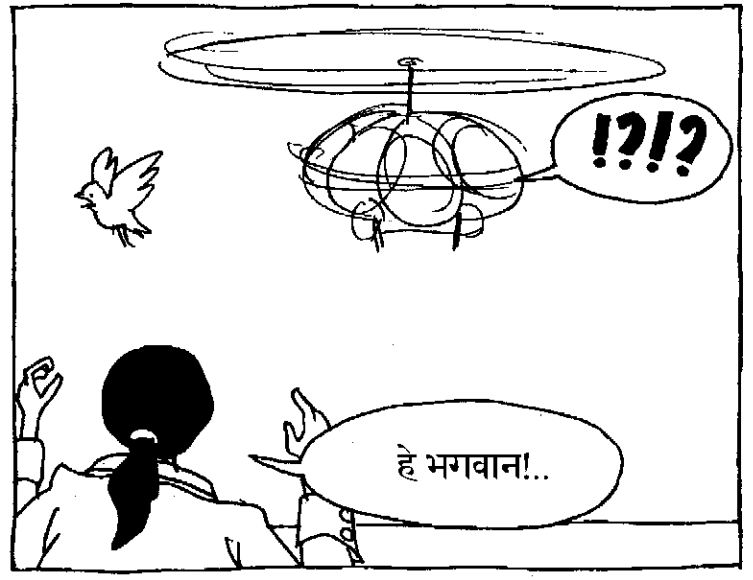
तुम अपने को चोट नहीं पहुँचाओ. मै सीढ़ी वापस ले आऊंगा.

पंख उड़ने के लिये भी उपयोग किये जा सकते हैं?!?
हम्म
आओ देखो.
वैसे प्रेरित गति क्या है?
सुनो, वह क्या कह रहा है.
क्या यह सत्य है कि हम प्रोपेलर से लैस होने जा रहे हैं?
एहहा..??
उड़ेगा? बेवकूफी!
क्या वह चीज पीछे की ओर उड़ सकती है?
यदि मै अल्बाट्रोस के पंख छोटे कर दूं, वह ऊपर नहीं उड़ सकेगा. और यदि मै पेंगुइन के पंख लम्बे कर दूं...
हँह
मुझे तुरंत आज़ाद करो!
हो सकता है, मेरे "पेंगुइन" के जो "पंख" हैं, वे अधिक छोटे हों. मैं मोटर की शक्ति को निरंतर असीम सीमा तक नहीं बढ़ा सकता, अतः प्रोपेलर की गति को बढ़ाने से भी उत्थान, वेग के वर्ग के अनुपात में बढ़ जायेगा. इसका हल उत्थान की सतह को बढ़ाना है, जबकि लम्बाई को उतना ही रखा जाये. कबूतर की अपेक्षा, अल्बाट्रोस अधिक अच्छा उड़ता है. अतः, मै प्रोपेलर की पंखुड़ियों को और लम्बा करने जा रहा हूँ. मै इसे रोटर कहूँगा.
बाप रे..!!

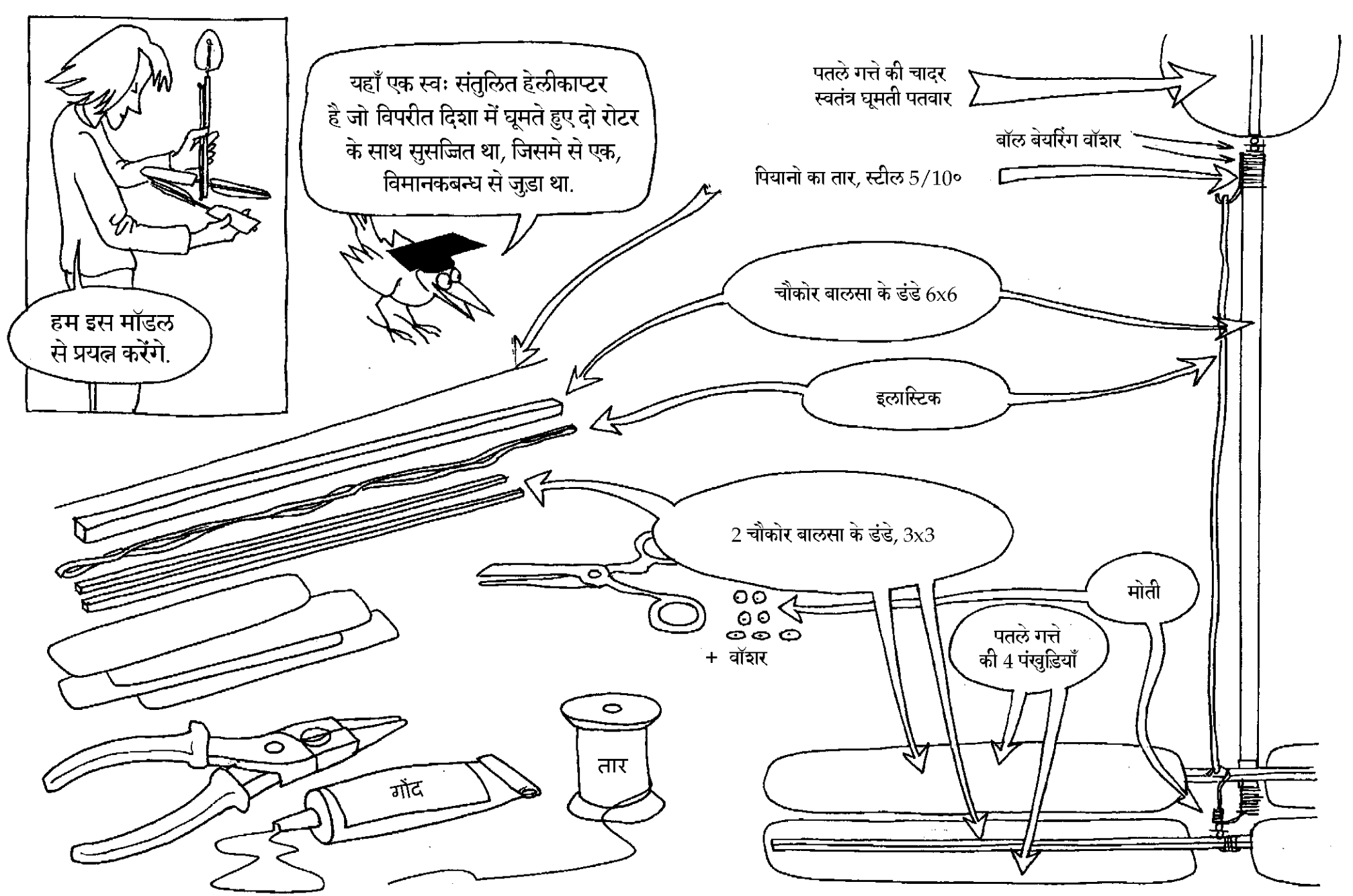
टॉर्क



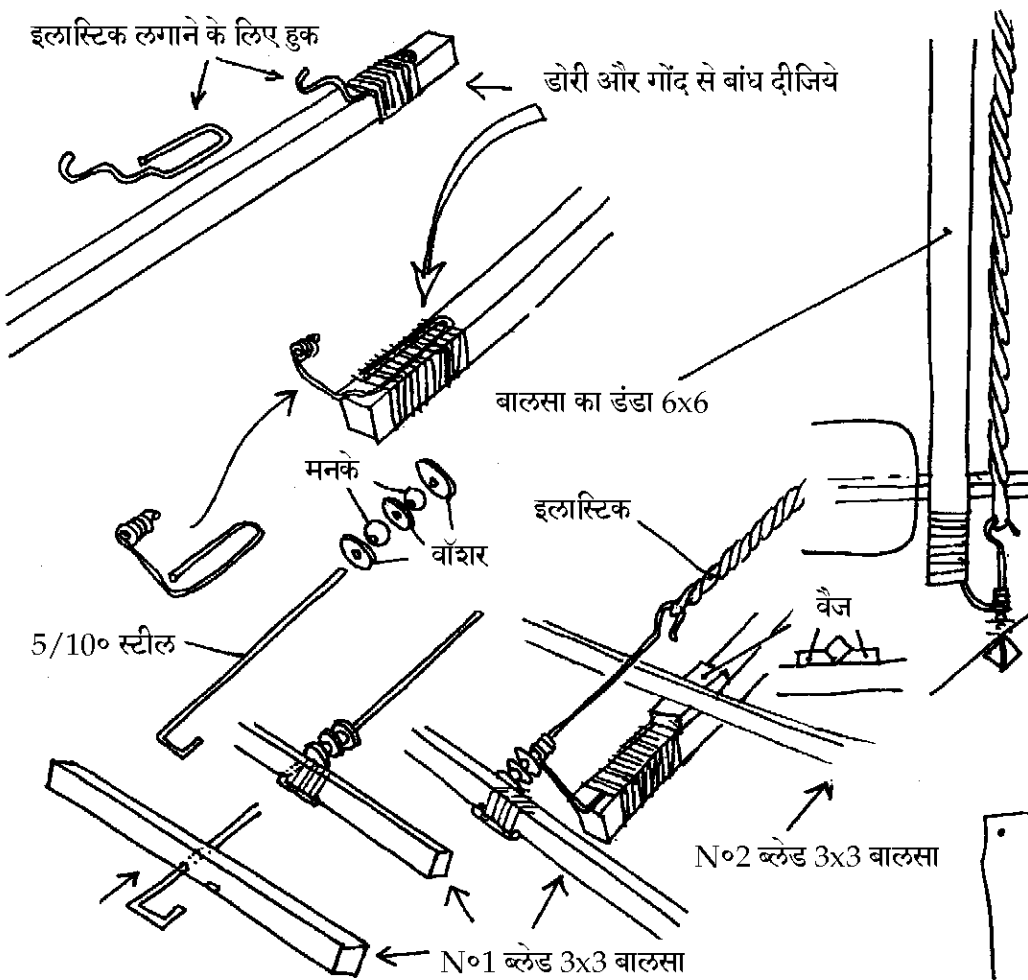


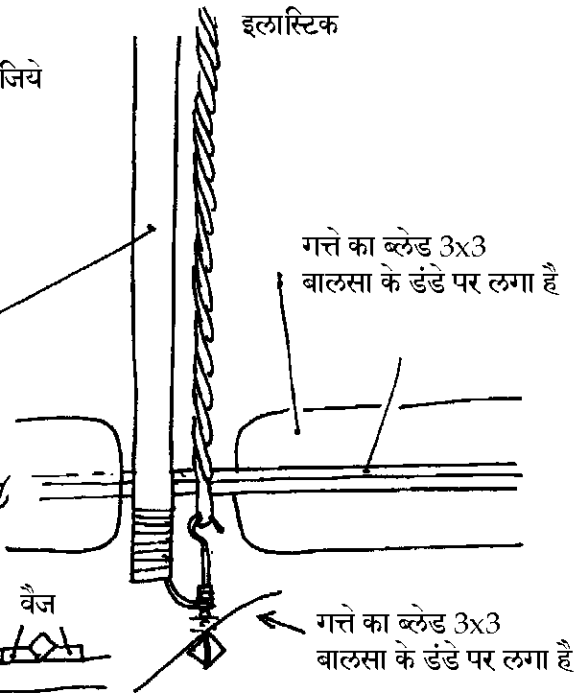


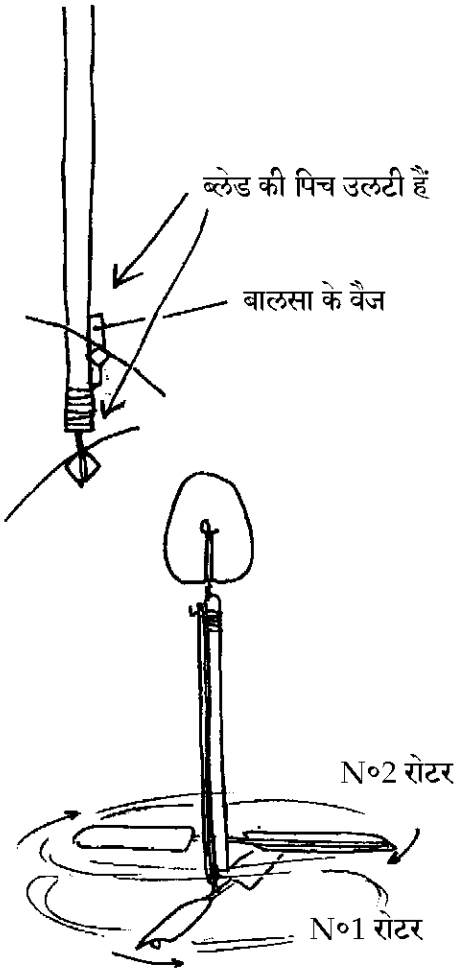
(*) पर आगे की सभी 2,3,4,5,6,7,8,... पंखुड़ियों पर लागु होता है.


हम इस मॉडल से प्रयत्न करेंगे.
यहाँ एक स्वः संतुलित हेलीकाप्टर है जो विपरीत दिशा में घूमते हुए दो रोटर के साथ सुसज्जित था, जिसमे से एक, विमानकबन्ध से जुडा था.
पतले गत्ते की चादर स्वतंत्र घूमती पतवार
बॉल बेयरिंग वॉशर
पियानो का तार, स्टील 5/10०
चौकोर बालसा के डंडे 6x6
इलास्टिक
2 चौकोर बालसा के डंडे, 3x3
+ वॉशर
मोती
पतले गत्ते की 4 पंखुड़ियाँ
गोंद
तार

पियानो के तार को मोड़ना सबसे कठिन काम है.
आगे के तत्वों को बनाने के लिये प्लायर के दो जोड़ों का उपयोग करो.

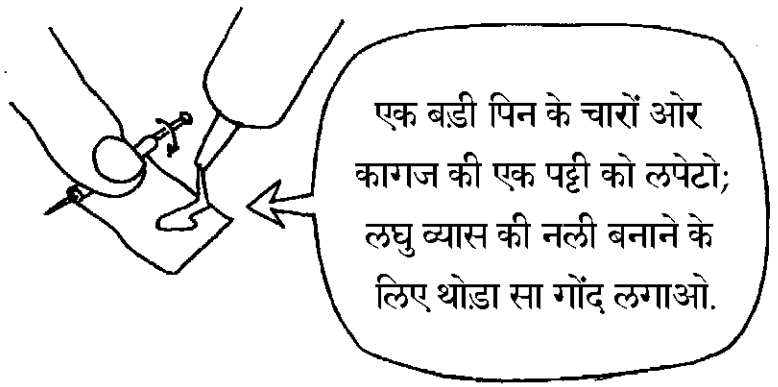


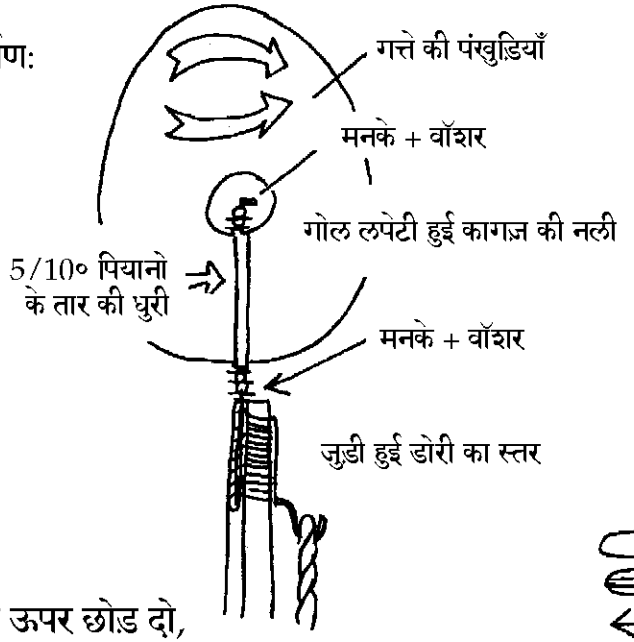


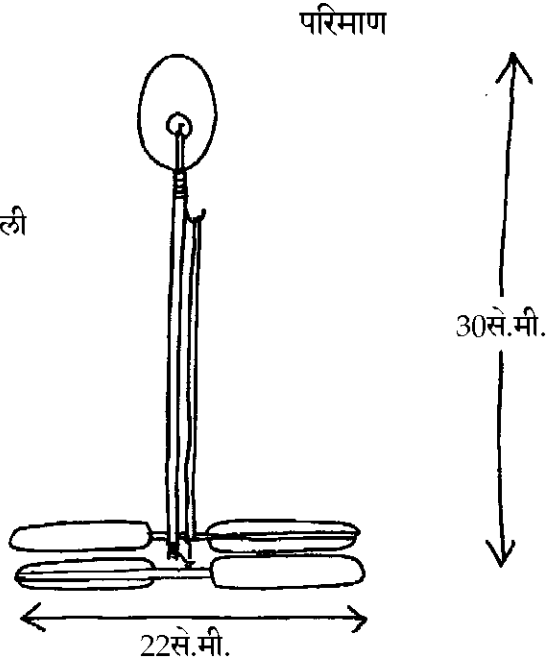


इलास्टिक निचले रोटर, n०1, को घुमायेगा.
टार्क के कारण विमानकबंध की छड़ से जुड़ा रोटर n०2
विपरीत दिशा में घूमने लगता है.

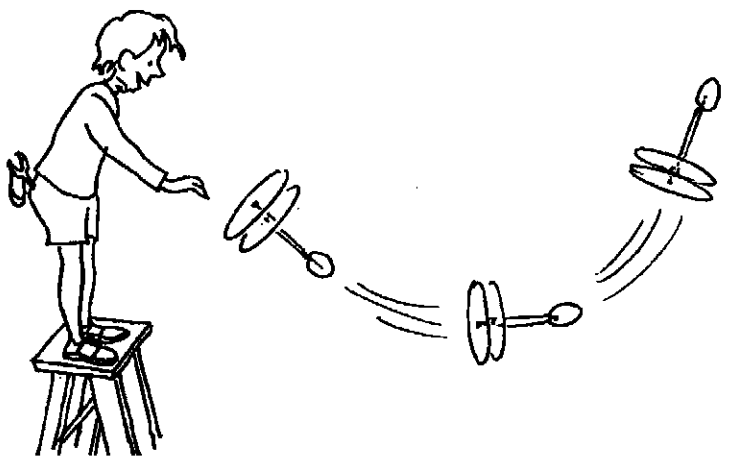
ऊपरी पंखुड़ी जो मशीन को स्वः संतुलित बनाती है, उसका निर्माण:

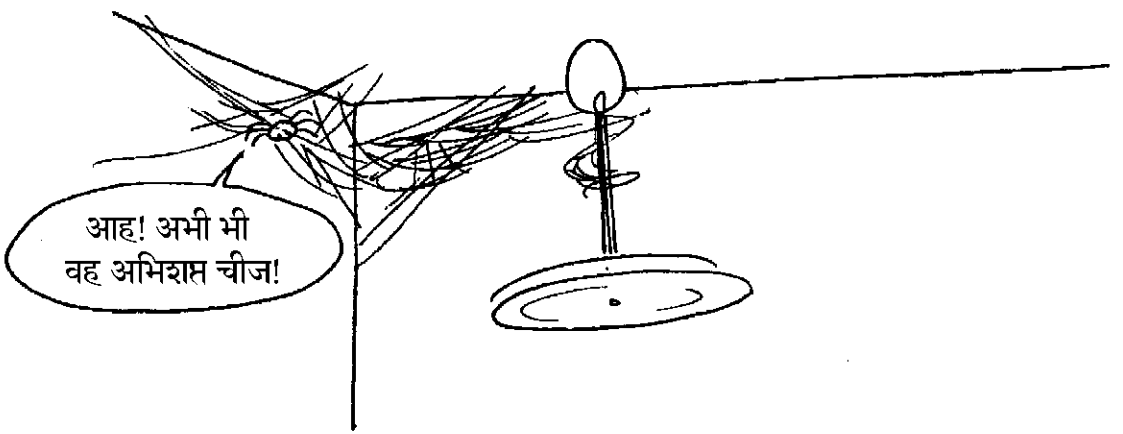






जब हेलीकाप्टर झुकता है, यह एक ओर को चला जाता है.
ऊपरी पंखुड़ी के प्रयास से यह तुरंत सीधा हो जाता है. इसको ऊपर छोड़ दो,
एक ओर से दूसरी ओर को होता हुआ यह ऊपर जाता है. (*)





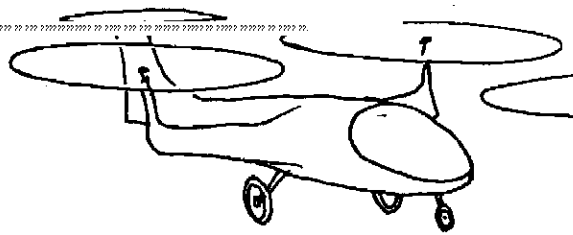
(*) जब मैं बच्चा था तब मैं इसका उपयोग फ्रांस के अपने घर के मकड़ी के जाले

नहीं, यह पागलपन है.
हम किसी घूमने वाले कक्ष में बैठने नहीं जा रहे हैं.

कौन्दिदे ने अनेक समाधानों के विषय में विचार किया.

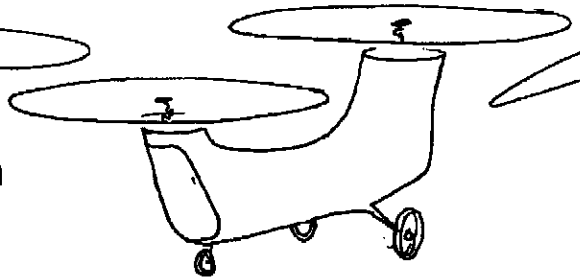
लौनायंद नाम के एक फ्रांसिसी द्वारा आविष्कारित विपरीत दिशा में घूमने वाले रोटरों का ज्ञान रूस के कमोव ने दिया था.

पार्श्व रोटर



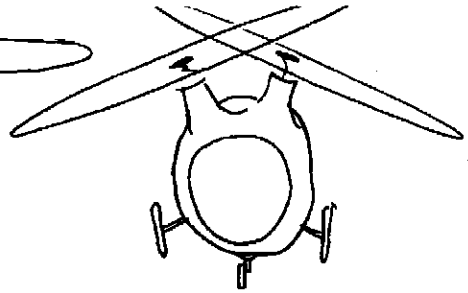
अंग्रेज़ केयली द्वारा आविष्कृत,
जारी रखा जर्मनी के फोके ने

टैंडम रोटर



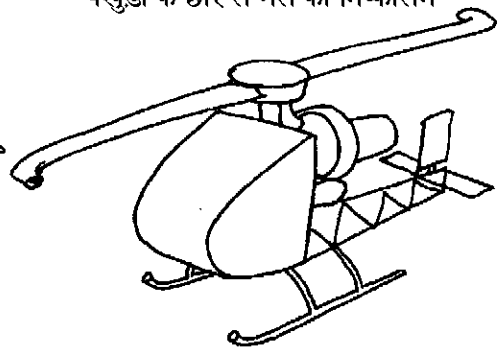
फ्रांस के कोर्नु द्वारा आविष्कृत,
पिअसेकी द्वारा विकसित

कॉग्ड रोटर



जर्मन फ्लेत्नेर द्वारा,
कामन द्वारा विकसित

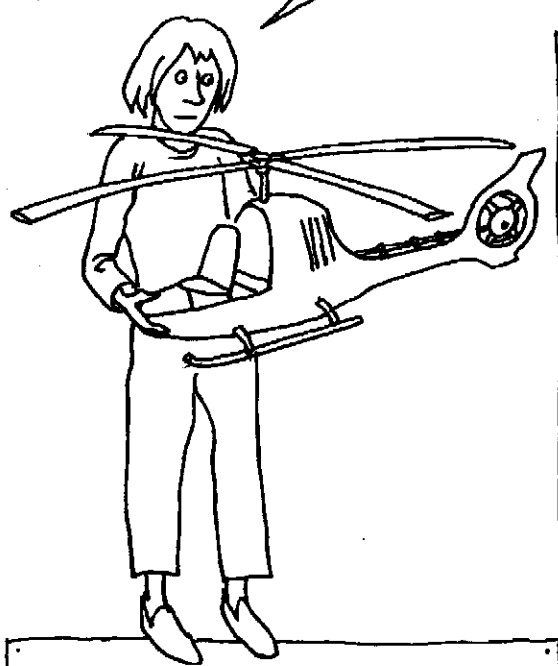
पंखुड़ी के छोर से गैस का निष्कासन



फ्रांस के मोरें

ग्वेस ले बेक ने उत्कृष्ट चित्रों वाली पुस्तक , "la veritable histoire de l'hélicoptère de 1486 a 2005" लिखी है.
आपको इसमें उन सभी हेलीकॉप्टरों के बारे में मिल जायेगा जिनकी एक इंसान कल्पना कर सकता है.

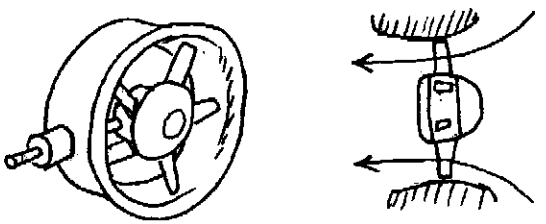
मैं एक प्रतिपाटन टॉर्क पूँछ वाले रोटर के अंत में लगाने जा रहा हूँ. इसको मुख्य रोटर के साथ यांत्रिकी संयोजक बनाने से इसे काम करना चाहिये. जब मै रोटर की गति में वृद्धि करता हूँ, पूँछ रोटर इसका अनुशरण करेगा तथा टार्क की क्षतिपूर्ति स्वतः ही हो जायेगी.



एंटी टॉर्क पूँछ रोटर का अविष्कार रूस के युरिएव ने किया तथा सिकोर्स्की ने इसे विकसित किया.
(*) फ्रांस के मोउइल्ले ने "फेनेस्ट्रों" प्रचलित किया.

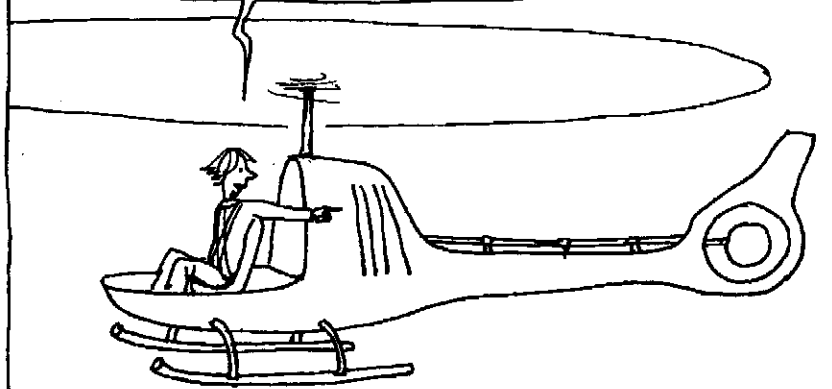
तुरन्त वापस आ जाओ, यदि नहीं, तो तुम लाखों टुकडों में कट जाओगे.

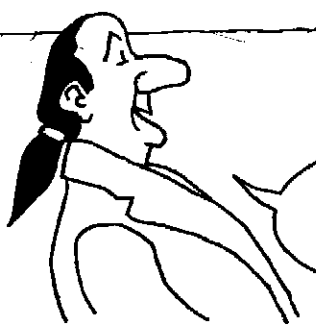
"फेनेस्ट्रोन"(*)



बहु-पंखुडी को एक पिंजरे जैसी चीज़ में रखने से, इसकी कार्य क्षमता बढ जाती है तथा शोर कम हो जाता है.

पंग्लोस. मैंने इसे कर लिया है.

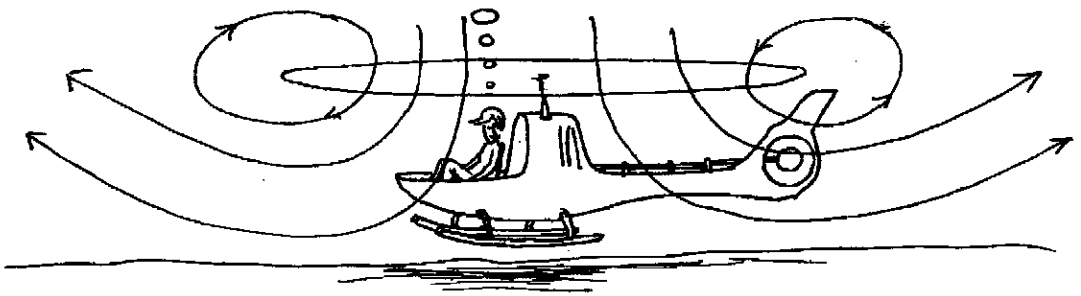




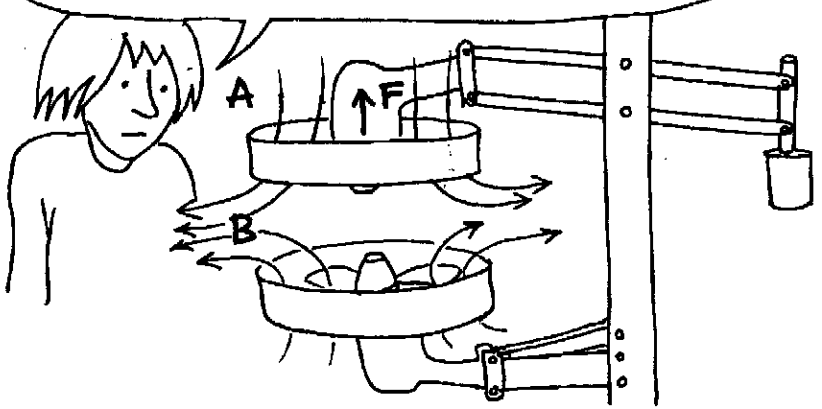
यह दर्शाता है कि उत्तम विमानी विद्या में सब अच्छे के लिए दिया है.

ज़मीनी नियंत्रण

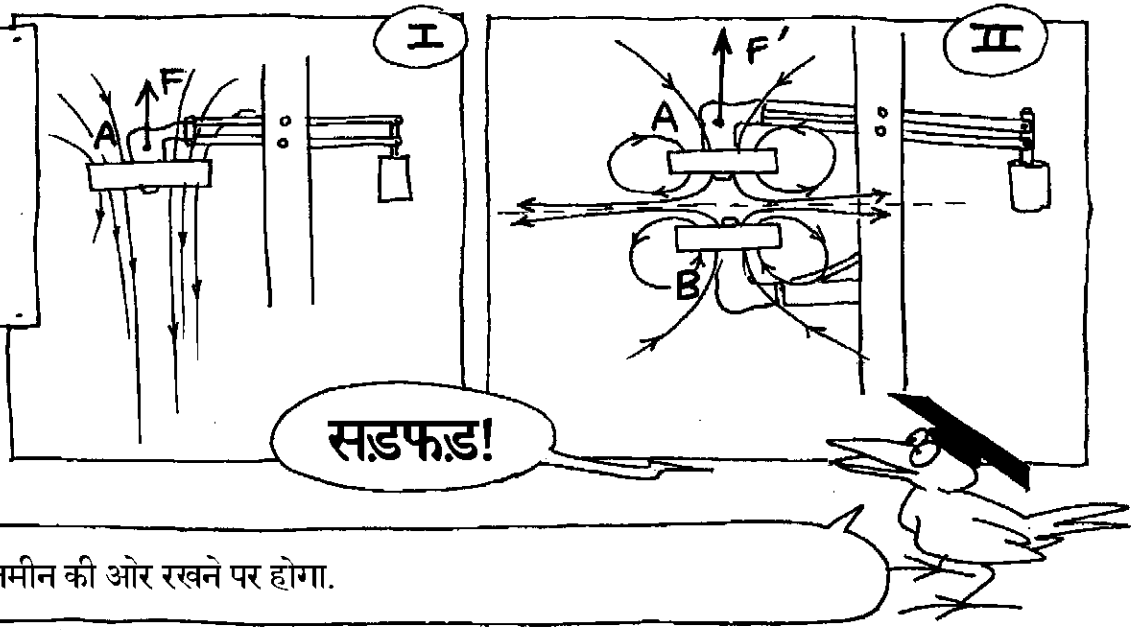
यह विचित्र है परन्तु जमीन काफी कम शक्ति के साथ
मैं उड़ सकने में सफल रहता हूँ. (*)



यह मशीन एक उत्तम बड़े पंखे के अतिरिक्त
कुछ नहीं है. मैं आमने सामने ऐसे दो पंखों
को रख कर काम करने जा रहा हूँ.



एक ही शक्ति पर, पंखे A को जब पंखे B के सामने रख कर
चलाया जाता है, तब पंखे B पर लगा आरोहण बल अधिक होता है,
जो अकेले पंखे A के चलने की अपेक्षा वायु को विपरीत
दिशा में धकेलता है.

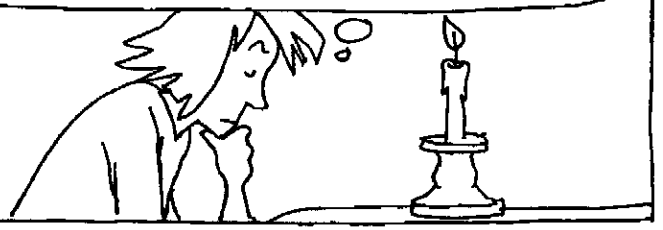


प्रवाह 2 वही है जो पंखे A को जमीन की ओर रखने पर होगा.

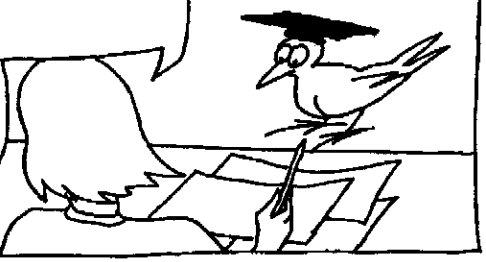
(*) जब रोटर जमीन से इसके व्यास के आधे अथवा इससे कम दूरी पर हो, तब जमीनी प्रभाव महत्वपूर्ण हो जाता है.

बढती रफ़्तार

मेरे रोटर की स्थिर पिच थी. किस मान को चुना जाये? यदि पिच अधिक होगा, तो पंखुडी का कोण अधिक होगा, अधिक अवरोध होगा जो पंखुडी घूर्णन को रोक देगा.



यदि किसी कारण से मेरे मोटर की शक्ति क्षीण होती है, यह अवरोध इसके घूर्णन को धीमा कर देगा (*). यदि गति सापेक्ष वायु के अनुरूप क्षीण होती है, सम्पूर्ण प्रालेख के साथ साथ इंजन का बंद होना बढ जायेगा. यदि वैसा होता है, मशीन को अलविदा!
पिच को तुरंत ही कम करना होगा तथा मोटर को पूर्ण त्वरण देना होगा ताकि घूर्णी गति में वृद्धि के लिये मोटर की यथा स्थिति बनी रहे.

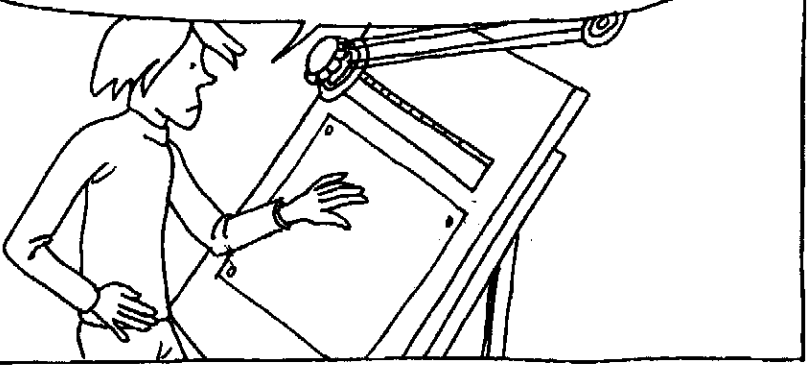


उसने क्या कहा?

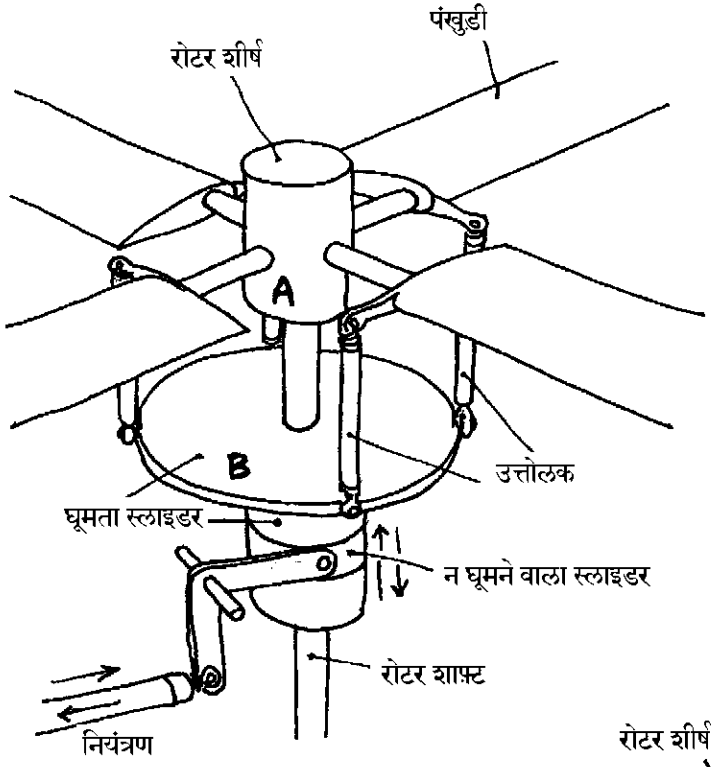
यह तुम्हारा काम नहीं है, जहाँ तक मैं जानता हूँ, तुम्हारे पास घूमने वाले पाल नहीं हैं?

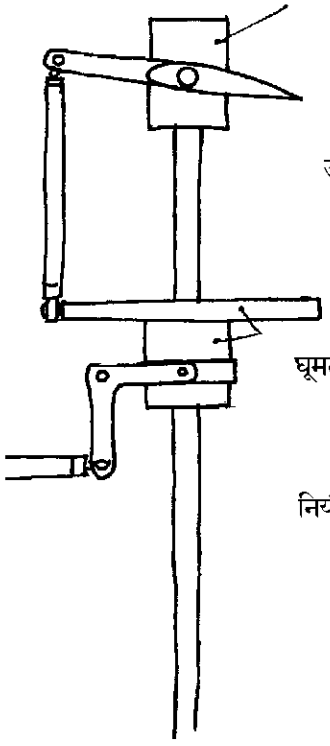
अरे रे ... नहीं... मै ऐसा नहीं सोचता.

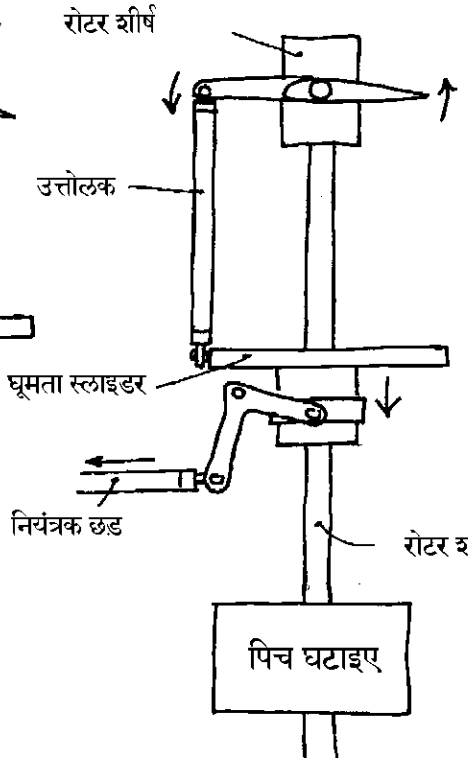
उड़ान के समय मुझे पिच को समायोजित करने के लिए उपाय की आवश्यकता है, अर्थात पंखुड़ियों के आक्षेप.

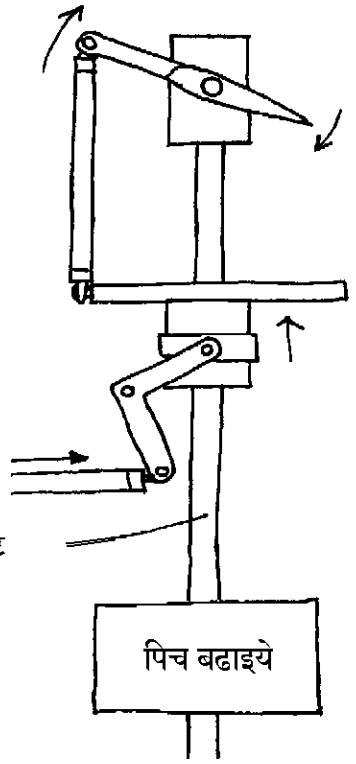


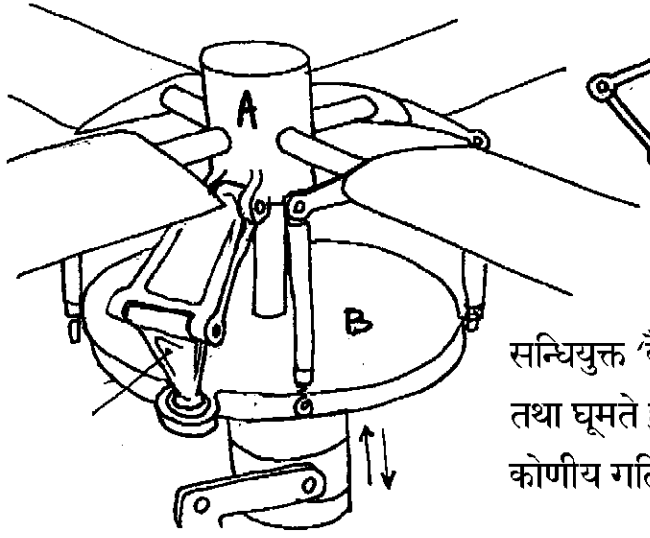
(*) जिस रोटर की मोटर अचानक रूक गयी, वह असुरक्षित ढंग से एक सेकंड में धीमी हो जायेगी.

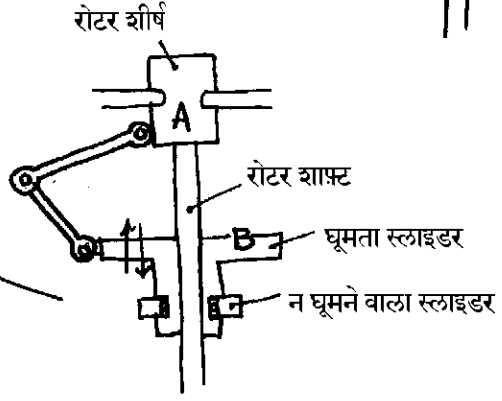








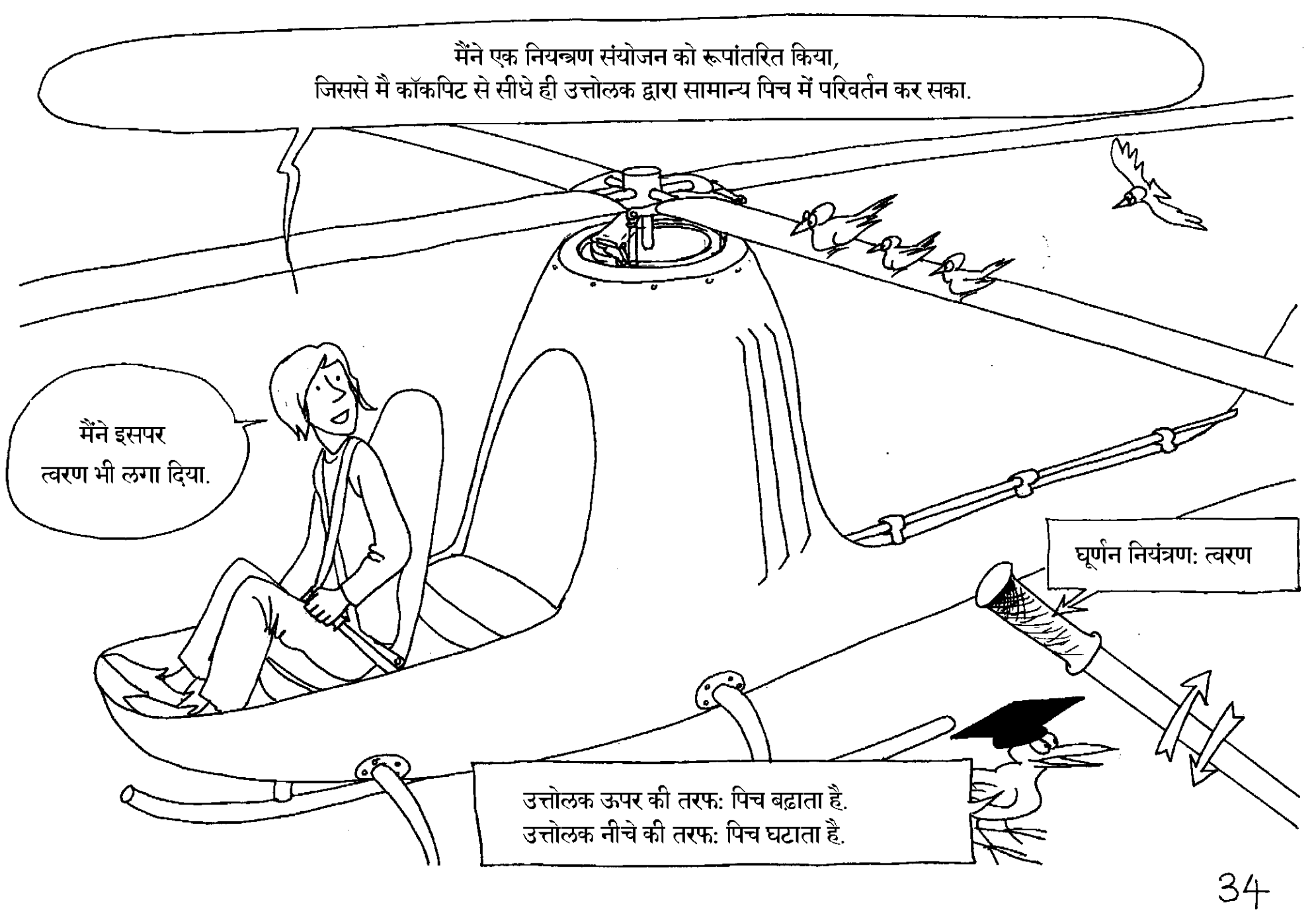


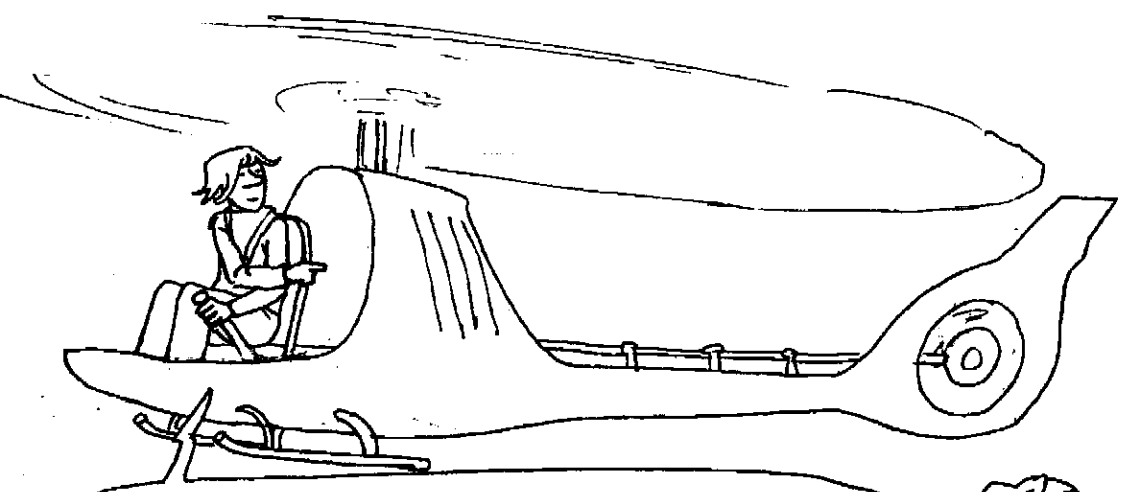


सन्धियुक्त 'कैंचियाँ' रोटर के शीर्ष भाग A तथा घूमते हुए फिसलने वाले पट्टे B को एक ही कोणीय गति पर घूमने के लिये विवश कर देंगी.

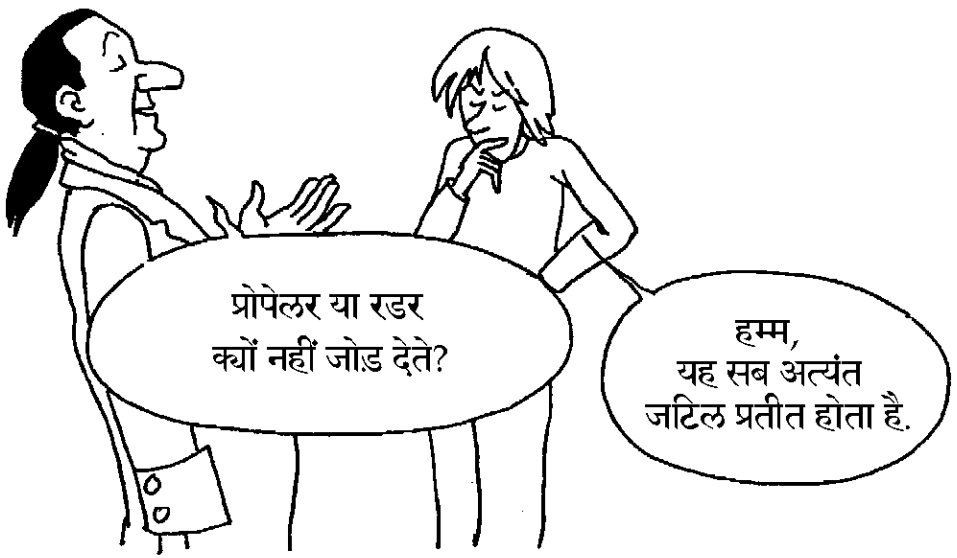
ऐसी प्रणाली के साथ हम रोटर की सभी पंखुडियों को न घूमने वाले और फिसलने वाले पट्टे पर काम करते हुए उसी समय बदल सकते हैं, ये बॉल बेअरिंग तथा घूमते हुए फिसलने वाले पट्टे A के माध्यम से जुडे होते हैं. जो उत्तोलकों के माध्यम से पंखुडियों को आदेश पहुंचाते हैं.

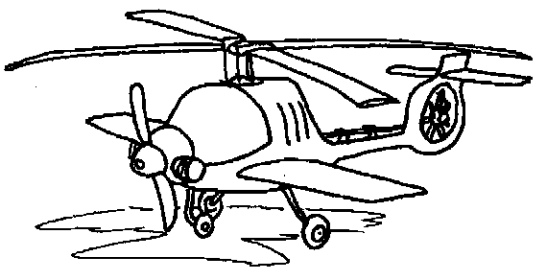
प्रबन्धन


मैंने एक नियन्त्रण संयोजन को रूपांतरित किया,
जिससे मै कॉकपिट से सीधे ही उत्तोलक द्वारा सामान्य पिच में परिवर्तन कर सका.
मैंने इसपर
त्वरण भी लगा दिया.
घूर्णन नियंत्रण: त्वरण
उत्तोलक ऊपर की तरफ: पिच बढ़ाता है.
उत्तोलक नीचे की तरफ: पिच घटाता है.



अतः, मैंने इसी प्रणाली को पूँछ रोटर पर भी लगाया, प्रतिपाटन टॉर्क, ताकि दिशा में परिवर्तन से बचने के लिये, जब मैंने सामान्य पिच में परिवर्तन किया, तथा मैंने एक पग नियंत्रक जोड़ा, एक पेडल, जिसने मुझे हवा में ठहरने के योग्य बना दिया.
क्या? मै कुछ नहीं सुन पा रहा हूँ...
ठीक है, अतः मैंने यह उड़ने वाली मशीन बना ली है, जो मुझे तथा कुनेगोंद को ले जाने में समर्थ है. अब मैं ऊपर या नीचे जा सकता हूँ, या अपनी इच्छा से हवा में ठहर भी सकता हूँ.
प्रोपेलर या रडर क्यों नहीं जोड़ देते?
हम्म, यह सब अत्यंत जटिल प्रतीत होता है.





1796 में जॉर्ज कायले नाम के एक अंग्रेज ने इस उड़ने वाले लट्टू का आविष्कार किया.

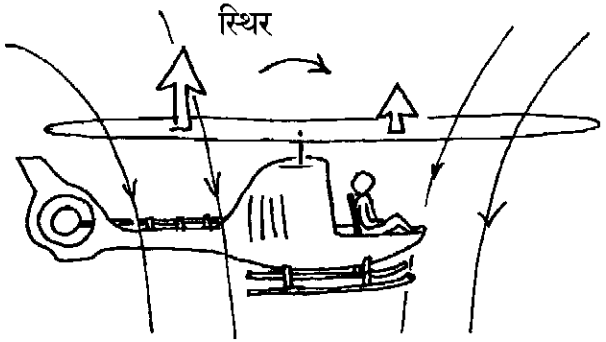
ओह देखो!

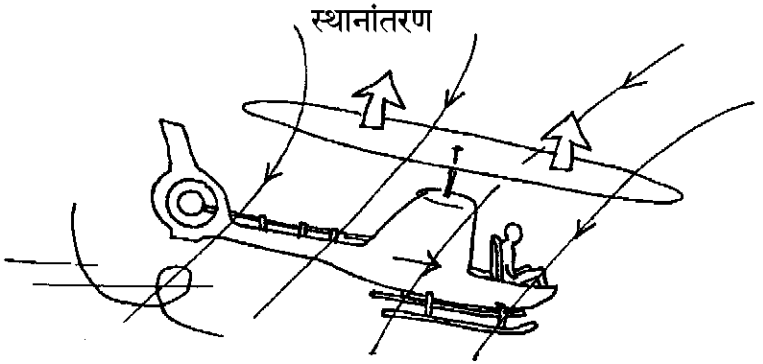
यदि मैं रोटर को झुका सका तो मशीन स्वयं से क्षितिज के समानांतर दिशा में गतिमान हो जायेगी.

हो सकता है, तुम कक्ष में विचरण कर सको, जो इसके गुरुत्वाकर्षण केंद्र को बदल दे.

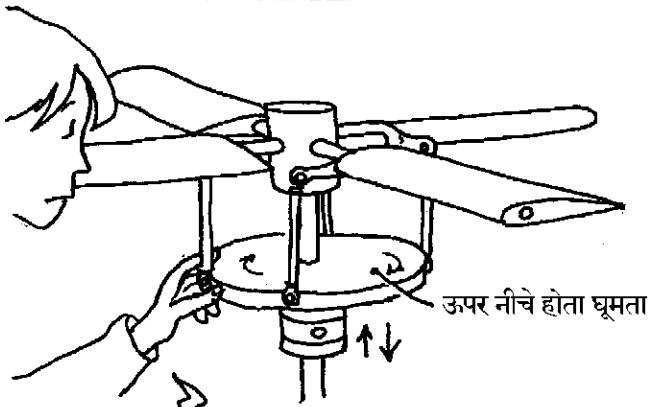
ओर जब कुनेगोंदे ऊपर चढ़ेगी तो हम सब किस प्रकार संतुलित करेंगे.

मैं एक अन्य समाधान के बारे में सोच रहा हूँ.

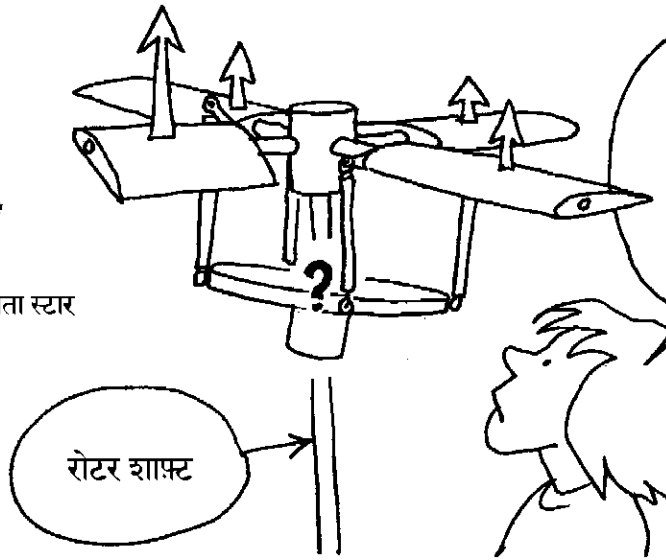




यदि मै रोटर की पंखुड़ियों के उत्थान में वृद्धि पिच में चक्रीय परिवर्तन करके कर सकूँ, जब वे पीछे या फिर आगे की ओर होती हैं, इससे मशीन झुक सकेगी तथा स्थान्तरण गति प्रारंभ कर देगी.



पंखुड़ियों का पिच घुमने वाले स्टार की स्थिति द्वारा दिया जाता है जो रोटर की शाफ़्ट पर फिसलता है.



यदि मैं स्टार को ऐसा बना सका कि यह झुका हुआ हो, और तब भी यह घूमता रहे, तो मै यह चक्रीय पंखुड़ी पिच परिवर्तन उत्पन्न कर सकूंगा(*). परन्तु मैं इस सब गड़बड़ को किस प्रकार जोड़ूं तथा नियंत्रित करूँ !?!

(*) स्पेनियार्ड पेस्कारा द्वारा आविकृत, जिसने स्वः परिक्रमण के सिद्धांत को प्रस्तुत किया.

?

प्रथम, मुझे उत्तोलकों को लहराती(swash) हुई प्लेट से जोड़ने की प्रणाली की आवश्यकता है.

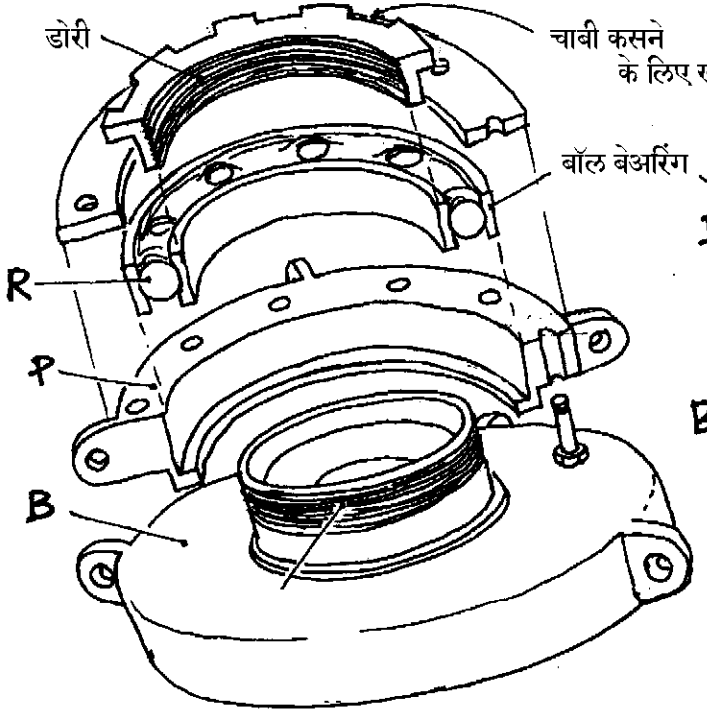
क्या वह उपलब्ध है? संयोजन को सॉकेट पैड पर बनाया जाता है.

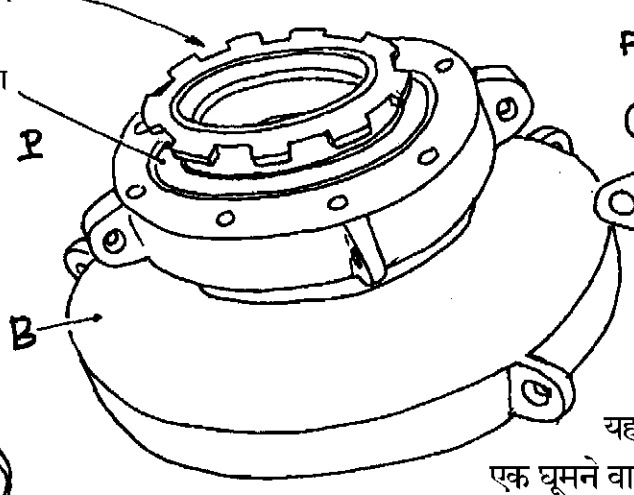
स्फीयर

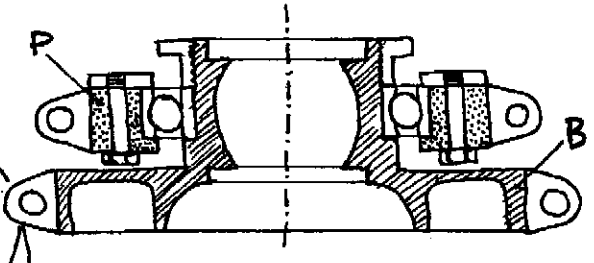
तत्वों में से एक का सिरा स्फेरिकल बॉल जोड़ होता है जो अपने स्थान पर ऐंठन द्वारा जुड़ा है तथा चाल का एक निश्चित कोण बनाता है.

हेलीकाप्टर के विमानक का जीवन जटिल यांत्रिक प्रणाली पर लटका होता है. इस यांत्रिक प्रणाली में अनेक उत्तोलक, दंतिले पहिये, बॉल बेअरिंग आदि रहते हैं. ये सभी पुर्जे उच्चतम सुनिश्चितता के लिये उत्पादित होने चाहियें. निर्माण एवं रख-रखाव की लागत विमान की अपेक्षा अधिक है. 1970 से, नवीन पदार्थ उपयोग में लाये जा रहे हैं; सम्मिश्रित, इलास्टोमर, तथा स्वः चिकने होने वाले घटक, आदि ने जटिलता, भार, निर्माण लागत, तथा रख-रखाव की अनुसूची को कम करने में सहायता की है, जबकि विश्वसनीयता उत्कृष्ट हुई है. परन्तु यह इस पुस्तक के विषय क्षेत्र से बाहर है.

बॉल बेअरिंग एक महत्वपूर्ण तत्व है.
परन्तु तुम इन बिखरी गोलियों को अंदर कैसे रखोगे?
जब छल्लों को प्रथक किया जाता है, हम निश्चित संख्या में गोलियों को अंदर रख सकते हैं.
इनको दो अवयवों से बने एक ढांचे द्वारा अपने स्थान पर जमाया जाता है. तत्पश्चात, ये दो भाग वेल्ड कर दिए जाते हैं तथा मोड़ कर चिपका दिये जाते हैं.
डोरी
चाबी कसने के लिए खाँचे
बॉल बेअरिंग
R
P
B
P
B
P
B
P
B
यह बॉल बेअरिंग दो प्लेटों के मध्य होती है, एक घूमने वाली A होती है तथा दूसरी न घूमने वाली B है, जो समाक्षीय रहते हुए एक दूसरे के सापेक्ष घूमती हैं.





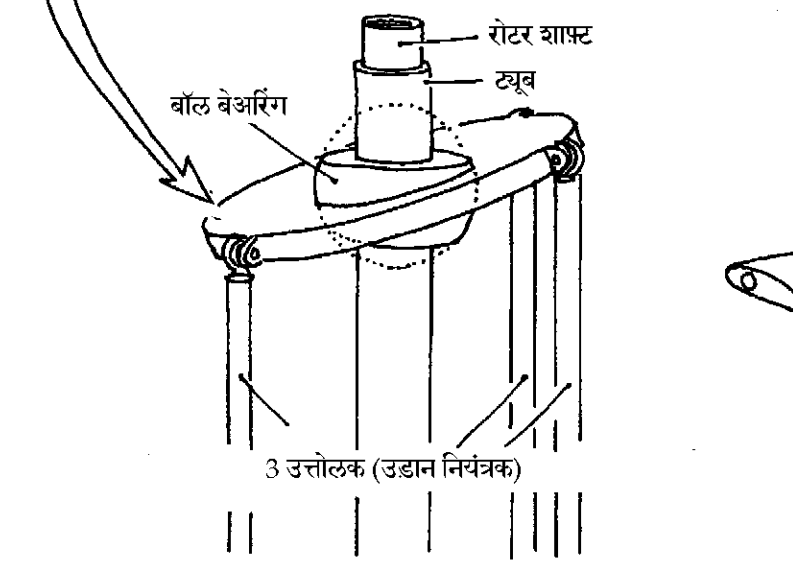


मेरे असीम मित्र, मैं तुम्हे परेशान नहीं करना चाहता, परन्तु तुम्हारा विमान, यांत्रिकता की दृष्टी से, एक चुटकुला है.

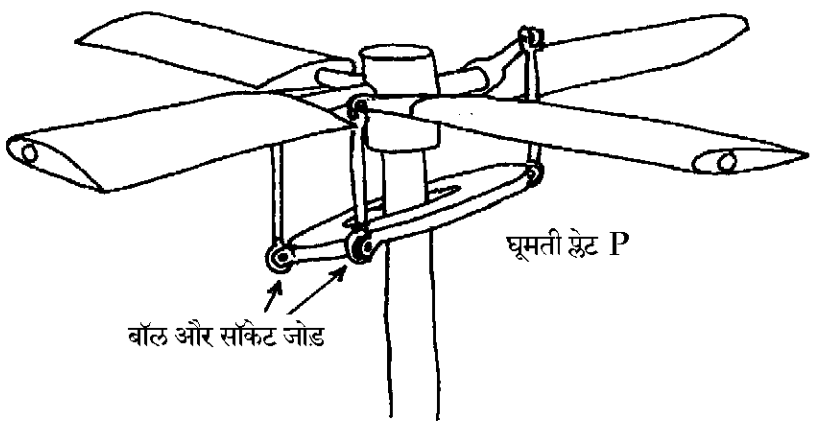
ठीक से काम करने के लिये जो समाधान है वह बॉल बेअरिंग है.

एक बॉल बेअरिंग इस नली के अंदर फिसलती है, जिसके अंदर रोटर शाफ़्ट घूमती है.

प्लेट B, न घूमने वाली, जिसका अनुस्थापन, उड़ान नियंत्रण उत्तोलक द्वारा किया जाता है. जो इस बॉल बेअरिंग पर केंद्रित रहती है.



न घूमने वाली प्लेट को एक बॉल बेअरिंग के माध्यम से घूमने वाली प्लेट के साथ स्थिर कर दिया जाता है (पूर्व के पन्ने को देखो). घूमने वाली प्लेट, पिच परिवर्तन उत्तोलक द्वारा, पंखुड़ियों के परिवर्तन कोण को नियंत्रित करती है.



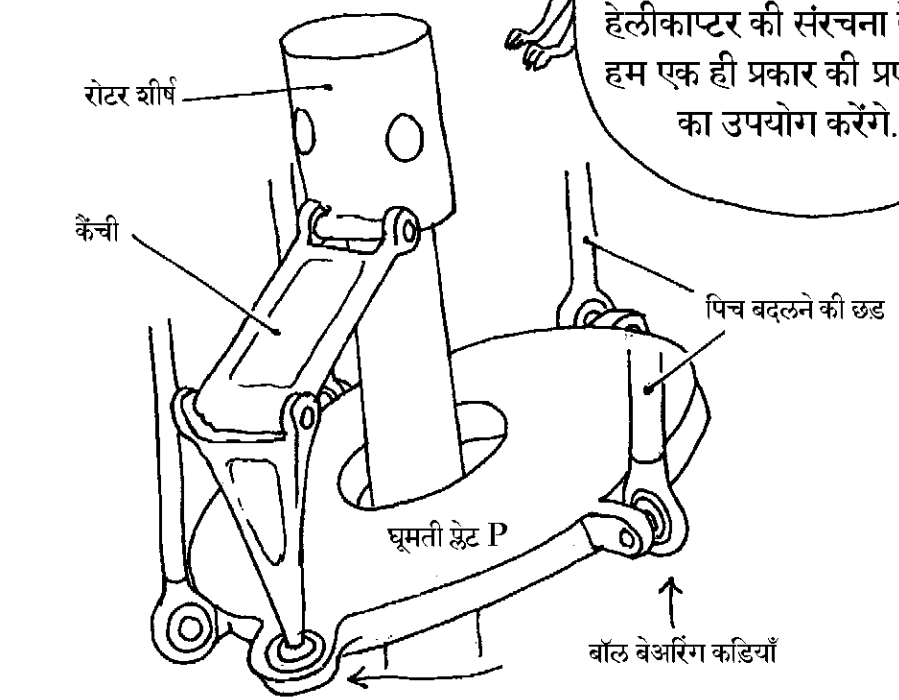
लहराने वाली प्लेट के हमारे इस अध्ययन को समाप्त करने के पूर्व कुछ समस्याओं का समाधान करना शेष है. प्रथम, रोटर शीर्ष पर घूमने वाले स्टार P को किस प्रकार स्थिर किया जाये. क्या हम ऐसा कर पाएंगे?

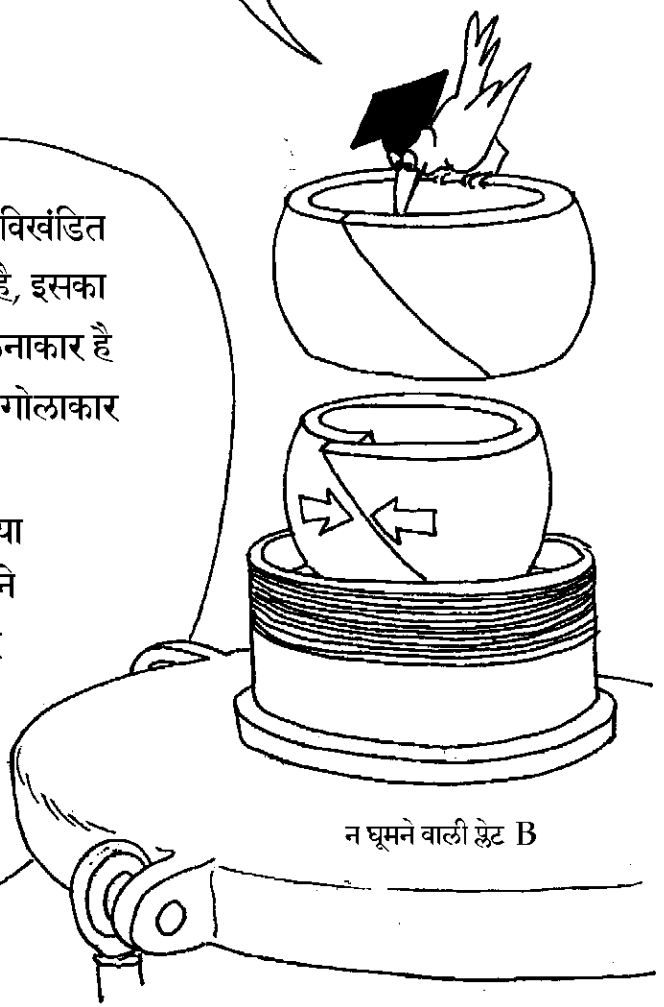
नहीं, हम कैंचियों का उपयोग करेंगे. तथा घूमने वाली प्लेट B तथा हेलीकाप्टर की संरचना के मध्य हम एक ही प्रकार की प्रणाली का उपयोग करेंगे.

दूसरा प्रश्न: प्लेट B पर इसके सॉकेट में बॉल बेअरिंग को किस प्रकार रखा जाये?

बेअरिंग एक विखंडित टेफ़लोन छल्ला है, इसका अन्तः भाग बेलनाकार है तथा बाह्य भाग गोलाकार प्रसार है.

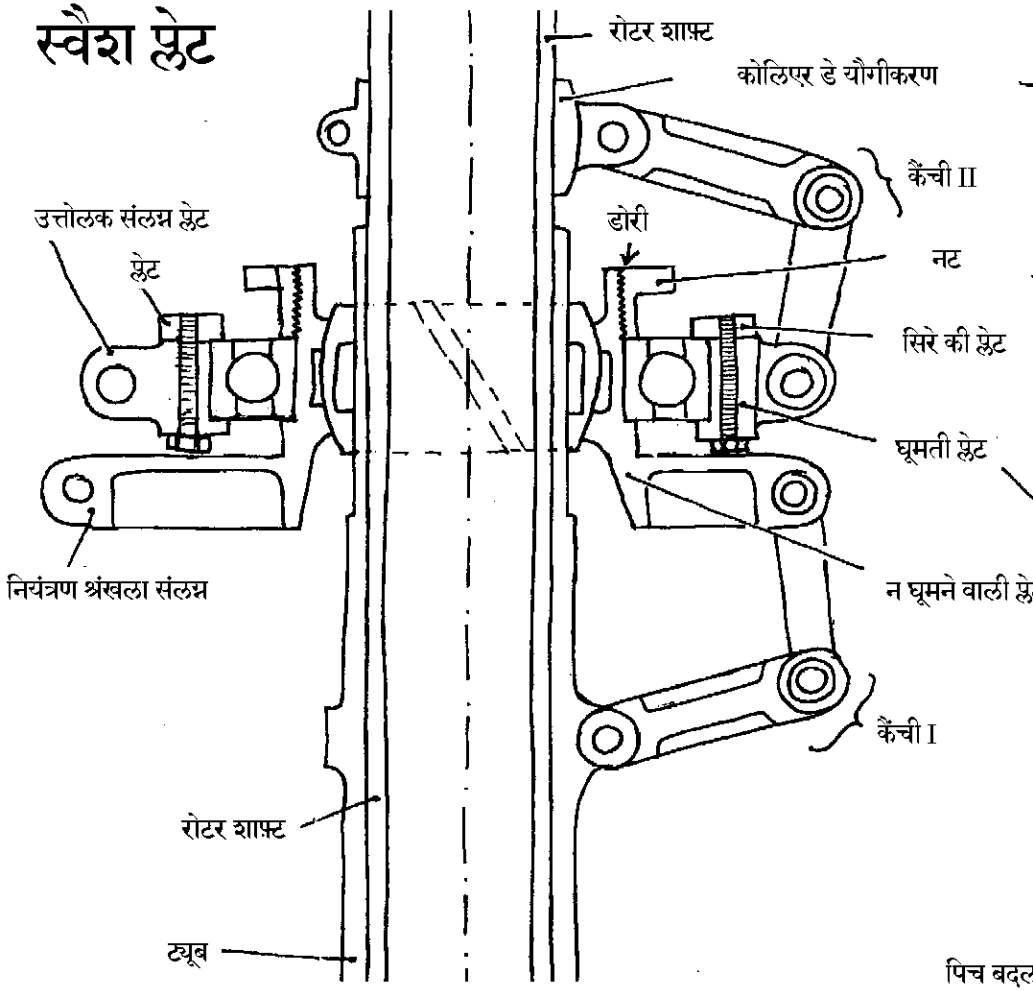
जैसा कि दिखाया गया है, इसे विरूपित करने से, इसको नली के अंदर फिसलाया जाता है जिसमे रोटर शाफ़्ट घूमती है.

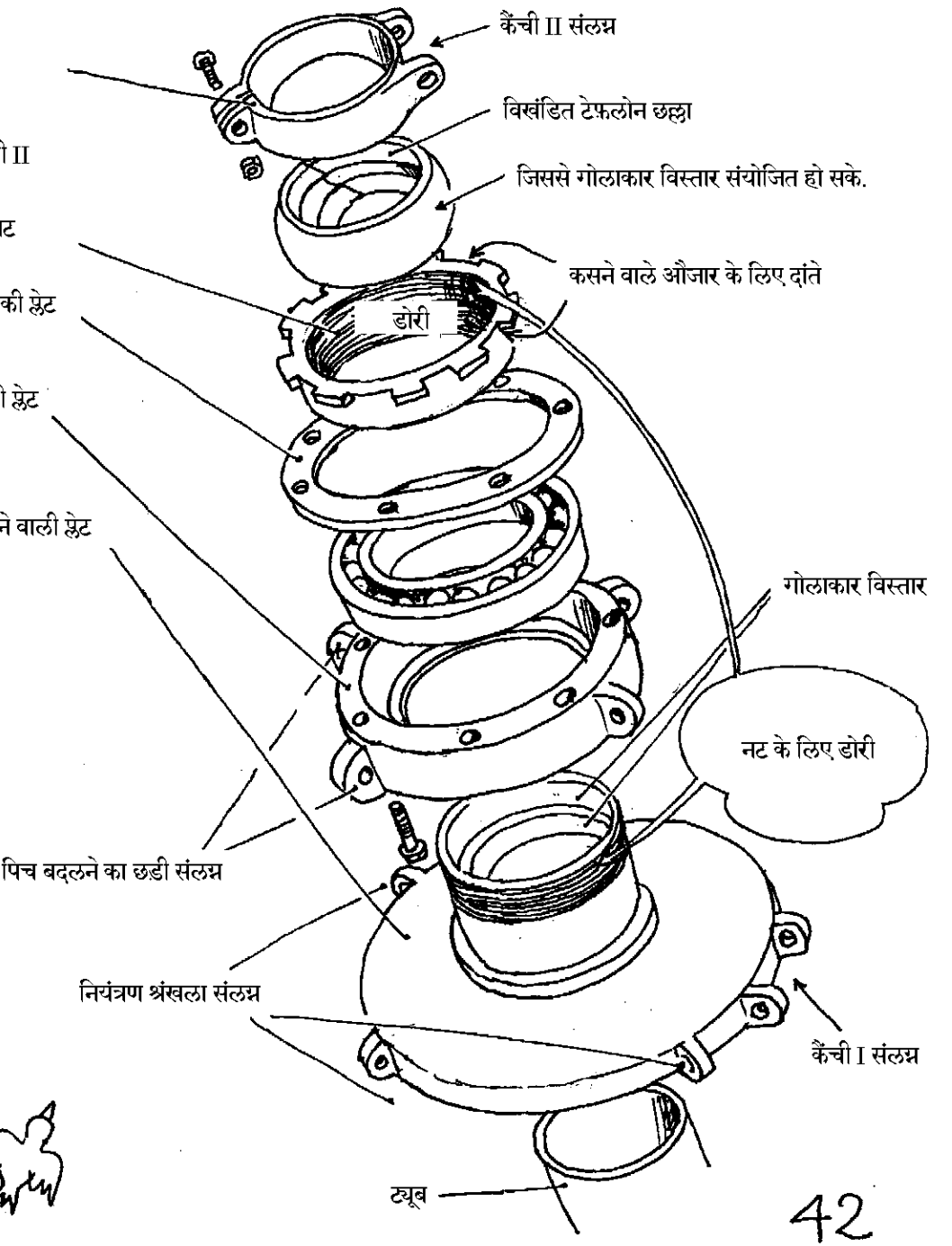




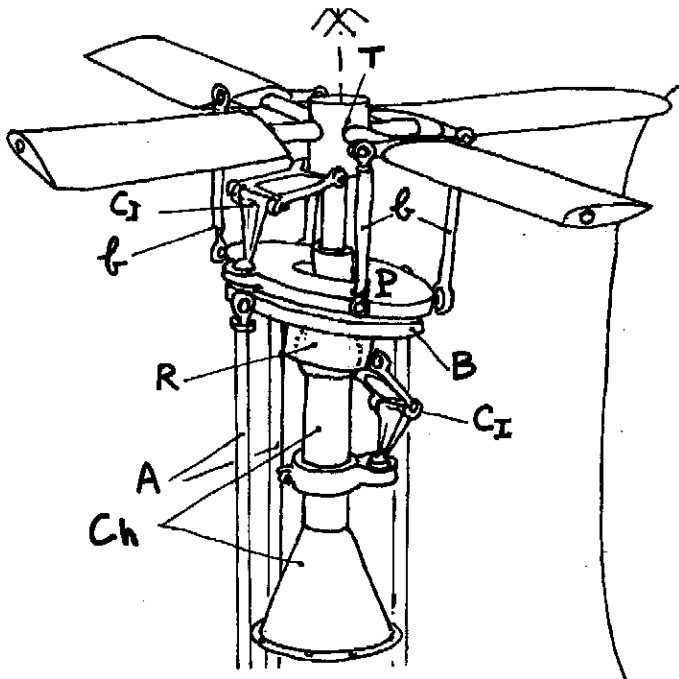
संश्लेषण अगले पृष्ठ पर →

स्वैश प्लेट

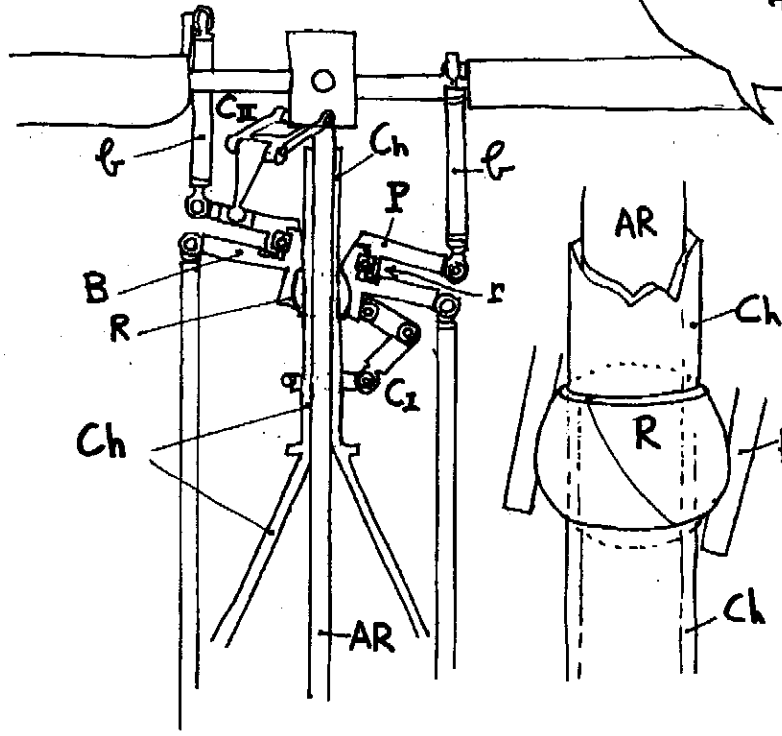


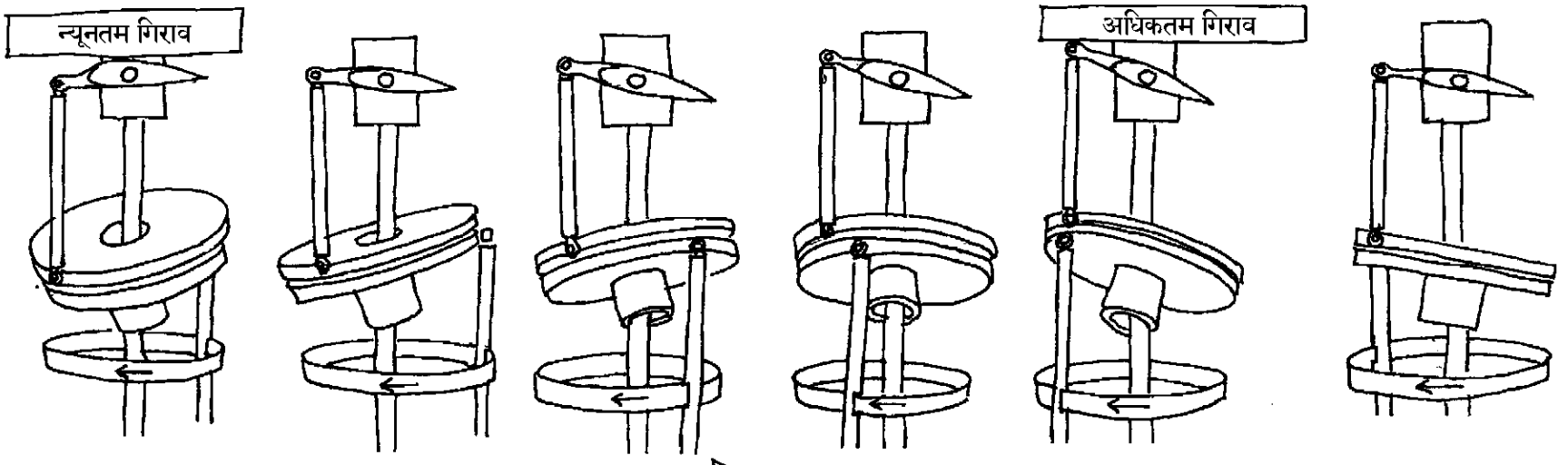


हेलीकाप्टर की यांत्रिकी को सरल, ठोस, हलके, प्रतिरोधी और कम से कम भाग बनाने के लिए आविष्कारों का खजाना चाहिए.



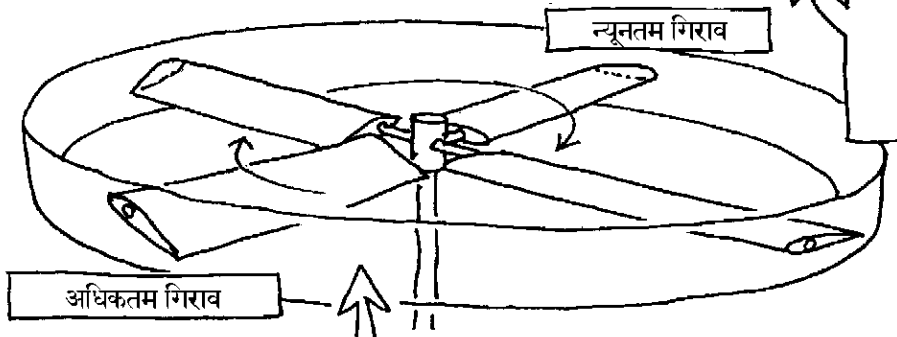
अब हम वापस अधिक स्पष्ट योजनाबद्ध विवरण पर आते हैं. एक नियंत्रण कड़ी A, 3 छड़ों से बनी है, जिसका उपयोग न घूमने वाली प्लेट को सभी दिशाओं में ऊपर, नीचे करने तथा झुकाने में किया जाता है तथा बॉल बेअरिंग R से निर्देशित होती है, जो नली Ch पर स्वंत्रता से फिसलती है, जो हेलीकाप्टर की संरचना पर स्थिर रहती है. नली Ch पर दृढ़ता से स्थिर पहली कैंची CI, हेलीकाप्टर की संरचना (नली Ch) से सम्बंधित प्लेट B द्वारा सभी उचित चलन/गति. घूमने तथा लहराने वाली प्लेट P, न घूमने वाली प्लेट से बॉल बेअरिंग r से जुड़ी हुई है. प्लेट B की ऊंचाई नियंत्रण उत्तोलकों A के माध्यम से पायलट द्वारा नियत की जाती है. प्लेट P नियंत्रण कड़ी b के माध्यम से पंखुड़ियों को आदेश स्थान्तरण करती है. दूसरी कैंची CII, घूमने तथा लहराने वाली प्लेट P एवं रोटर शीर्ष T को एक साथ बांध देती है. यदि ऐसा नहीं होता है तो पिच परिवर्तन छड़ b को यह काम करना पड़ेगा, तथा वह तुरंत टूट जाएगी.



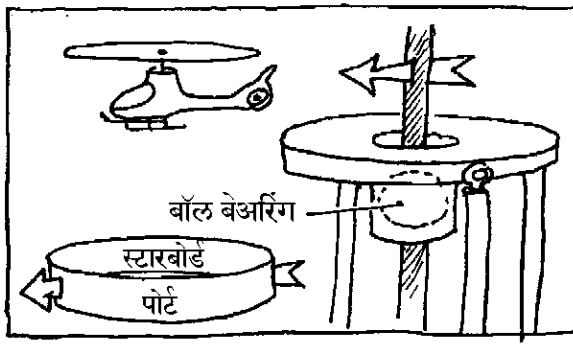


नीचे नियंत्रण
कड़ियों में से एक की
प्रत्यक्ष चाल बताई गयी है.

उपरोक्त में हम एकल पंखुड़ी गति का अनुसरण करते हैं.
इसका गिराव समय समय पर अधिकतम एवं न्यूनतम के बीच परिवर्तित होता है.



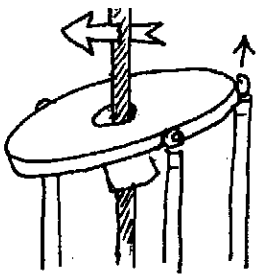
यहाँ ये पंखुडियां घूर्णन के स्तर में
4 विभिन्न स्थितियां ग्रहण करती हैं.

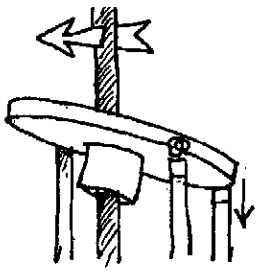


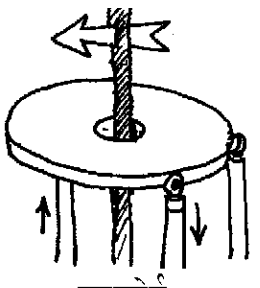
तीर विमान के अग्रभाग को इंगित करता है.

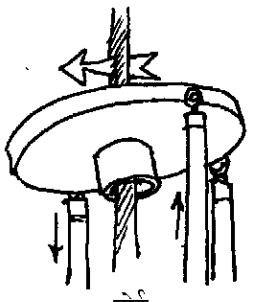
न घूमने वाली प्लेट की ऊंचाई को
नियंत्रण करने के लिए 3 छड़ पर्याप्त हैं.

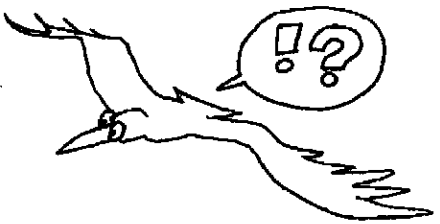
पंखुड़ी के गिराव को बढ़ाकर हेलीकाप्टर को उड़ाओ.

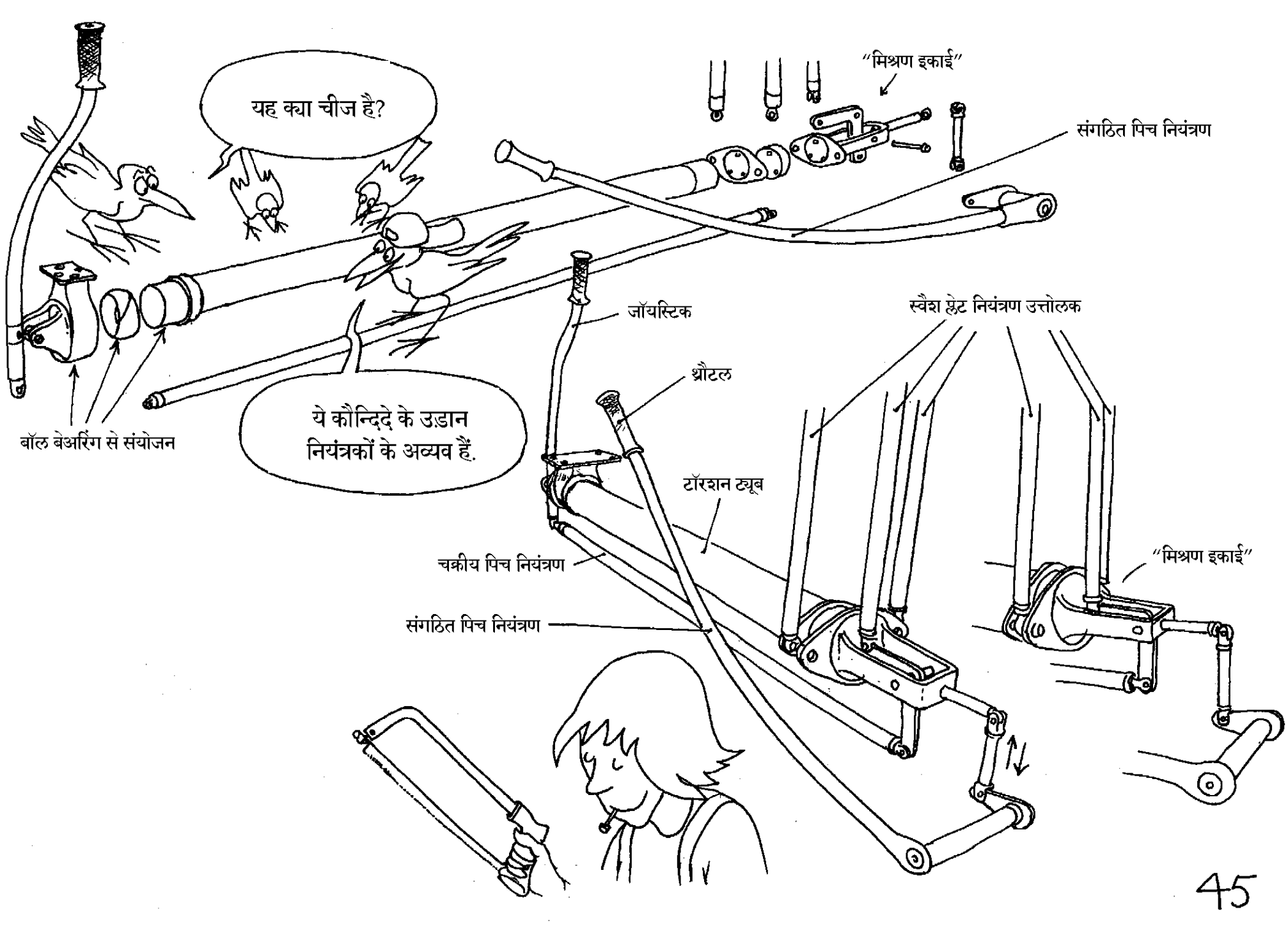

पीछे

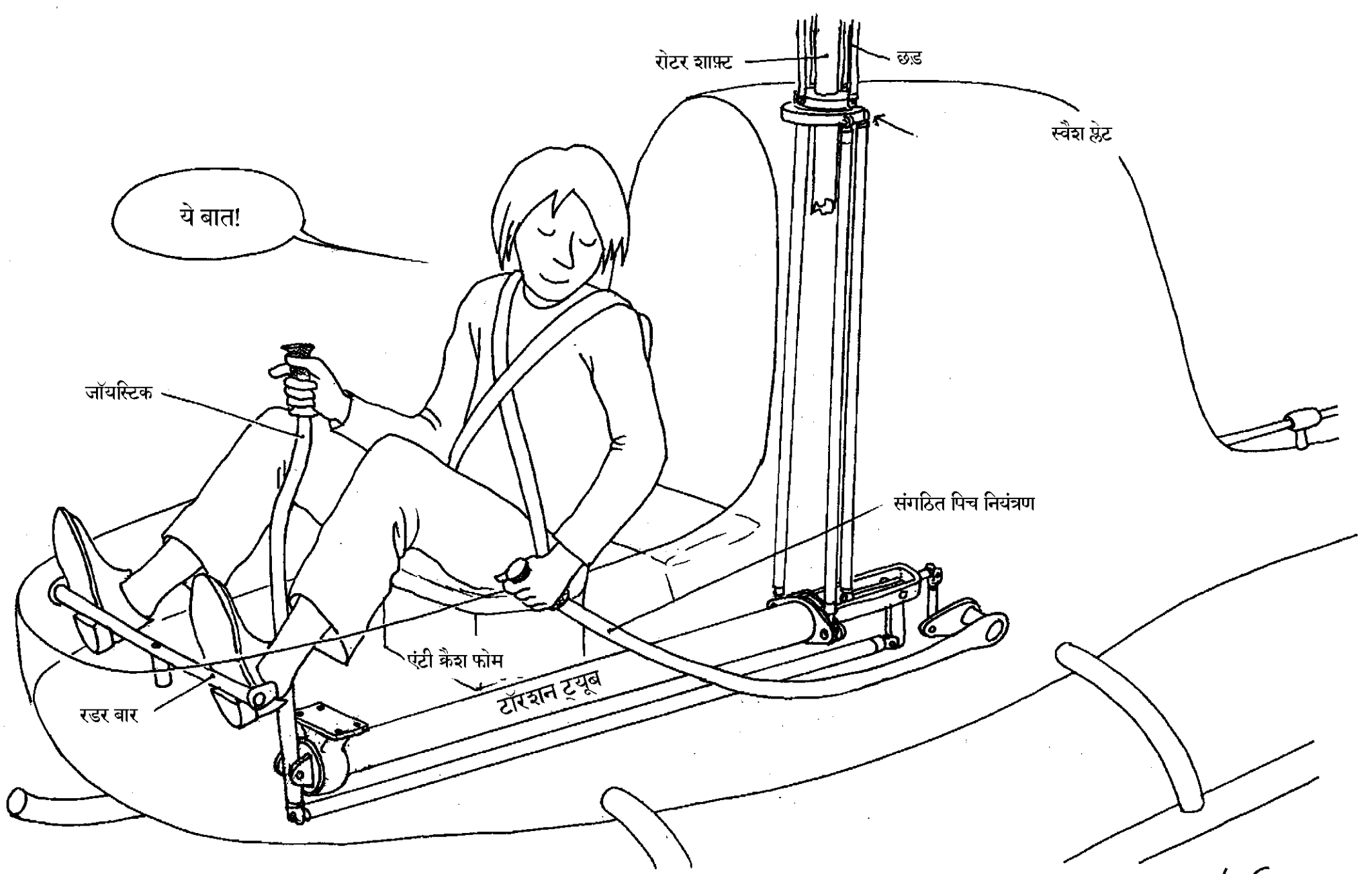

आगे

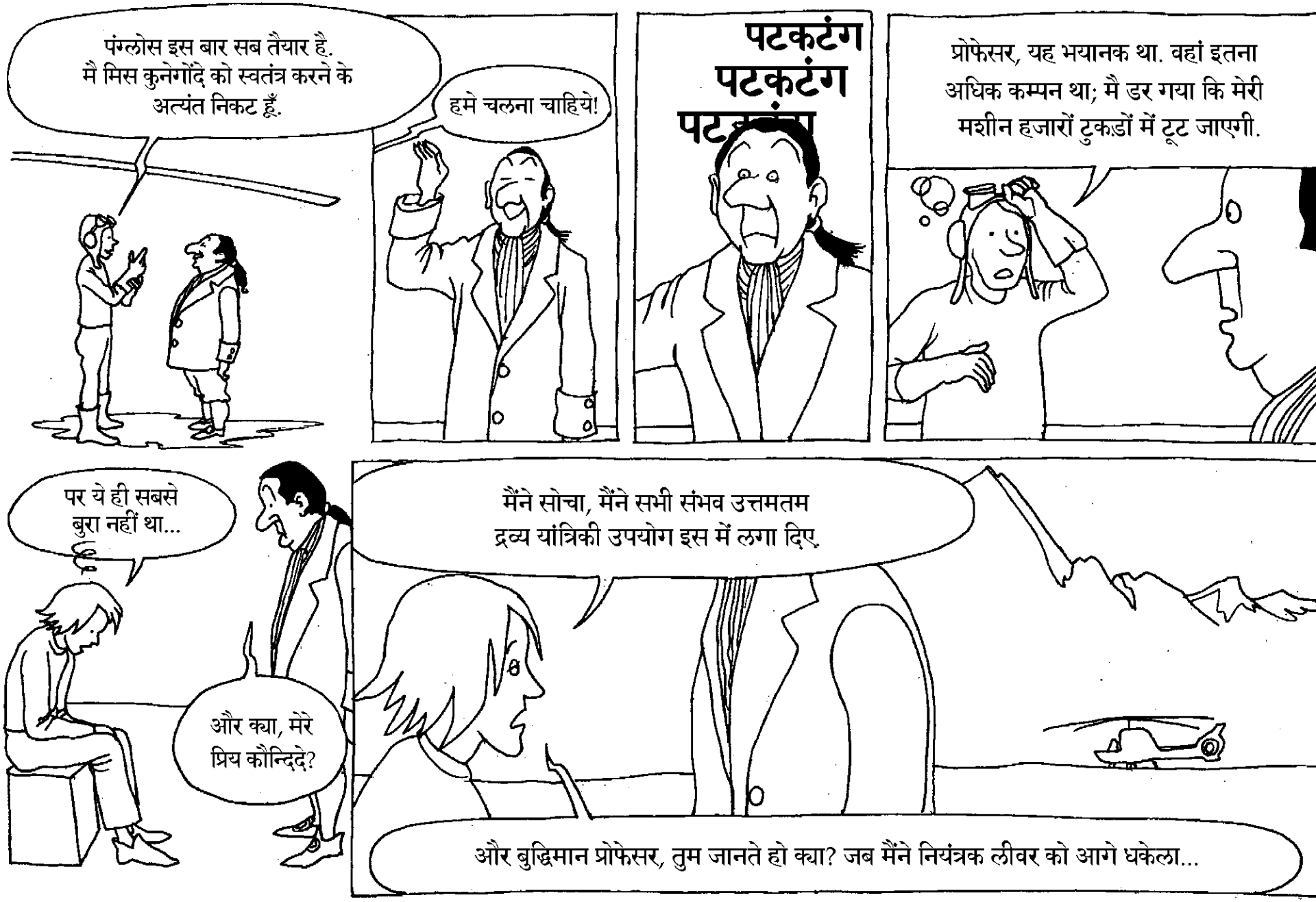

स्टारबोर्ड


पोर्ट




यह क्या चीज है?
ये कौन्दिदे के उड़ान नियंत्रकों के अव्यव हैं.
बॉल बेअरिंग से संयोजन
"मिश्रण इकाई"
संगठित पिच नियंत्रण
जॉयस्टिक
स्वैश प्लेट नियंत्रण उत्तोलक
थ्रौटल
टॉरशन ट्यूब
चक्रीय पिच नियंत्रण
संगठित पिच नियंत्रण
"मिश्रण इकाई"


रोटर शाफ़्ट
छड
स्वैश प्लेट
ये बात!
जॉयस्टिक
संगठित पिच नियंत्रण
एंटी क्रैश फोम
टॉरशन ट्यूब
रडर बार


पंग्लोस इस बार सब तैयार है.
मै मिस कुनेगोंदे को स्वतंत्र करने के अत्यंत निकट हूँ.
हमे चलना चाहिये!
पटकटंग
पटकटंग
पटकटंग
प्रोफेसर, यह भयानक था. वहां इतना अधिक कम्पन था; मै डर गया कि मेरी मशीन हजारों टुकडों में टूट जाएगी.
पर ये ही सबसे बुरा नहीं था...
और क्या, मेरे प्रिय कौन्दिदे?
मैंने सोचा, मैंने सभी संभव उत्तमतम द्रव्य यांत्रिकी उपयोग इस में लगा दिए.
और बुद्धिमान प्रोफेसर, तुम जानते हो क्या? जब मैंने नियंत्रक लीवर को आगे धकेला...

केकड़े की भांति, मशीन दायीं तरफ एक ओर चल दी.

मैंने नियंत्रक लीवर को तुरंत बायीं ओर धकेला.

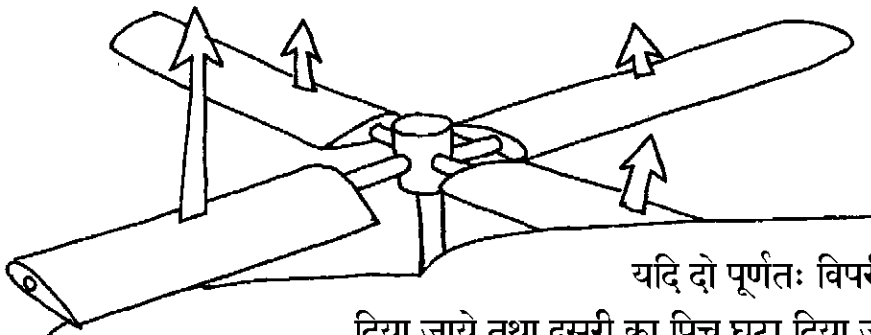
तब यह भयभित घोड़े की तरह पीछे की ओर हो गया.

और यह पीछे की ओर गया!

जब यह चला, इतना अधिक कम्पन था कि मैंने सोचा कि रोटर टूटने जा रहा है और यह मेरा अंतिम समय है.

बड़ी परेशानी है. परन्तु क्या अब तक तुम कोई ढंग का उपाय नहीं खोज पाये?

मैने अनुभव किया कि जब मैंने पिच चक्र परिवर्तन का उपयोग किया, मशीन कम्पन करने लगी. यह ऐसा था जैसे कि कोई अदृश्य हाथ ने रोटर के बास(bass) को जकड़ लिया हो.



यदि दो पूर्णतः विपरीत पंखुड़ियों में से एक के पिच को बढ़ा दिया जाये तथा दूसरी का पिच घटा दिया जाये. वयुगतिकीय बल तीव्रता एवं दिशा में भिन्न हैं, जो हड्डियों को कंपाने वाले कम्पनों के कारण को स्पष्ट करता है.

मैंने अनुभव किया कि यदि मैं चलता रहा, तो रोटर टूट जायेगा.

ऐसा क्यों नहीं करते कि अपकेंद्री बल के साथ स्थिर की हुई पंखुडियां स्वंत्रता से ऊपर, नीचे, आगे, पीछे, फिर सकें.

यह काम करता है पंग्लोस, काम करता है! मशीन फिर भी कम्पित होती है परन्तु यह असह्य नहीं है. परन्तु फिर भी मै नियंत्रक लीवर की प्रतिक्रिया को नहीं समझ सकता, नियंत्रक लीवर आगे की ओर, यह दायीं ओर जाता है. नियंत्रक लीवर दायीं ओर, मशीन पीछे की ओर तथा पीछे जाती है. नियंत्रक लीवर बायीं ओर, इसकी नाशा गिर जाती है तथा यह आगे की ओर चलता है. नियंत्रक लीवर पीछे की ओर तो यह बायीं ओर चलता है.

इसका अर्थ हुआ कि तुम्हारी मशीन तुम्हारे आदेश अनुसरण कर रही है परन्तु उन्हें 90 डिग्री के प्रभाव पर करती है.

यह समझ के बाहर है पर
यह बिलकुल ऐसा ही है.

तब समाधान सरल है.
तुम अपने नियंत्रणों का परिणाम के
अनुसार सुधार करो.

मै उस मशीन में नहीं बैठ सकता जिसका व्यवहार ही समझ नहीं आता हो, मेरे प्रिय प्रोफेसर.

कौन्दिदे, कौन्दिदे, यहाँ अनेक ऐसी चीजें हैं जो हमारी जानी पहचानी हैं
परन्तु उनका सार समझ से दूर है. हम देखते हैं: पृथ्वी सूर्य के चारों ओर
घूमती है परन्तु हम नहीं जानते कि क्यों. हम नहीं समझे कि पारा बैरोमीटर
में कैसे चढ़ता है. काली ऊर्जा जो हमारे ब्रह्माण्ड को पुनः त्वरण देती है,
इसका पर्याप्त कारण अभी भी हमारे लिए अज्ञात है. इस कारण से,
क्या हमे प्रकृति द्वारा दिए गये घटनाओं को काम नहीं लेना चाहिये?

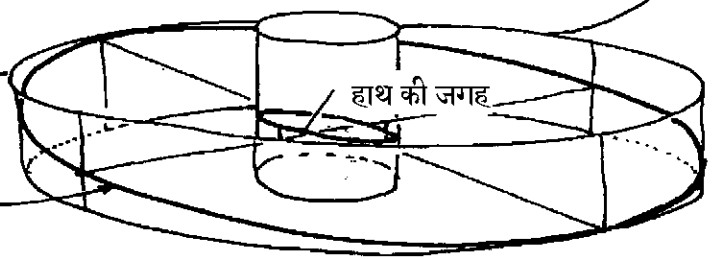
यदि यह विमानिक यांत्रिकी सभी
सम्भव विमानिक यांत्रिकीयों में उत्तमतम है,
तो अन्य क्या हैं...

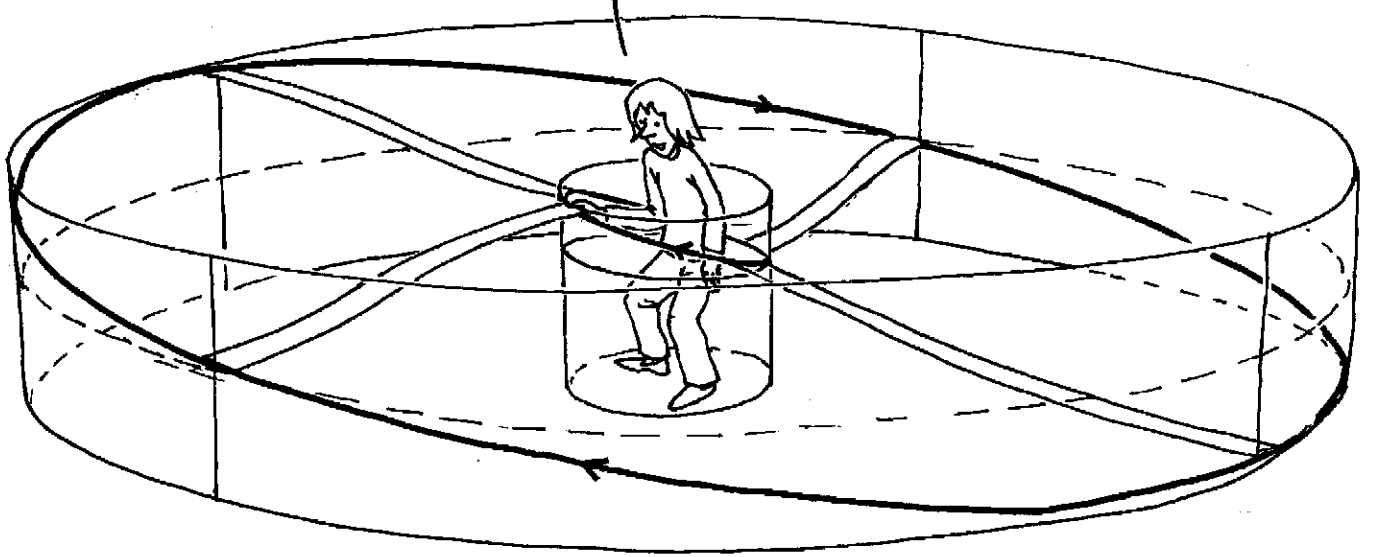
और प्यार, कोमल भावनाएं जो
तुम मिस कुनेगोंदे के लिए रखते हो?

चक्रीय अन्तराल

बात ऐसी है, तुम समझते हो कि हेलीकाप्टर की यांत्रिकी,
विमान की यांत्रिकी से कहीं अधिक जटिल है.
यह सब विज्ञान, ये सब तकनीकियाँ
एक ऐसी बेकार घटना पर ख़त्म हो जाती हैं
जो मै नहीं समझता.
मुझे गुस्सा आ रहा है.
कारण के बिना
कोई प्रभाव नहीं होता.
मुझे इस सब काम के कारण
को खोजना होगा.

पंग्लोस, मै सोचता हूँ कि मै समझ गया. अपनी ओर घूमाते हुए जब मै पंखुडी को नीचे की ओर करता हूँ तथा यह निश्चित करते हुए कि पंखुडी पर लगाया गया स्पंदन काल वही है जो घूर्णन का, क्योंकि जडता एवं इसकी लचीलेपन का संयोग, यह 90 डिग्री के विलम्ब से चाल का अनुसरण करता है.





बहुत अच्छे!

वैज्ञानिक शब्दों में यह द्वितीय वर्ग की पद्दति का व्यवहार परिवर्तित करता है.

मुझे ऐसा प्रतीत होता है कि यह पर्याप्त है,
मैं मानता हूँ कि यह मेरी समझ से बाहर है...

M

प्रोफेसर, आप समझ लोगे,
इस उपकरण की मदद से जिसे
हम इलास्ट्रोटोन कहते हैं.

इस उपकरण के प्रयोगात्मक उपयोग
की परवाह मत करो; इसका काम एकमात्र
हेलीकाप्टर की पंखुड़ियों के व्यवहार
को स्पष्ट करने का है.

मैंने सोचा कि हम द्रव्य यांत्रिकी विज्ञान में थे.

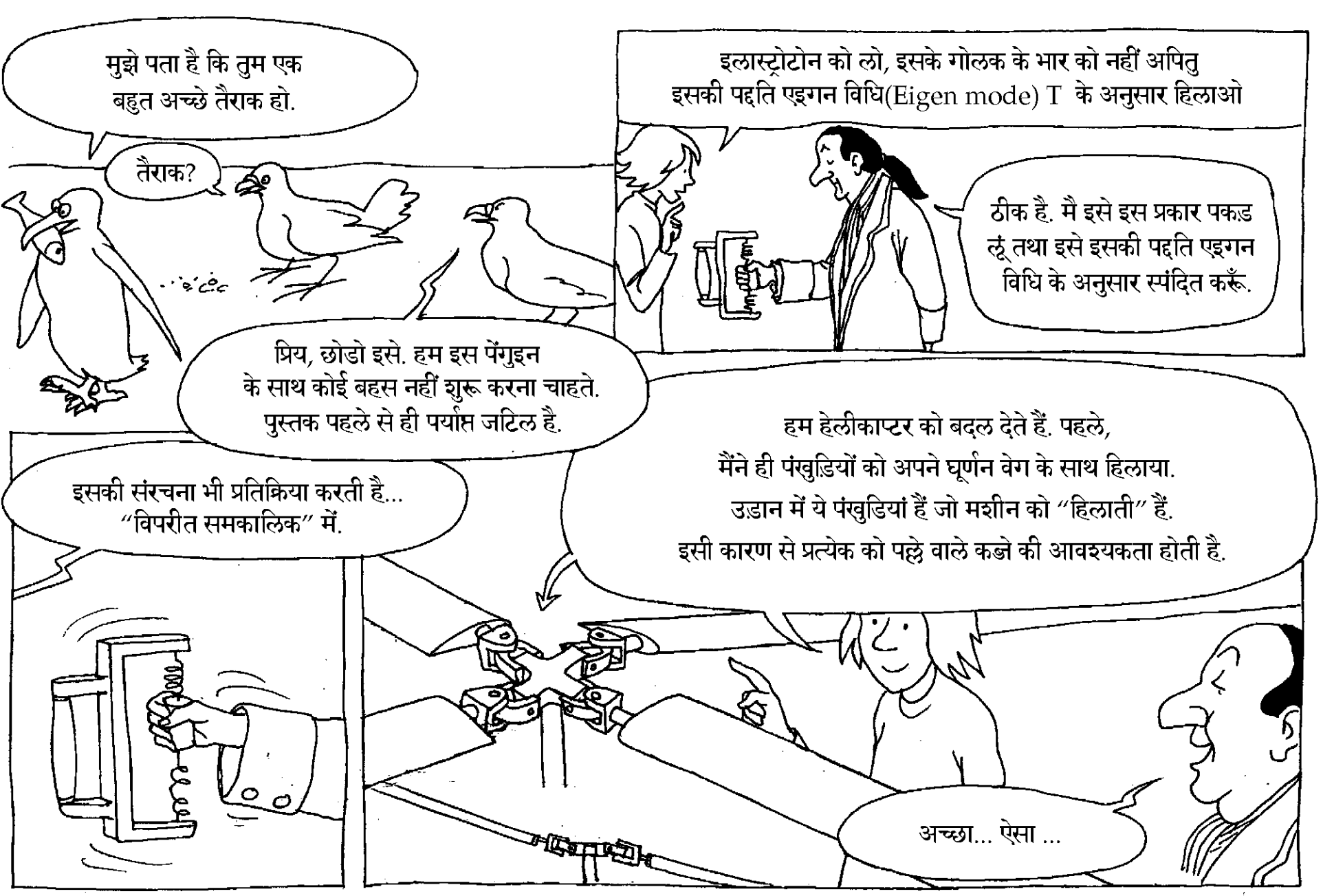
मुझे स्पष्ट करने दो: यदि संतुलन की
स्थिति से भार M को हटा दिया जाये,
यह एक निश्चित काल के साथ स्पंदन करेगा
जिसे हम पद्धति का विशिष्ट काल कहते हैं.

M

यदि हम इसे ऊपर से नीचे तक एक ही काल T में स्पंदित कराना चाहते हैं,
तो गोलक का भार M "विपरीत समकालिक" प्रतिक्रिया दिखायेगा.

M

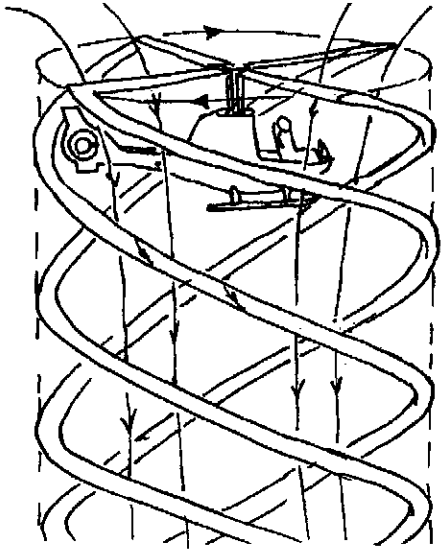
तो, यहाँ द्रव्य यांत्रिकी किस
प्रकार काम करती है.

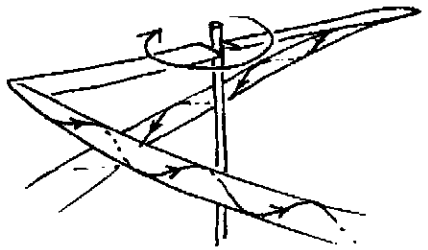

मुझे पता है कि तुम एक
बहुत अच्छे तैराक हो.
तैराक?
इलास्ट्रोटोन को लो, इसके गोलक के भार को नहीं अपितु
इसकी पद्दति एइगन विधि(Eigen mode) T के अनुसार हिलाओ
ठीक है. मै इसे इस प्रकार पकड
लूं तथा इसे इसकी पद्दति एइगन
विधि के अनुसार स्पंदित करूँ.
प्रिय, छोडो इसे. हम इस पेंगुइन
के साथ कोई बहस नहीं शुरू करना चाहते.
पुस्तक पहले से ही पर्याप्त जटिल है.
हम हेलीकाप्टर को बदल देते हैं. पहले,
मैंने ही पंखुडियों को अपने घूर्णन वेग के साथ हिलाया.
उडान में ये पंखुडियां हैं जो मशीन को "हिलाती" हैं.
इसी कारण से प्रत्येक को पहले वाले कब्जे की आवश्यकता होती है.
इसकी संरचना भी प्रतिक्रिया करती है...
"विपरीत समकालिक" में.
अच्छा... ऐसा ...

(*) अपने औटोगिरो के साथ प्रयोग करते समय आने वाली समस्याओं के कारण, स्पेनियार्ड डी ला सिएरवा को शीघ्रता में "संधि योजन पंखुडियां एवं आघात अवशोषक" लगाना पड़ा नहीं तो उसका रोटर टूट गया होता.

मुझे उत्सुकता है की कौन्दिदे क्या कर रहा होगा? काफी समय से हमें उसके विषय में कोई सूचना नहीं मिली.
तुम सोच रहे हो कि वह और क्या खोज सकेता है.
उसके पास कभी ध्वंसकारी कल्पनाओं की कमी नहीं रही, वह युवक.
परन्तु मै स्वीकारता हूँ, वह एक अच्छा अभियंता है.
परन्तु मैं इस विचार को बिलकुल भी पसंद नहीं करता... अन्तर्तारकीय यात्रा...
फिर भी, मै अपनी पुत्री का विवाह एक सामान्य व्यक्ति से नहीं करूँगा, चाहे वह विज्ञान में डॉक्टर ही क्यों न हो.

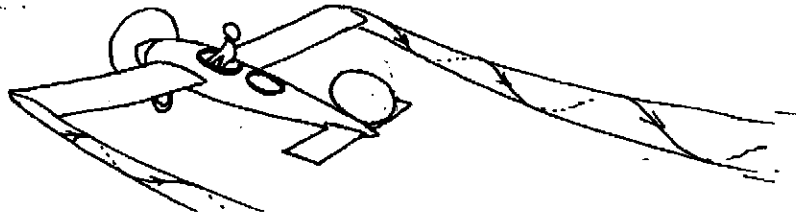
अवस्थान्तरण





हेलीकाप्टर की पंखुडियां,
अत्यंत लम्बे पंख होते हैं जिनके
सिरों से भवरों की एक रेखा बनती जाती है.

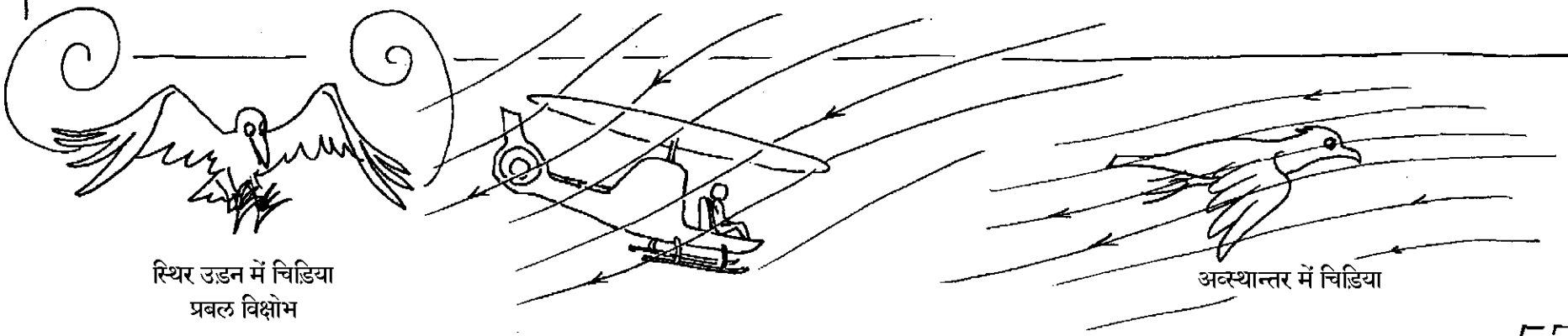
यह व्यर्थ विक्षोभ ऊर्जा के
एक भाग को प्रदर्शित करता है.



ये भंवर, पंखुड़ियों के बाह्यतम सिरे पर उत्पन्न होते हैं जो अधिक ऊंचाई पर जल की वाष्पों को संघनित कर देते हैं (संघनन खिंचाव).

जब हेलीकाप्टर अवस्थांतरण में जाता है, प्रवाह की गति पूर्णतः सन्शोधित हो जाती है.
भंवर अपना महत्व खो देते हैं, क्योंकि मशीन कम ऊर्जा से उठान को बनाये रख सकती है.

प्रबंधन



स्थिर उड़न में चिड़िया
प्रबल विक्षोभ

अवस्थान्तर में चिड़िया

मैं स्वीकार करता हूँ,
मै यह स्थानान्तरण बिलकुल नहीं समझता.

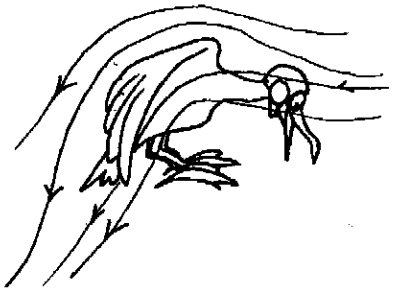
फिर भी यह सरल है.
देखो यह ऊपर कैसे उठता है.

स्वयं को स्थिर रखने के लिये यह विक्षोभ
उत्पन्न करते हुए ऊर्जा व्यय करता है.

स्थानान्तरण में वायु इसके पंखों के मध्य से कम विक्षोभ के साथ प्रवेशित होती है.
वायु अभी भी नीचे धकेली जा रही है लेकिन कम ऊर्जा का उपयोग करके.

और विपरीत स्थानान्तरण में?

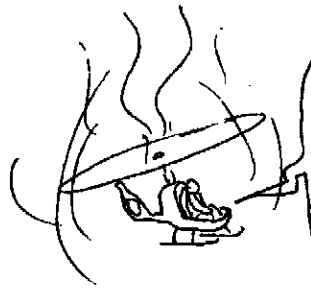
यह कठिन नहीं है. वहां नीचे देखो, वहां कुछ दिल्चस्प है, एक मछली.
तुम गति को धीमा करने के लिए पीछे की ओर करते हो तथा वायु में अपने को गतिहीन कर देते हो.
तथा प्रबल विक्षोभ उत्पन्न करके, तुम स्थिर उड़ान की अवस्था में वापस आ जाते हो, अधिक ऊर्जा का उपयोग करते हुए.



पंग्लोस, मै अब पूर्णतः तैयार हूँ. यह मशीन असामान्य ढंग से स्थिर है तथा संचालन करने में आसान है. जैसे ही कनिगोंडे अंदर आयेगी, संभवतः शीघ्रता से दूर चला जाऊंगा ताकि हम बरोन के धनुर्धरों के आक्रमण की सीमा से बाहर होंगे.

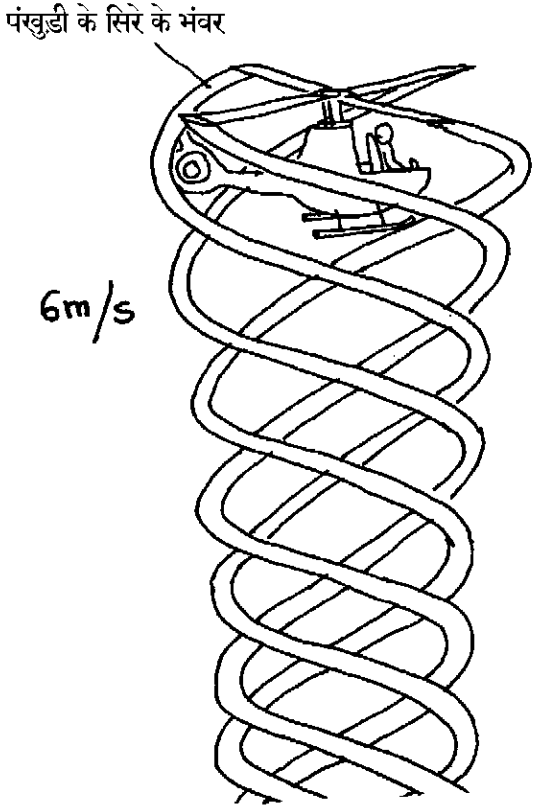
असाधारण!

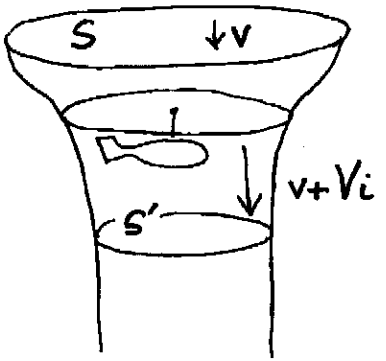
मुझे केवल एक ऊंचाई पर पहुँचने की आवश्यकता है. लोग कभी भी ऊपर की ओर नहीं देखते. तब मैं छत की ओर अति तीव्रता से उतरूंगा.



मेरी ऐसी धारणा है कि मेरा हेलीकोप्टर किसी बिना आकृति वाले पिंड पर ठहरा हुआ है, जो पूर्णतः अस्थिर है. मुझे यहाँ से तुरंत निकल कर जाना होगा. अच्छा, तीव्रता से लम्बवत उतरना बिलकुल भी उचित नहीं है.

प्रेरित गति





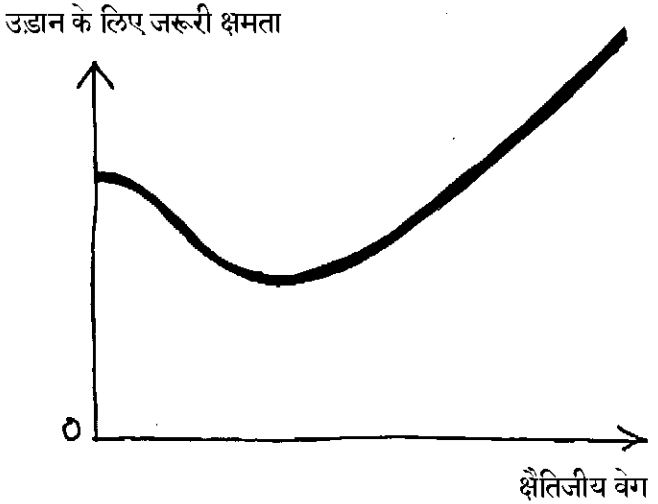
$$\rho v S = \rho (v+V_i) S' \quad (*)$$

वास्तविकता यह है कि हेलीकाप्टर
"वायु को नीचे की ओर धकेलने" के द्वारा
उठान को बनाये रखता है, इसका तात्पर्य है कि
प्रेरित गति Vi तक पहुंचना जो लगभग
6 मीटर/सेकंड है.

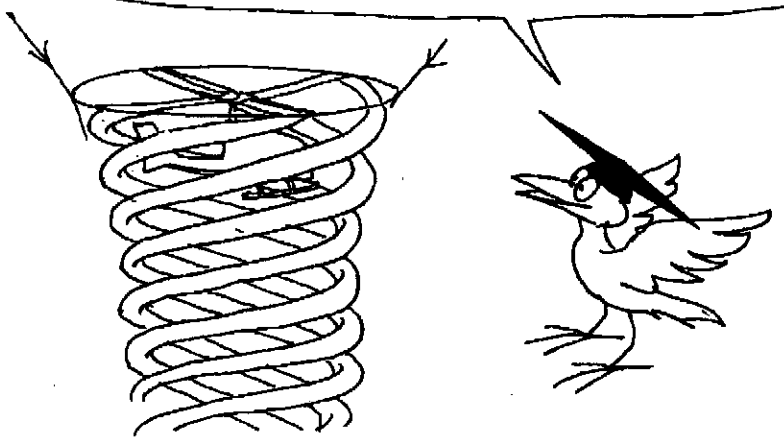
"वायु को नीचे छोड़ने" से भी विमान उड़ता है, यद्यपि प्रेरित गति का प्रभाव कम स्पष्ट है.

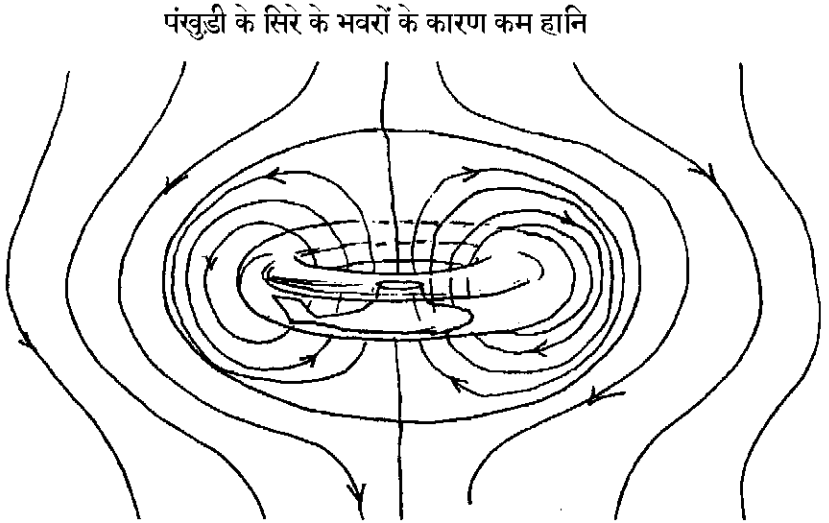
(*) यह सम्बन्ध स्थिर आयतन- भार अविनाशिता – ρ को अभिव्यक्त करता है.
इसे आवश्यकता है कि भाग 5′, भाग 5 से छोटा हो.

प्रत्येक चीज जो विक्षोभित होती है, ऊर्जा में हानि को प्रदर्शित करती है.
स्थानान्तरण दौर में उड़ान विक्षोभित दौर के स्थापित होने से बचा रहता है.
अतः, इस प्रकार स्थिर ऊंचाई बनाये रखने में ऊर्जा कम खर्च होती है.



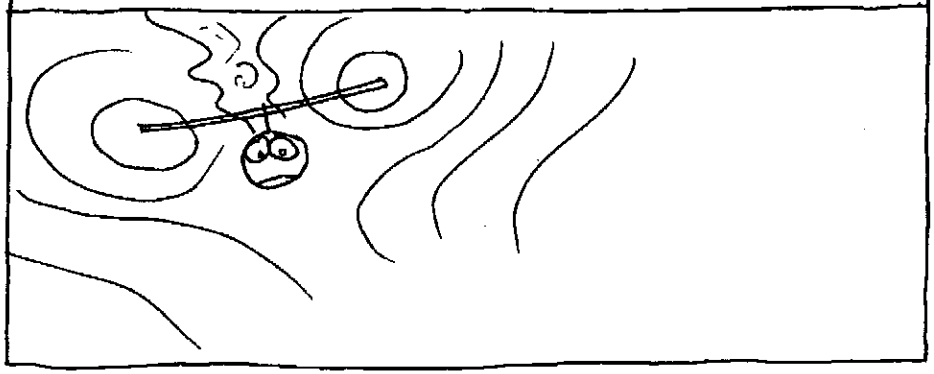
जब हेलीकाप्टर लम्बवत नीचे उतरता है, चक्राकार गति 1/4 Vi
पहुँचती है, तब भंवर के किनारे एक दूसरे को प्रभावित करते हैं.



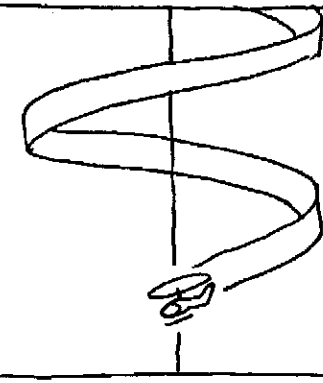


जब उतरने की गति प्रेरित गति की ¾ पहुँचती है,
भंवर एक साथ आ जाते हैं तथा एक विशाल चक्राकार बनाते है.

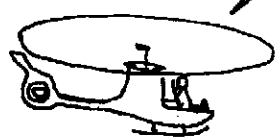
प्रत्येक पंखुडी, पूर्ववर्ती भंवर को साथ ले कर आगे चलती है तथा इसे विस्तृत करती है. हानि बढ़ जाती है. इसके साथ ही यह रेखागणित अत्यंत अस्थिर है.



अतः, उतरने के स्थान की ओर जाने के लिये, पायलट स्थानान्तरण अवस्था को रखते हुए पेंचदार पद्धति को वरीयता देता है.



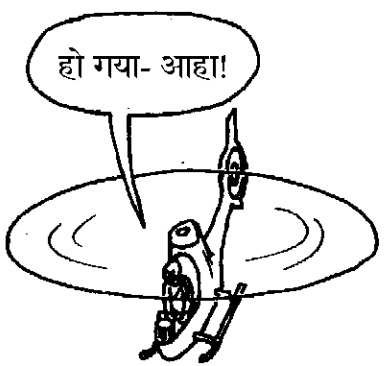
अभिप्राय: मैं बुर्ज पर क्षितिज के समानांतर पहुंचुंगा. स्थिर उड़ान में जाने के लिए मै अंतिम क्षणों में अपनी गति को तीव्रता से कम कर दूंगा, तब अंतिम उतार नियंत्रित लम्बवत गति पर करूंगा, जैसे 1 मीटर प्रति सेकंड.

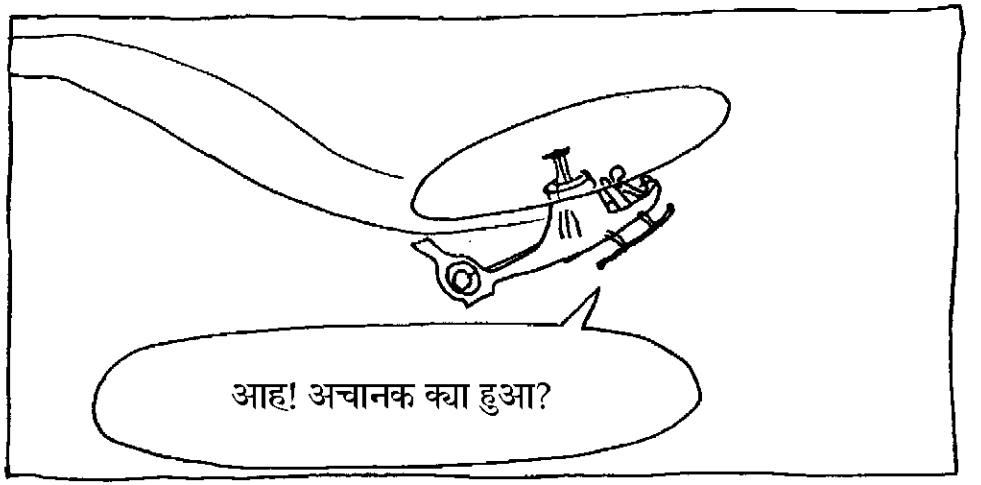


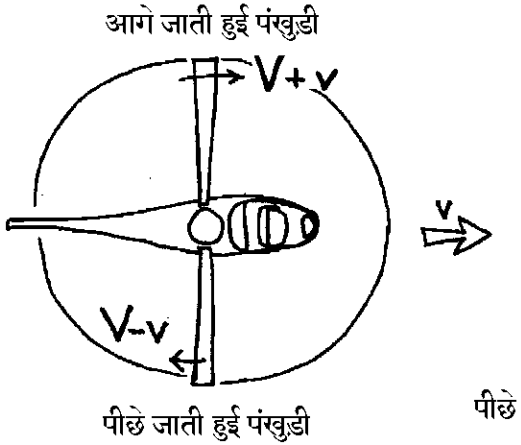
अतः भंवर अवस्था के भयानक प्रवेश से बचने के लिये ऐसा करना है.

अब हम अपनी उड़ानों के परिक्षण को पुनः प्रारंभ करते हैं.

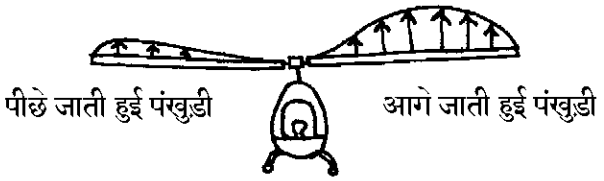
पीछे जाती पंखुड़ी के उठान में गिरावट



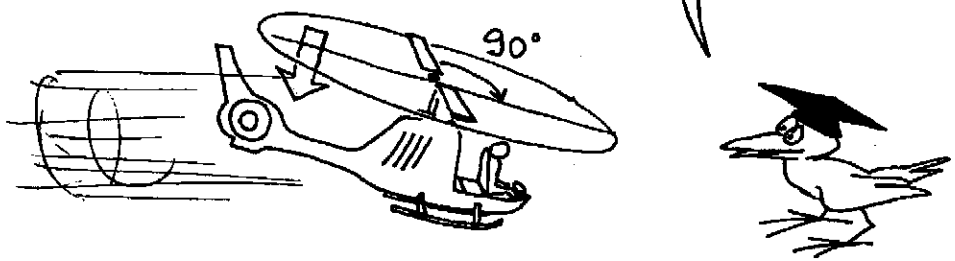




पंखुड़ी के छोर पर गति V अथवा हेलीकाप्टर के उड़ने की गति v,
आगे बढ़ने वाली पंखुड़ियों पर लगायी गयी वायु V + v है.
तथा धीमे होने वाली पंखुड़ियों की V – v है.
अतः दो पंखुड़ियों पर लगे दबाव बल अत्यंत भिन्न हैं.

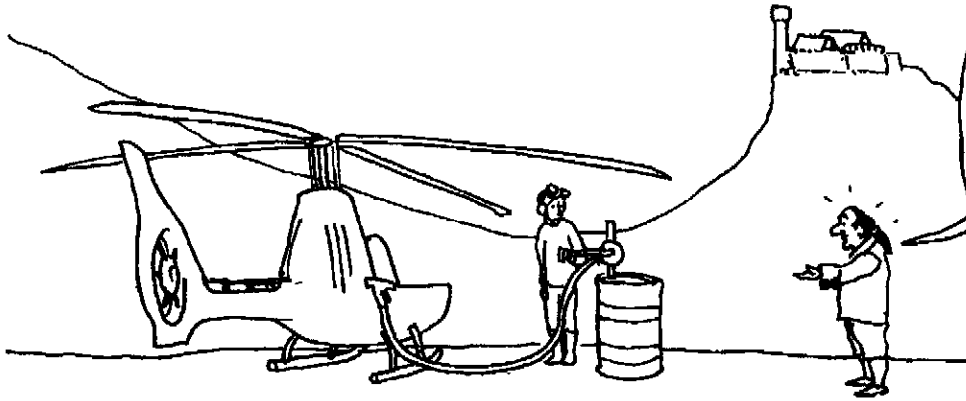


हमे ऐसा सोचने का लालच होगा कि अधिक गति पर,
हेलीकाप्टर छोर के किनारे की ओर जाना चाहिये.
परन्तु मशीन की प्रतिक्रिया के 90 डिग्री के विलम्ब
के कारण, यह पीछे की ओर भेजती है.

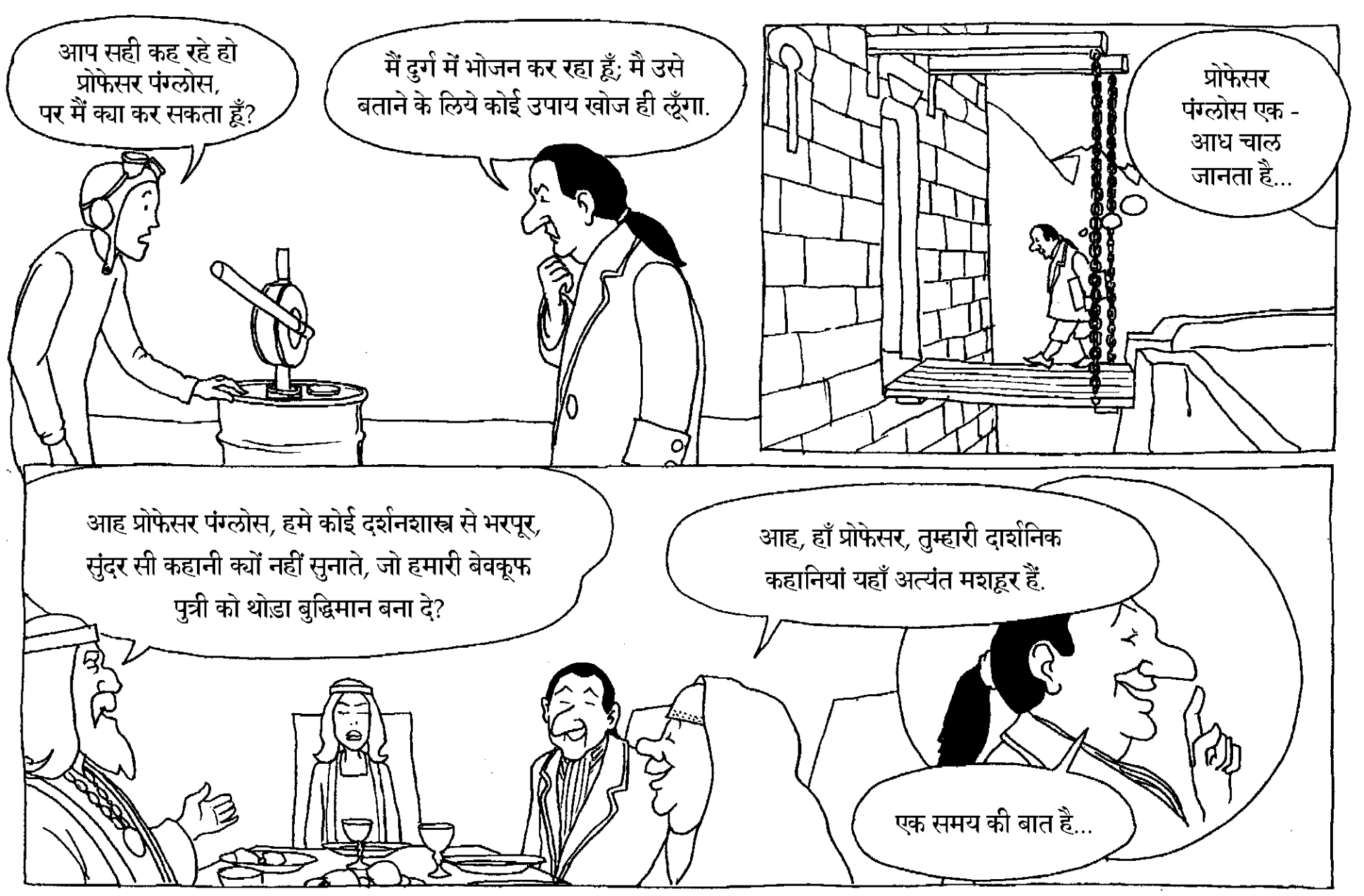


देश के अनुसार, रोटरों के घूमने की दिशा भिन्न हैं.
जैसे कि फ्रांसिसी हेलीकाप्टर की आगे बढ़ने वाली पंखुड़ी
बायीं ओर है जबकि अमेरिकी मशीनों में यह दायीं ओर है.
परन्तु जो अभी तक कहा गया है उससे इसमें कोई
परिवर्तन नहीं होता.

प्रबन्धन

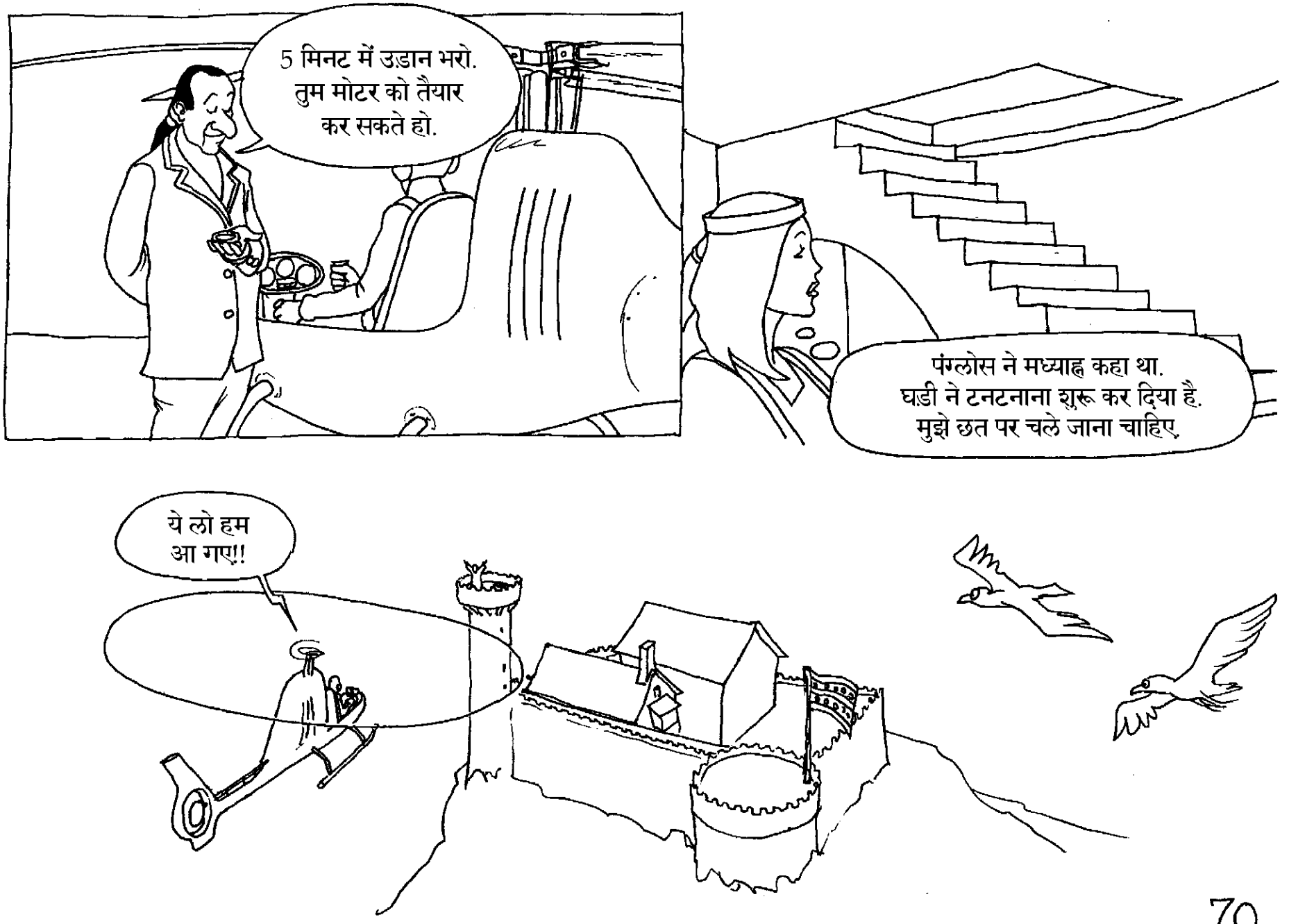


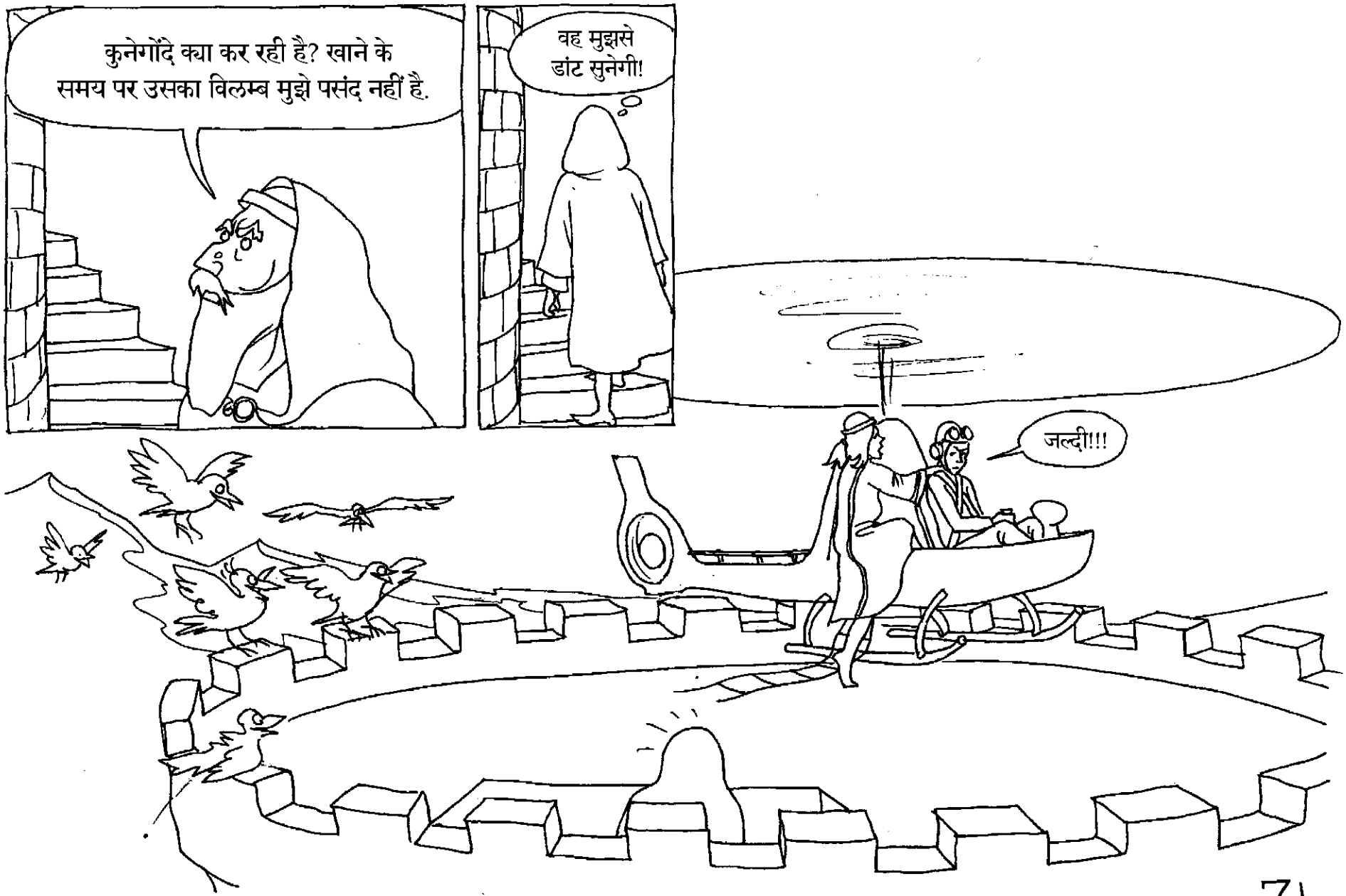
कौन्दिदे, मैंने कुछ सोचा है. बरोन को तुम्हारी परियोजना
के विषय में कुछ भी ज्ञात नहीं है, और न ही मिस कुनेगोंदे को.
तुम किस प्रकार निश्चित करोगे कि जब तुम वहां पहुंचोगे,
वह बुर्ज की छत पर होगी?

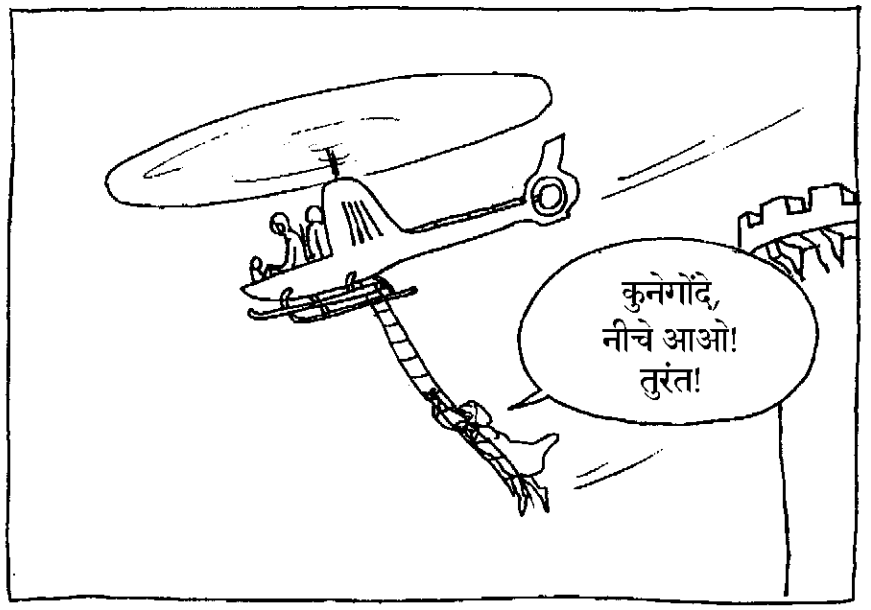

आप सही कह रहे हो प्रोफेसर पंग्लोस, पर मैं क्या कर सकता हूँ?
मैं दुर्ग में भोजन कर रहा हूँ; मै उसे बताने के लिये कोई उपाय खोज ही लूँगा.
प्रोफेसर पंग्लोस एक - आध चाल जानता है...
आह प्रोफेसर पंग्लोस, हमे कोई दर्शनशास्त्र से भरपूर, सुंदर सी कहानी क्यों नहीं सुनाते, जो हमारी बेवकूफ पुत्री को थोड़ा बुद्धिमान बना दे?
आह, हाँ प्रोफेसर, तुम्हारी दार्शनिक कहानियां यहाँ अत्यंत मशहूर हैं.
एक समय की बात है...

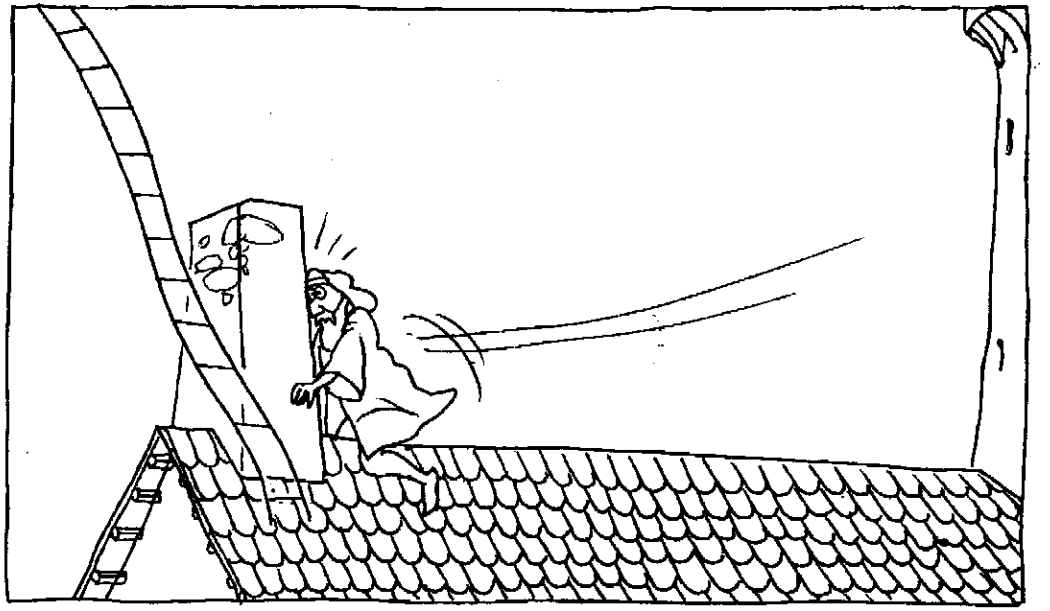
...और तब राजकुमार, जिस समय गिरजाघर की घंटी ने दिन के मध्य के 12 घंटे बजाए, उसकी जादुई चटाई पर चढ़ गया तथा राजकुमारी को स्वतंत्र करने पहुँच गया, जो दुर्ग के सबसे ऊंजे बुर्ज पर प्रतीक्षा कर रही थी.
कुनेगोंदे
कैल
बुर्ज के ऊपर
12 बजे
पंग्लोस, वह अच्छी कहानी थी परन्तु मुझे यह सब समझ नहीं आया... सारे दार्शनिक आशय.
?

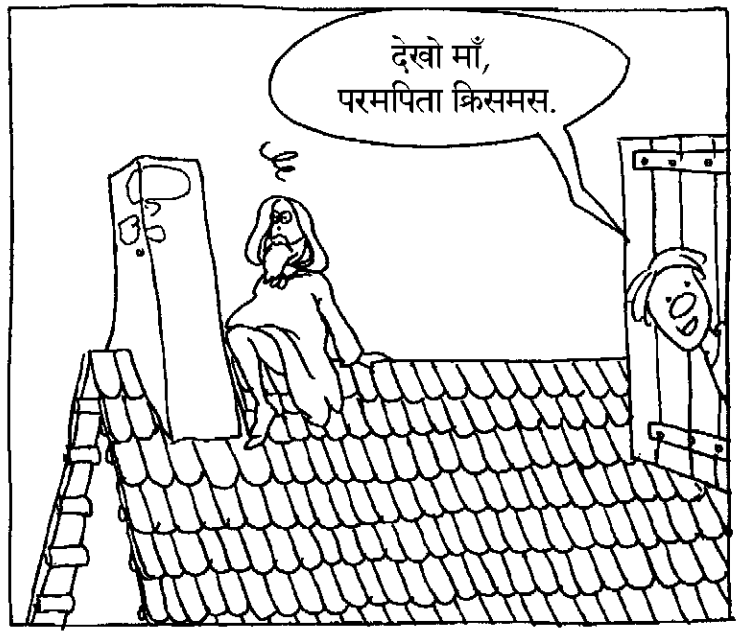
उस तरह की कहानियां केवल परियों की कहानियों में होती हैं, अथवा तुम्हे परमपिता क्रिसमस में विश्वास करना होगा.
कभी कभी यह पंग्लोस कुछ स्वप्नद्रष्टा हो जाता है.
राजकुमार का जादुई चटाई पर आना! यह सब भौतिक सिद्धांतों के विरुद्ध है!!
?

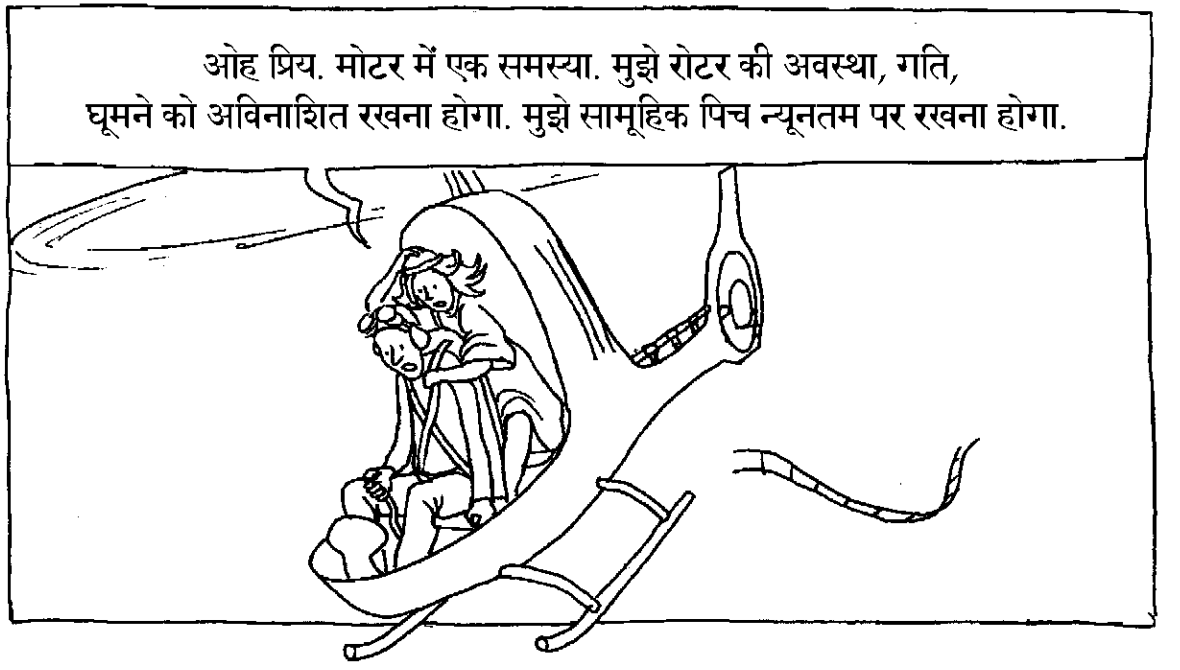

5 मिनट में उड़ान भरो.
तुम मोटर को तैयार
कर सकते हो.
पंग्लोस ने मध्याह्न कहा था.
घड़ी ने टनटनाना शुरू कर दिया है.
मुझे छत पर चले जाना चाहिए.
ये लो हम
आ गए!!


कुनेगोंदे क्या कर रही है? खाने के समय पर उसका विलम्ब मुझे पसंद नहीं है.
वह मुझसे डांट सुनेगी!
जल्दी!!!


कुनेगोंदे,
नीचे आओ!
तुरंत!




देखो माँ,
परमपिता क्रिसमस.


ओह प्रिय. मोटर में एक समस्या. मुझे रोटर की अवस्था, गति,
घूमने को अविनाशित रखना होगा. मुझे सामूहिक पिच न्यूनतम पर रखना होगा.

ठीक है, अब वायु प्रवाह उलट गया है. यह ऊपर से नीचे जा रहा है.
मेरा हेलीकाप्टर ऑटोगीरो में परिवर्तित हो गया है. मोटर भाग,
रोटर का स्वः चक्रण, शेष सभी को खींचता है.

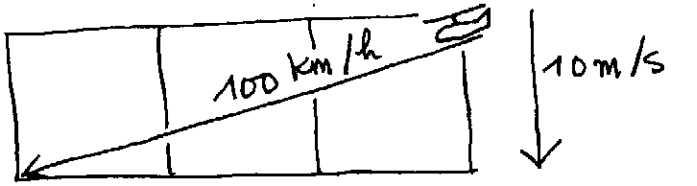
अतः, हेलीकाप्टर धीरे धीरे... उड़ सकता है?

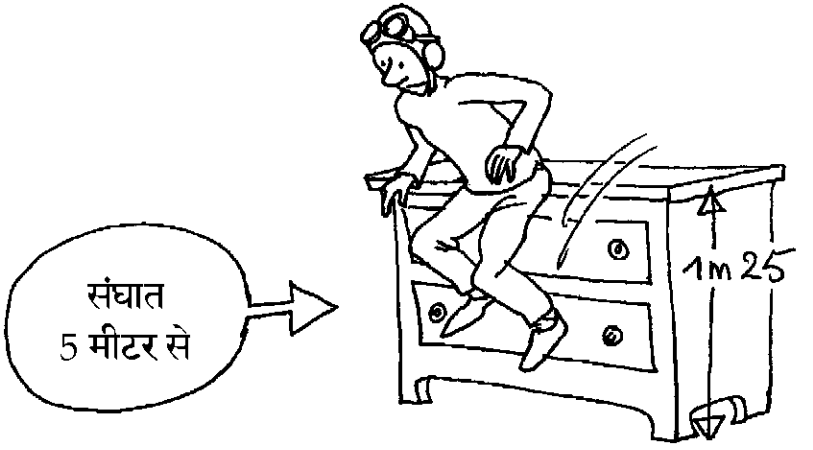
अविश्वसनीय!

यद्यपि हम अत्यंत तीव्रता से उतर रहे हैं: 10 मीटर/सेकंड,
पत्थर की तरह नहीं, परन्तु बहुत दूर नहीं.

स्वः चक्रण के दौरान हेलीकाप्टर की गति 100 कि० मी० प्रति घंटा होती है, जो वयुगतिकीय काम दक्षता 3 के (#) अनुरूप होती. लम्बवत स्वः चक्रण अवस्था में उतरने की गति 20 मी०/से० होगी तथा संघात होने पर पर सभी यात्रियों की मृत्यु हो जायेगी. स्पष्ट करने के लिये, मानव 5 मी०/से० के संघात को संभाल सकता है, जो एक अलमारी पर से कूदने के बराबर है (*). 10 मी०/से० का संघात 5 मीटर से गिरने के अनुरूप होता है.

प्रबन्धन

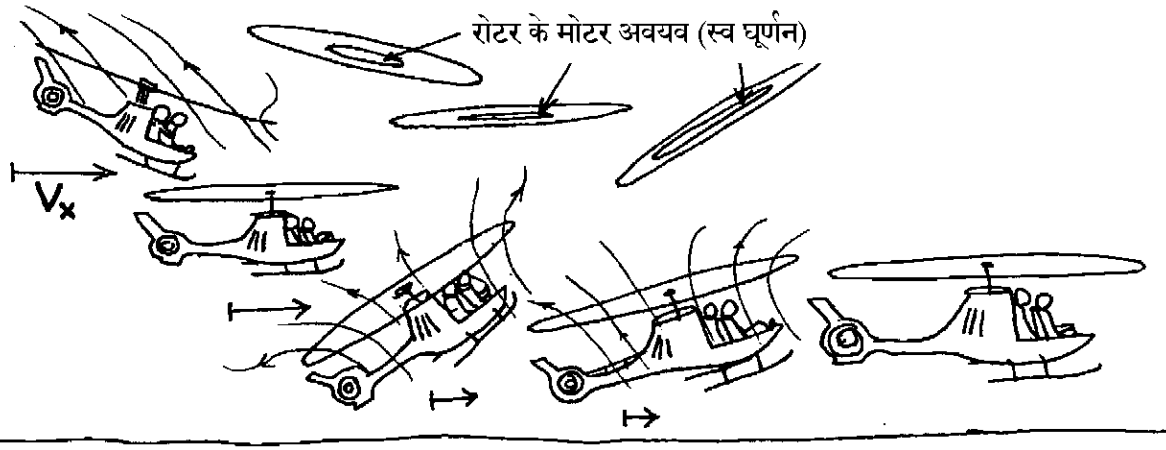




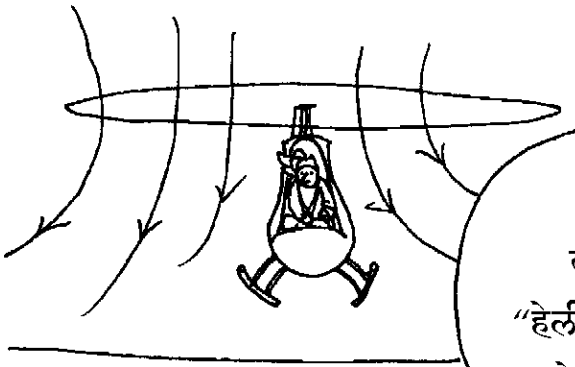
(#) अधिकतम मान: अधिकांश मशीनों के लिये लगभग 1.5

(*) $V_{(m/s)} = \sqrt{2gz} = \sqrt{20z}$ (मीटर)

विस्तार

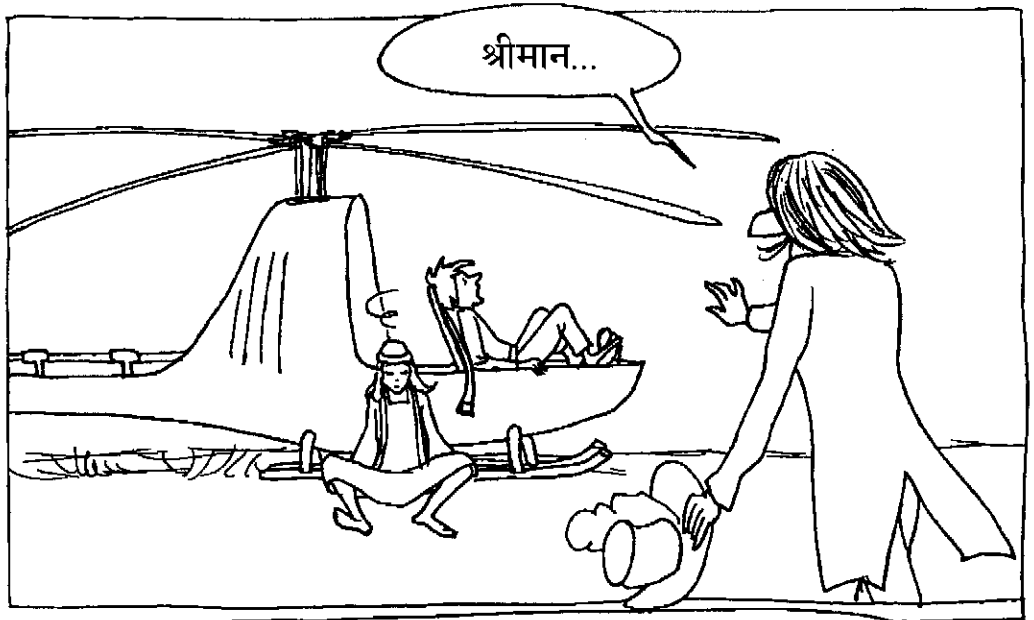


कौन्दीदे 10 मीटर ऊपर नियंत्रण लीवर को कठिनता से खींचता है तथा सामूहिक पिच को न्यूनतम पर बनाये रखता है. मशीन इसकी नाशा को ऊपर उठाती है तथा पंखुड़ियों पर अपेक्षाकृत शक्तिशाली वायु के गिरने का टकराव होता है जो स्वः घूर्णन रोटर के मोटर भाग में वृद्धि कर देता है. तब यह स्थानांतरण की गतिक ऊर्जा को घूर्णन ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है. तब उसने नियंत्रण लीवर को धकेला.



तत्पश्चात, वह सामूहिक पिच लीवर को नीचे खींचता है. वायु प्रवाह उलट जाता है. तब रोटर "ऑटोगीरो" दौर से "हेलीकाप्टर दौर" पर चला जाता है. जमीनी प्रभाव का उपयोग करते हुए वह रोटर द्वारा एकत्रित ऊर्जा का उपयोग करता है. (*)

(*) यह कठिन अभ्यास बहुत अधिवृक्क रस ले लेता है.


श्रीमान...

गौरिया बाज़ उड़ाने के तुम्हारे अनूठे
प्रदर्शन में महामहिम की अत्यधिक रुचि है.
मेरा, क्या?

आह, वहां तुम दुखी हो, कमीने अधीनस्थ!
तुम अपने दिन मेरे किसी एक कारागृह में पूरा करोगे.
यह सब शोर कैसा है?

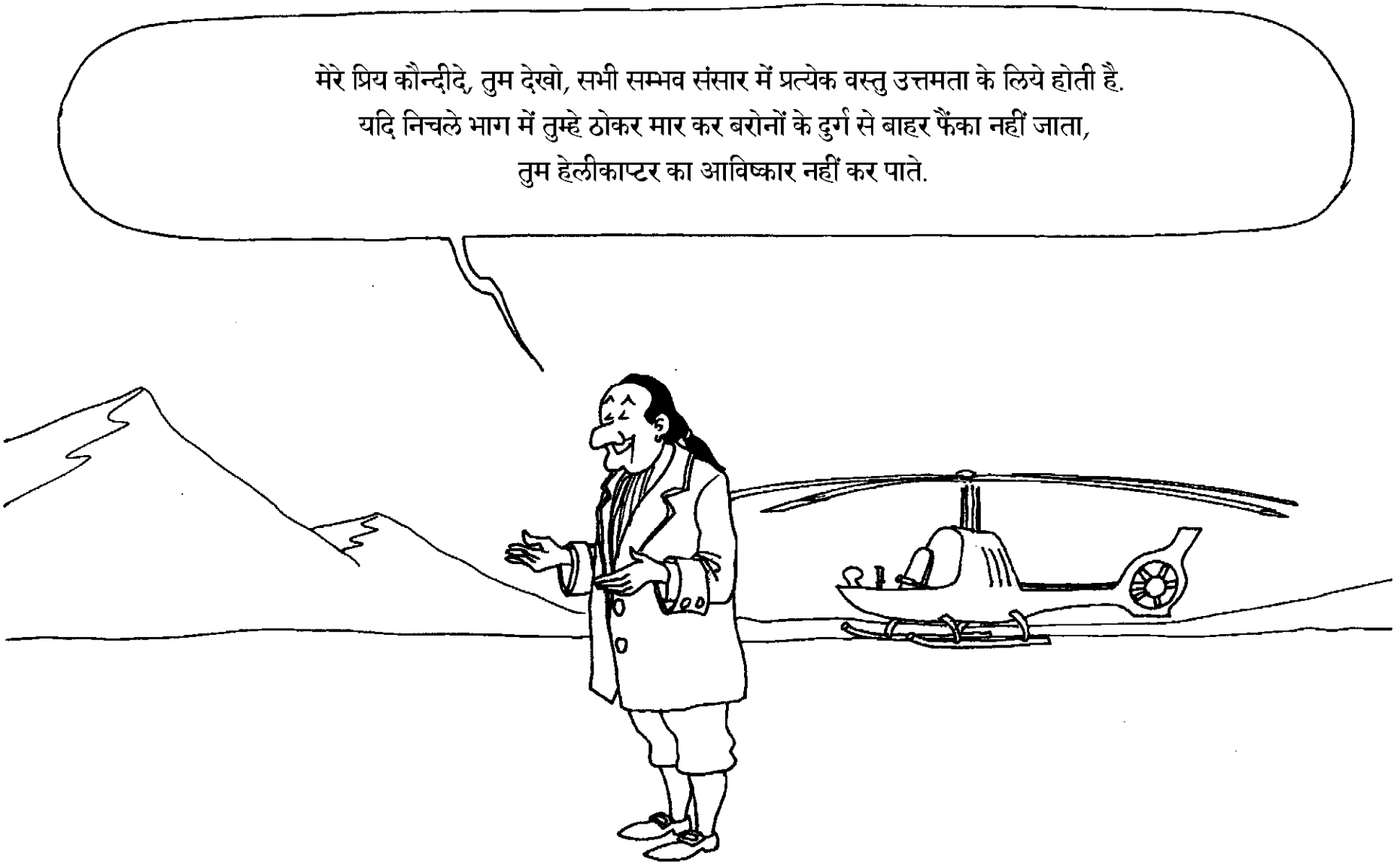
श्रीमान, मैने आपको नहीं पहचाना.
यह युवक मेरी पुत्री से शादी करना चाहता है.
परन्तु वह उच्च घराने से नहीं है, अतः ऐसा नहीं कर सकता.

यह बैरन कितना उबाऊ है.
कभी कुछ मनोरंजक प्रगट होता है तो वह
आविष्कारक को कारागृह में डाल देना चाहता है.
हम इसका हल निकालेंगे. प्लिस्सोन्नेऔ,
कृपया अपनी तलवार मुझे दो.

युवक, अपने घुटने के बल नीचे हो जाओ.
तुम्हे हेलिकोलैंड का मार्कुईस
बनाता हूँ. अब से तुम
मेरे सभी प्रकार के
आवागमन के मंत्री हो.

अब, मर्कुईस बैरन से कहीं अधिक उपयुक्त है.
अतः पिताजी, क्या आप अब नरम पड़ सकते हो?

समाप्त



उसके बहुमूल्य तकनिकी परामर्श के लिये, पास्कल करेतेन (Pascal Chretien) को बहुत बहुत धन्यवाद.