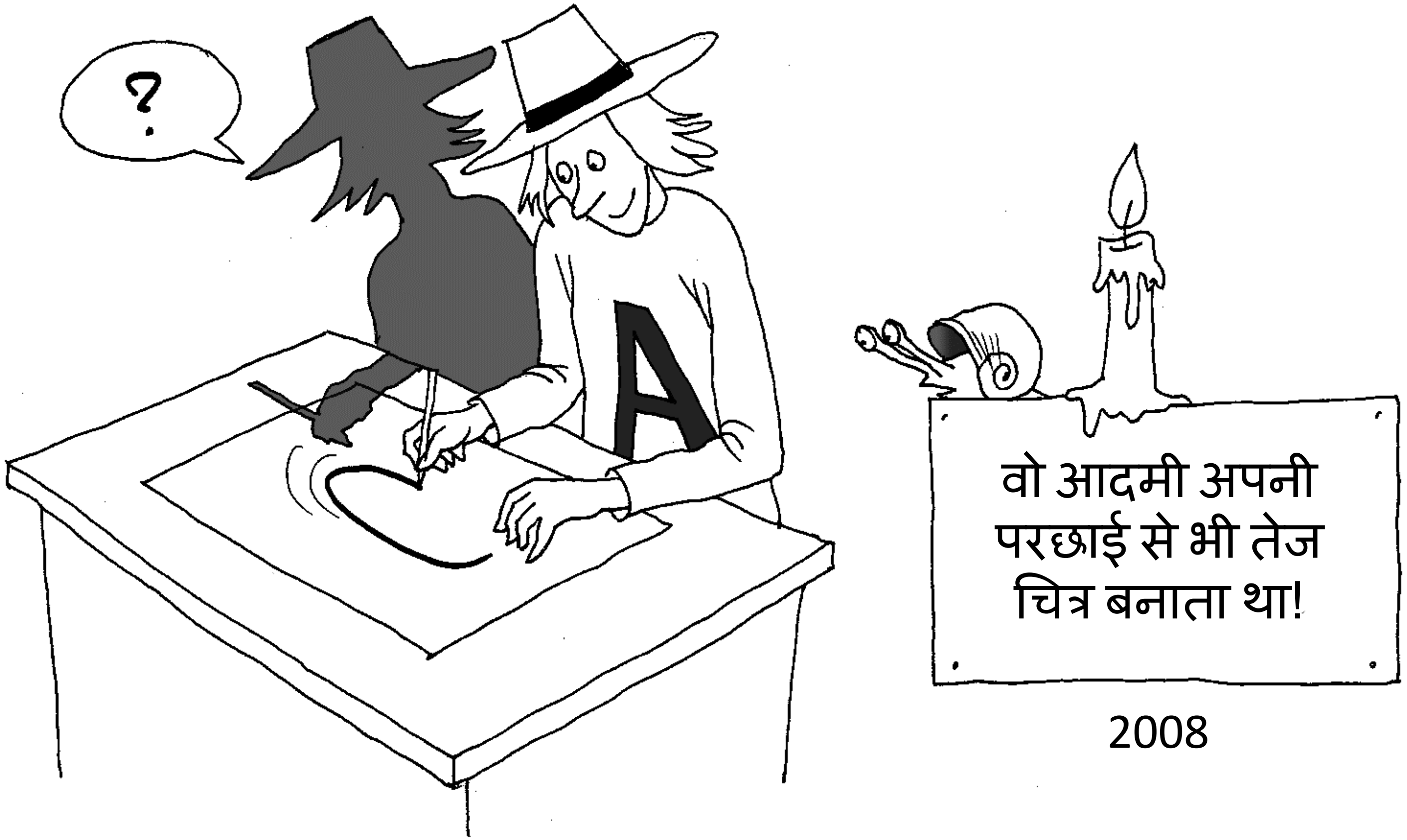
http://www.savoir-sans-frontieres.com

प्रकाश से तेज़ (FASTER THAN LIGHT)

जीन-पियरे पेटिट (Jean-Pierre Petit)

हिंदी : अरविन्द गुप्ता



2008

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।

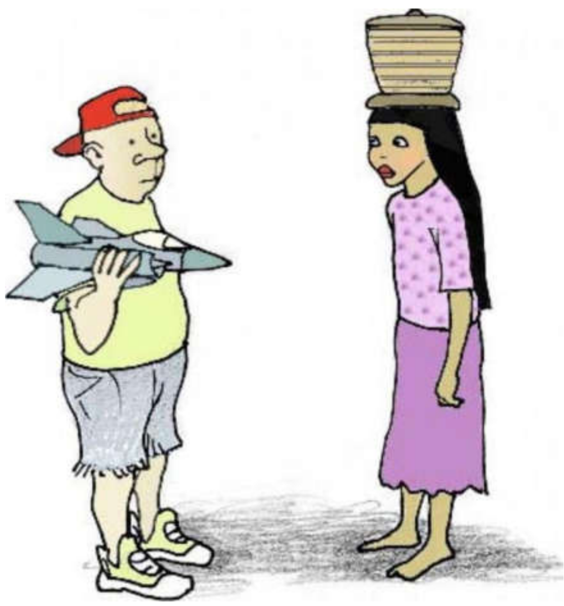
Jean-Pierre Petit　　　Gilles d'Agostini

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



प्रोफेसर जीन-पियरे पेटिट पेशे से एक एस्ट्रो-फिजिसिस्ट हैं. उन्होंने "एसोसिएशन ऑफ़ 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 दुरूपयोग 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" होंगी 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.

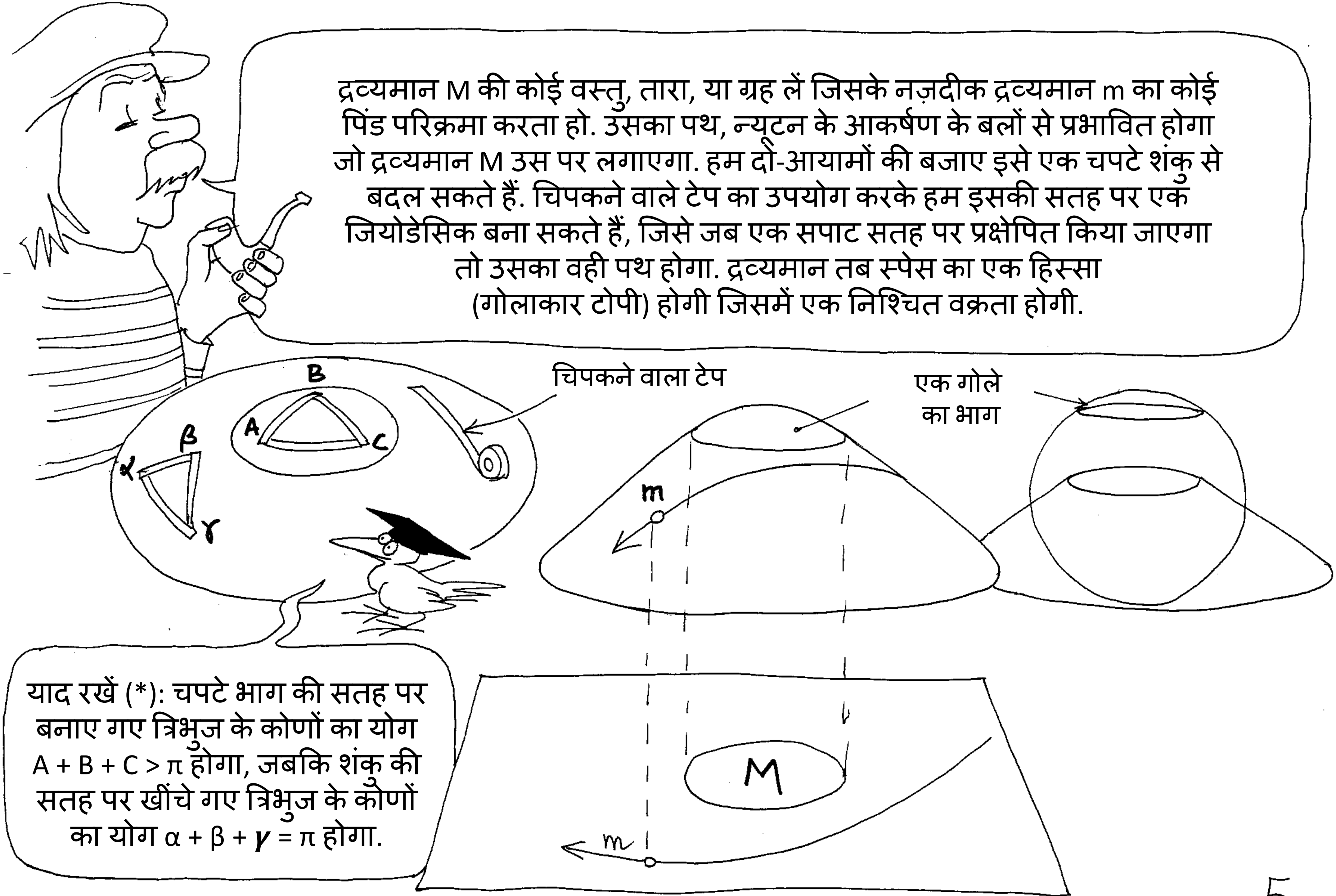
जीन-पियरे पेटिट का जन्म 1937 में हुआ था. उन्होंने फ्रेंच अनुसंधान में अपना करियर बनाया. उन्होंने प्लाज्मा भौतिक वैज्ञानिक के रूप में काम किया, उन्होंने एक कंप्यूटर साइंस सेंटर का निर्देशन किया, और तमाम सॉफ्टवेयर्स बनाए. उनके सैकड़ों लेख वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं जिनमें द्रव यांत्रिकी से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


प्रिय मित्र, तुम बहुत परेशान लग रहे हो. क्या बात है?
मैंने अभी एक खगोल शास्त्रीय संगोष्ठी में भाग लिया है. उसके बारे में मुझसे बिल्कुल बात मत करो!
वहां पर पहली चर्चा ब्रह्मांड के विस्तार के बारे में थी. वे जानना चाहते थे कि ये घटनाएँ कहाँ हुईं थीं? क्या पृथ्वी का विस्तार हो रहा है? नहीं! नहीं तो हमने ज़रूर गौर किया होता! और सौर-मंडल? वो भी नहीं! क्या आकाशगंगाएं विस्तार कर रही हैं? बिल्कुल नहीं!
मुझे लगता है कि ब्रह्मांड कहीं पर ज़रूर फूल रहा होगा!? यह सरासर पागलपन है!
आप जानते हैं, और अवलोकनों से इस बात की पुष्टि होती है कि हरेक साल ब्रह्मांड की संरचना थोड़ी अधिक "लैकुनर" (Lacuner) हो रही है.
"लैकुनर" (Lacuner) से तुम्हारा क्या मतलब है?

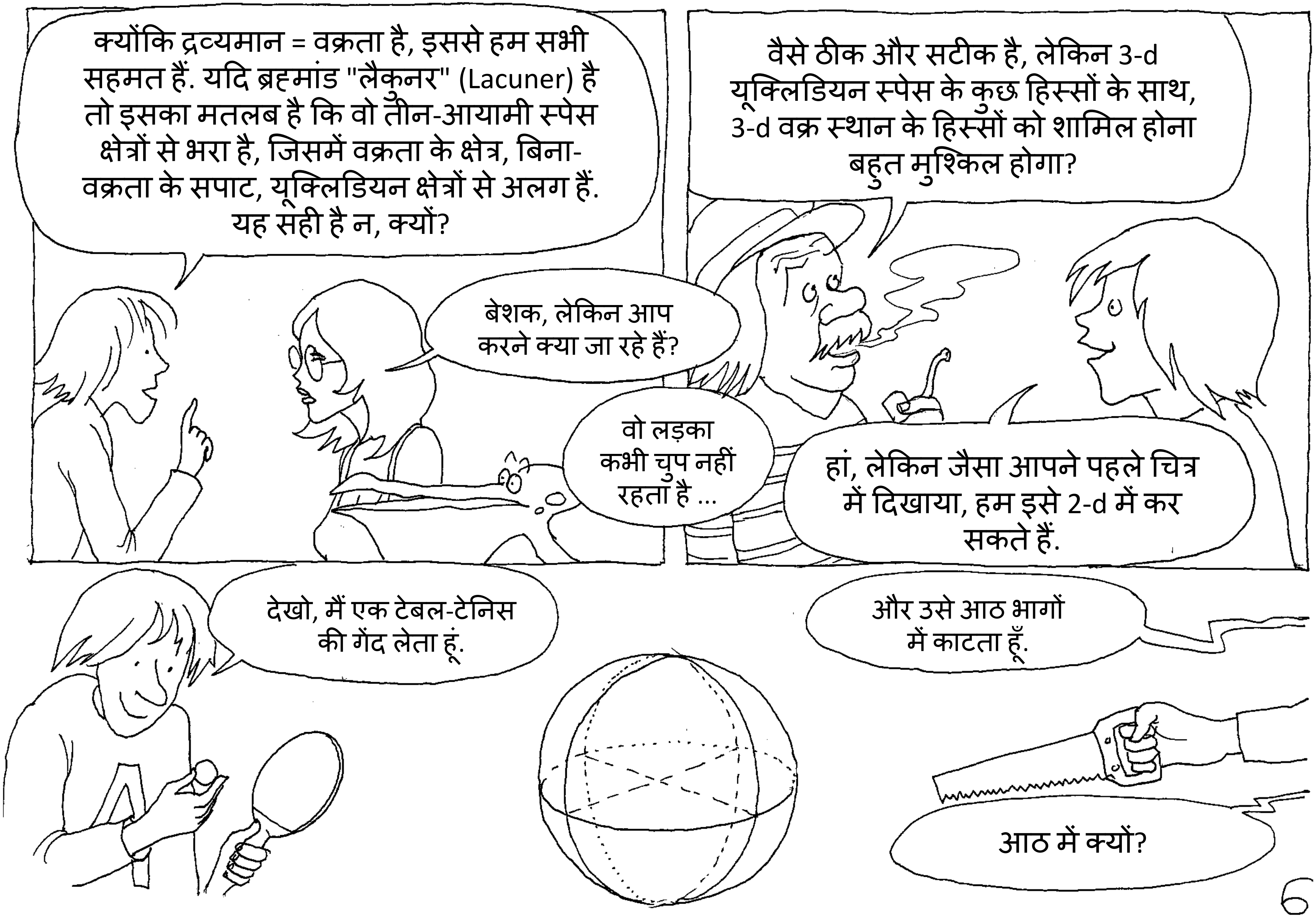

यह खोजने के बाद कि आकाशगंगाएँ, समूहों (Clusters) में एकत्र हो सकती हैं, जैसे कि विर्गो (Virgo) समूह, या कोवोमा (Cvoma)[????] क्लस्टर, जिसमें एक हजार आकाशगंगाएँ हैं, हमने सोचा कि ब्रह्मांड एक अनुक्रम (Hierarchical) संरचना होगी.
वैज्ञानिक दुनिया में जो कुछ भी हो रहा है वो बड़ा अजीब है - वहां नए शब्द आसमान से टपकते हैं, फलते-फूलते हैं, फिर बुलबुलों की तरह फट जाते हैं. एक समय था जब सुपर-क्लस्टर शब्द सभी की जुबां पर था. फिर, अचानक, वो कहीं गायब हो गया!
बिल्कुल सही!
शायद यह इसलिए हुआ क्योंकि वे सुपर-क्लस्टर कहीं थे ही नहीं.
हालांकि खगोल-वैज्ञानिकों ने एक जगह खोजी जहां आकाशगंगायें एक प्रकार की प्लेट के आकार में इकट्ठा थीं, जिसे उन्होंने "महान-दीवार" का नाम दिया था.
फिर हमने सुपर-क्लस्टर्स, "समूहों के समूह" आदि की तलाश शुरू की.
फिर उन्होंने क्या पाया?
दूसरे शब्दों में, इस "प्लेट" में बहुत सारी आकाशगंगाएँ थीं और उनके चारों ओर सब कुछ खाली था?
2

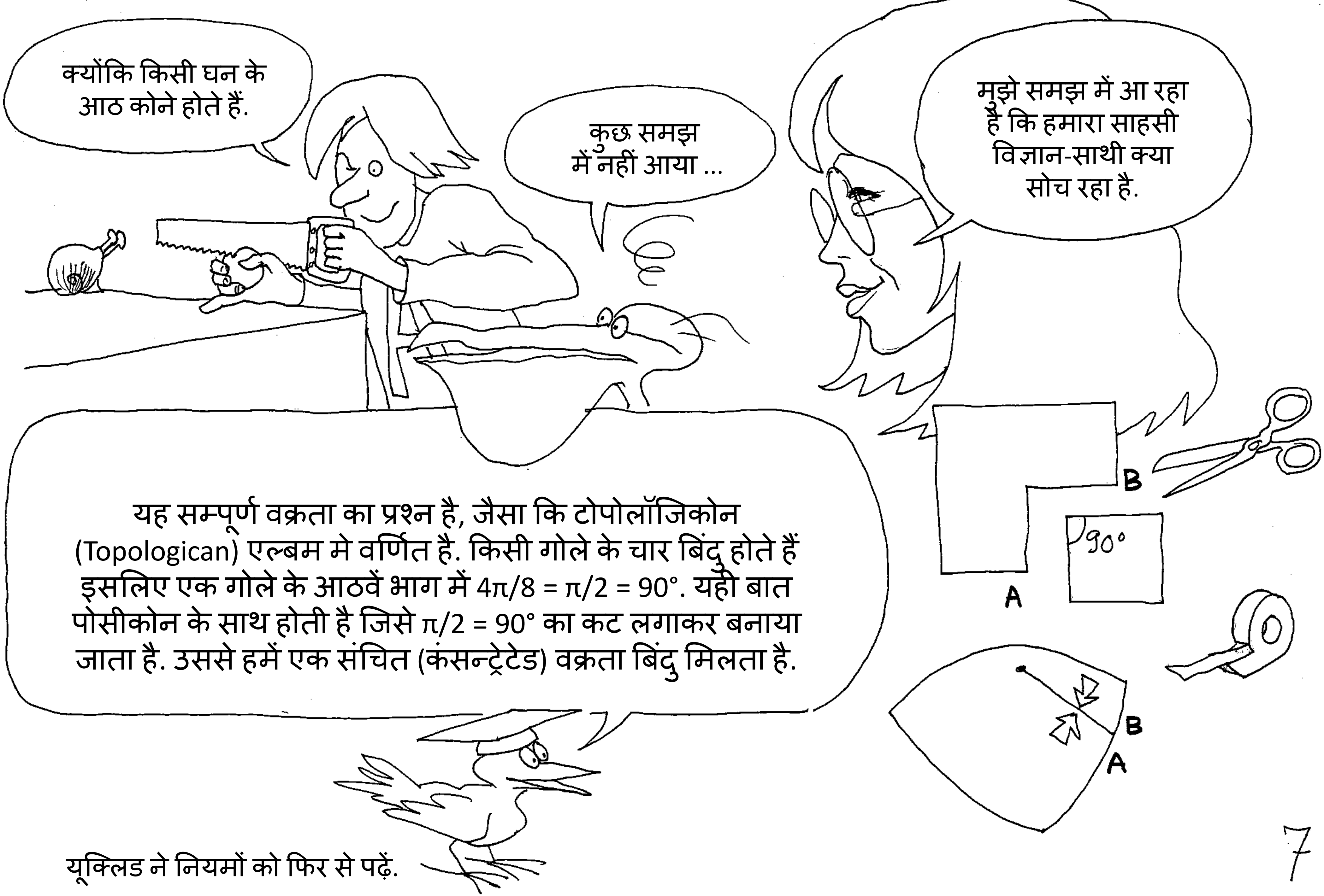
जैसे-जैसे साल बीतते गए उनके अवलोकन अधिक सटीक होते गए. आज हम जानते हैं कि आकाशगंगाएँ, पदार्थ, लगभग सौ मिलियन प्रकाश वर्ष व्यास के महान खाली बुलबुलों के आसपास स्थापित हैं.
देखो, अब आपकी समस्या हल हो गई : जो कोई भी विस्तार होता है वो इन्हीं "बुलबुलों" में होता है.
अच्छा... तो आकाशगंगा-समूहों, पदार्थ का एक जगह इकट्ठा होना, वो सब बुलबुलों की तीन सतहों वाले जंक्शन पर होगा. लेकिन वो संरचना कैसे बनती है?
मेरे दोस्त, हमें उनका कोई अतापता नहीं है.


लेकिन मुझे लगता है, अंत में, उनके पास किसी चीज़ का मॉडल तो ज़रूर होगा. क्योकि हम लोग इन दिनों कंप्यूटर के साथ बड़ी लाजवाब चीजें करते हैं.
कुछ लोग ठंडे, डार्क-मैटर का सिमुलेशन मॉडल बनाते हैं लेकिन उसपर बहुत यकीन नहीं होता है.
मुझे कुछ दिख नहीं रहा है.
यह सामान्य है, क्योंकि वो "डार्क-मैटर" है.
मिस्टर अल्बर्ट, आप बताएं कि आप इस सब के बारे में क्या सोचते हैं? दस साल बीत गए हैं और हमें आपकी तरफ से कोई नई खबर नहीं मिली है.
देखो... मैं अभी भी अपने विचार पर अड़ा हूँ. सबसे पहले: ज्यामिति के बलों को बदलो.
4

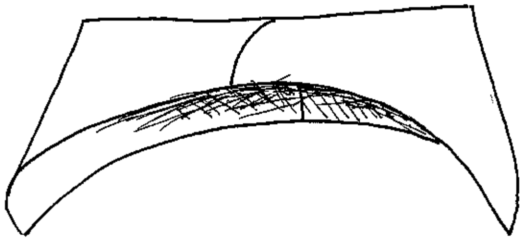


(*) यूक्लिड के नियम देखें, ठीक? ब्लैक-होल

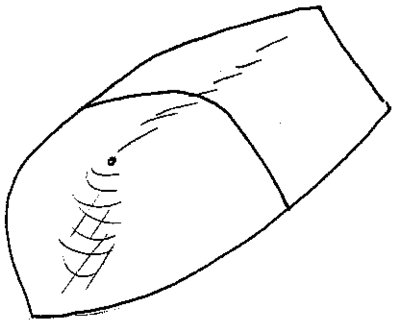

क्योंकि द्रव्यमान = वक्रता है, इससे हम सभी सहमत हैं. यदि ब्रह्मांड "लैकुनर" (Lacuner) है तो इसका मतलब है कि वो तीन-आयामी स्पेस क्षेत्रों से भरा है, जिसमें वक्रता के क्षेत्र, बिना-वक्रता के सपाट, यूक्लिडियन क्षेत्रों से अलग हैं. यह सही है न, क्यों?
बेशक, लेकिन आप करने क्या जा रहे हैं?
वो लड़का कभी चुप नहीं रहता है ...
वैसे ठीक और सटीक है, लेकिन 3-d यूक्लिडियन स्पेस के कुछ हिस्सों के साथ, 3-d वक्र स्थान के हिस्सों को शामिल होना बहुत मुश्किल होगा?
हां, लेकिन जैसा आपने पहले चित्र में दिखाया, हम इसे 2-d में कर सकते हैं.
देखो, मैं एक टेबल-टेनिस की गेंद लेता हूं.
और उसे आठ भागों में काटता हूँ.
आठ में क्यों?

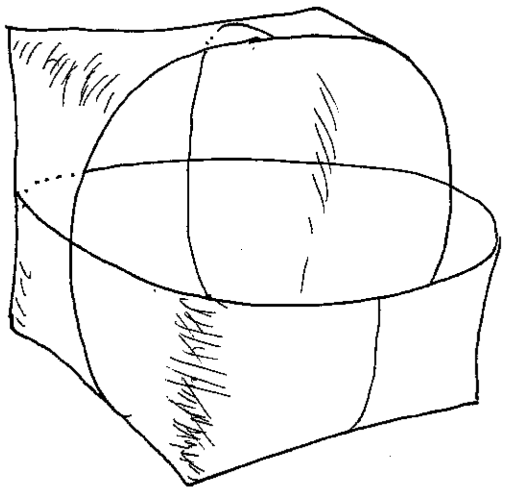

क्योंकि किसी घन के आठ कोने होते हैं.
कुछ समझ में नहीं आया ...
मुझे समझ में आ रहा है कि हमारा साहसी विज्ञान-साथी क्या सोच रहा है.
यह सम्पूर्ण वक्रता का प्रश्न है, जैसा कि टोपोलॉजिकोन (Topologican) एल्बम मे वर्णित है. किसी गोले के चार बिंदु होते हैं इसलिए एक गोले के आठवें भाग में 4π/8 = π/2 = 90°. यही बात पोसीकोन के साथ होती है जिसे π/2 = 90° का कट लगाकर बनाया जाता है. उससे हमें एक संचित (कंसन्ट्रेटेड) वक्रता बिंदु मिलता है.
B
A
90°
B
A
यूक्लिड ने नियमों को फिर से पढ़ें.

बिना किनारों वाला घन

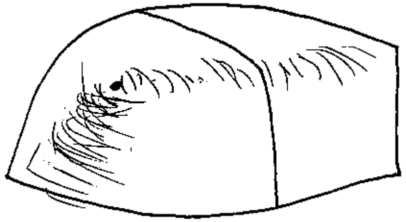


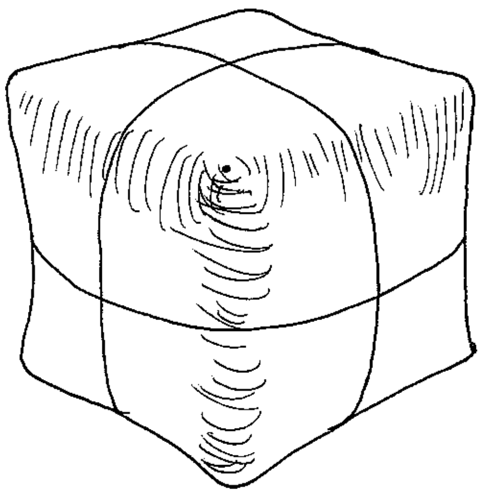
दो पोसीकोन को आपस में जोड़ें.



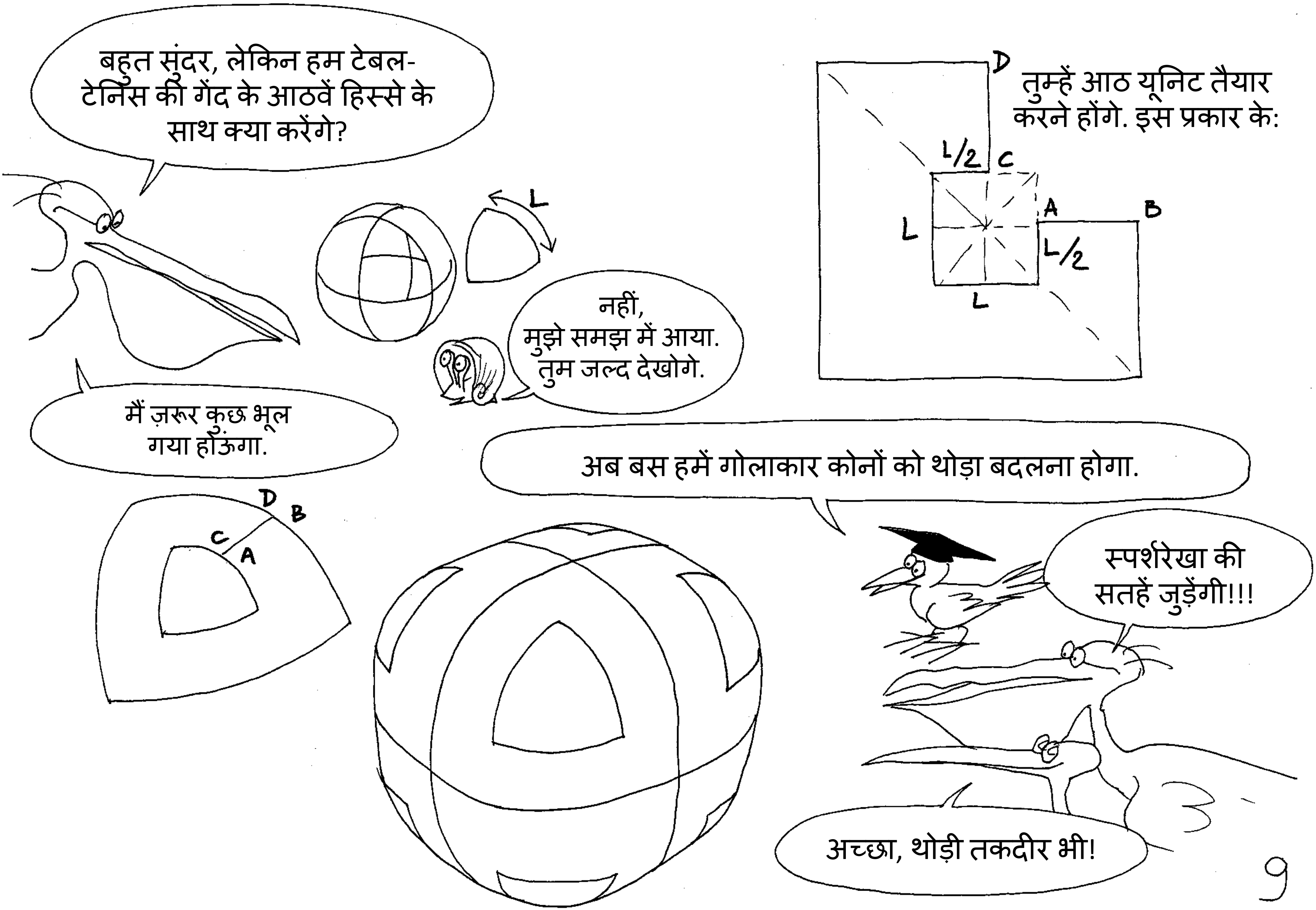


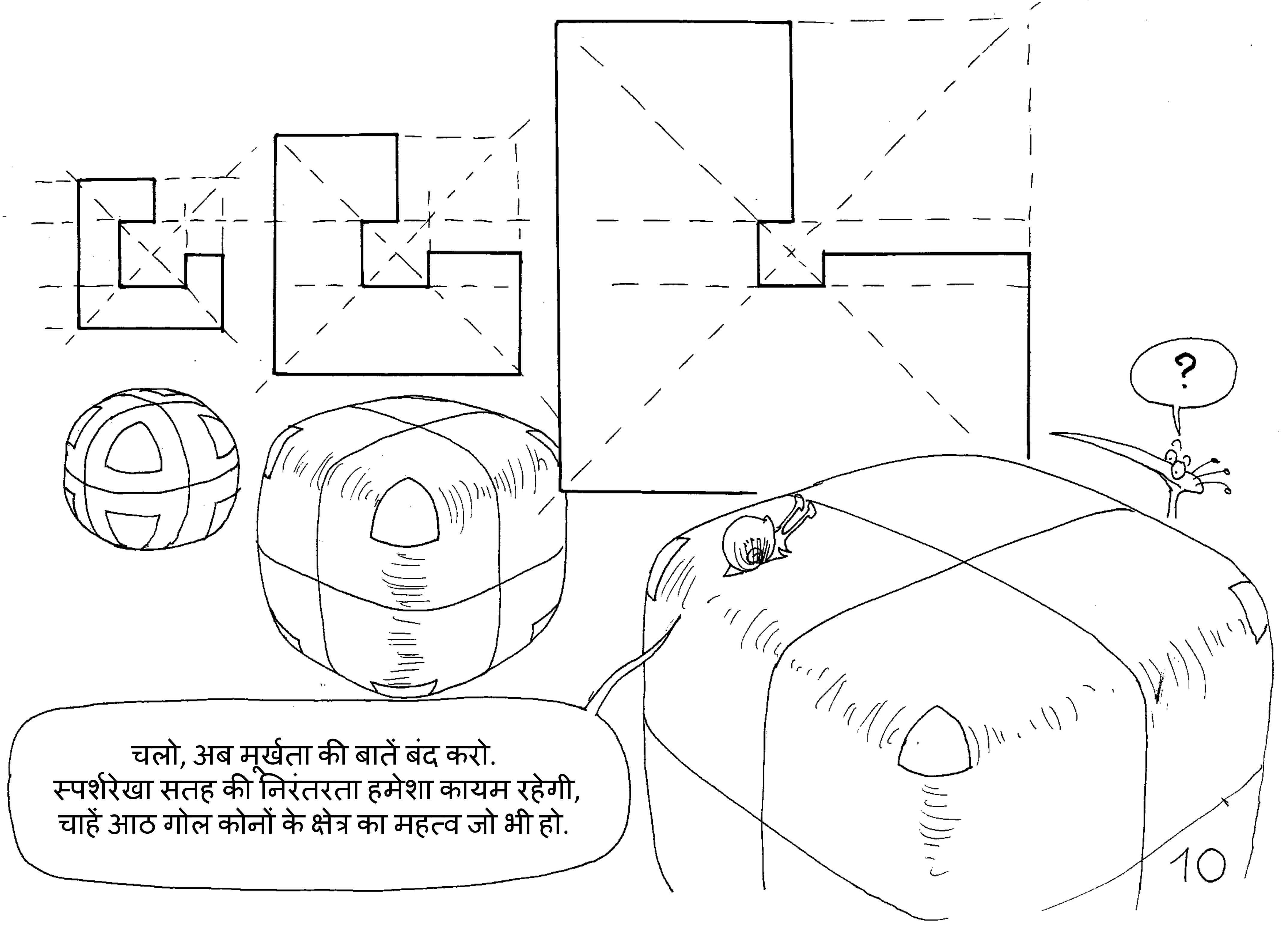
छह ...

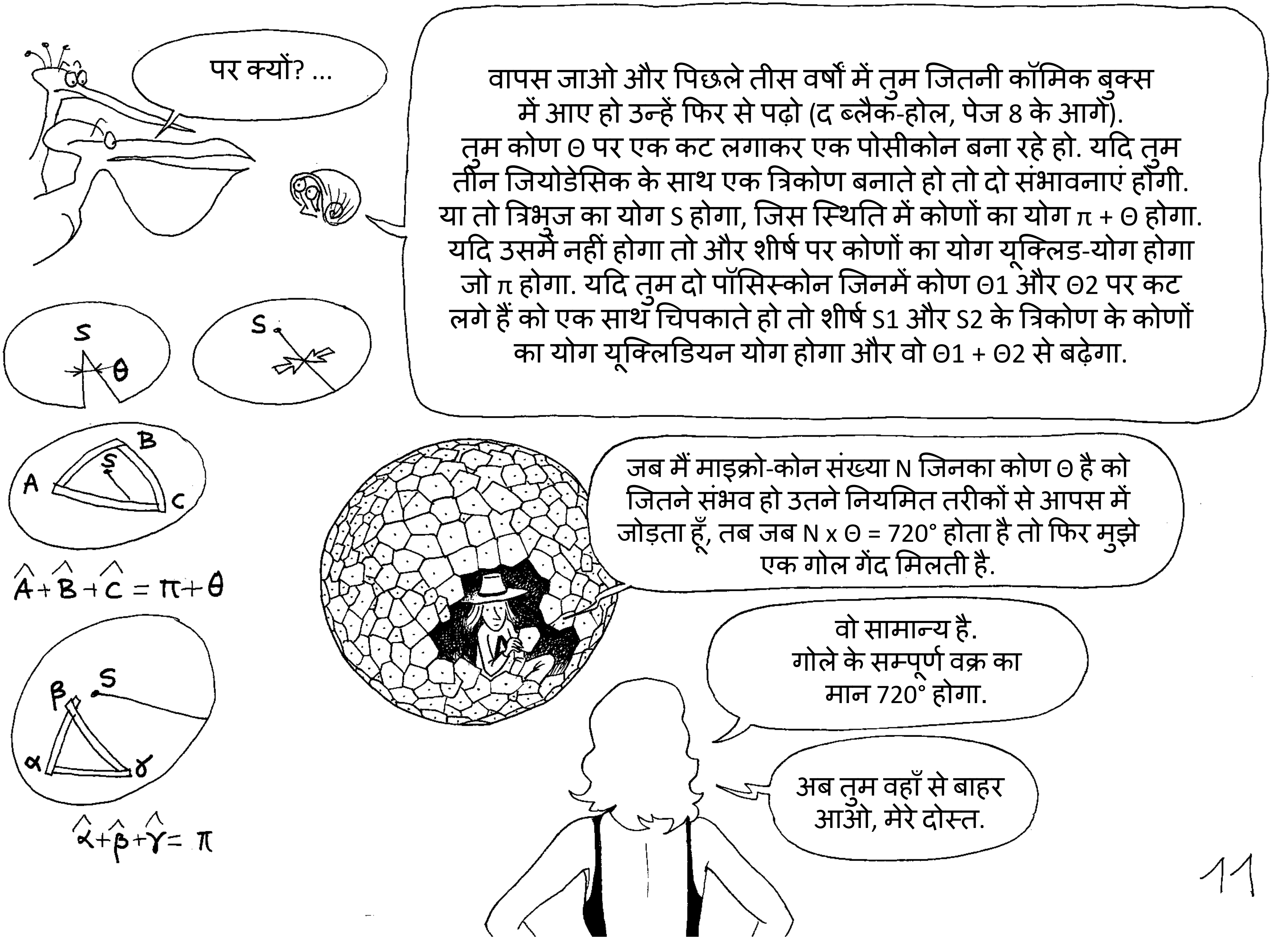


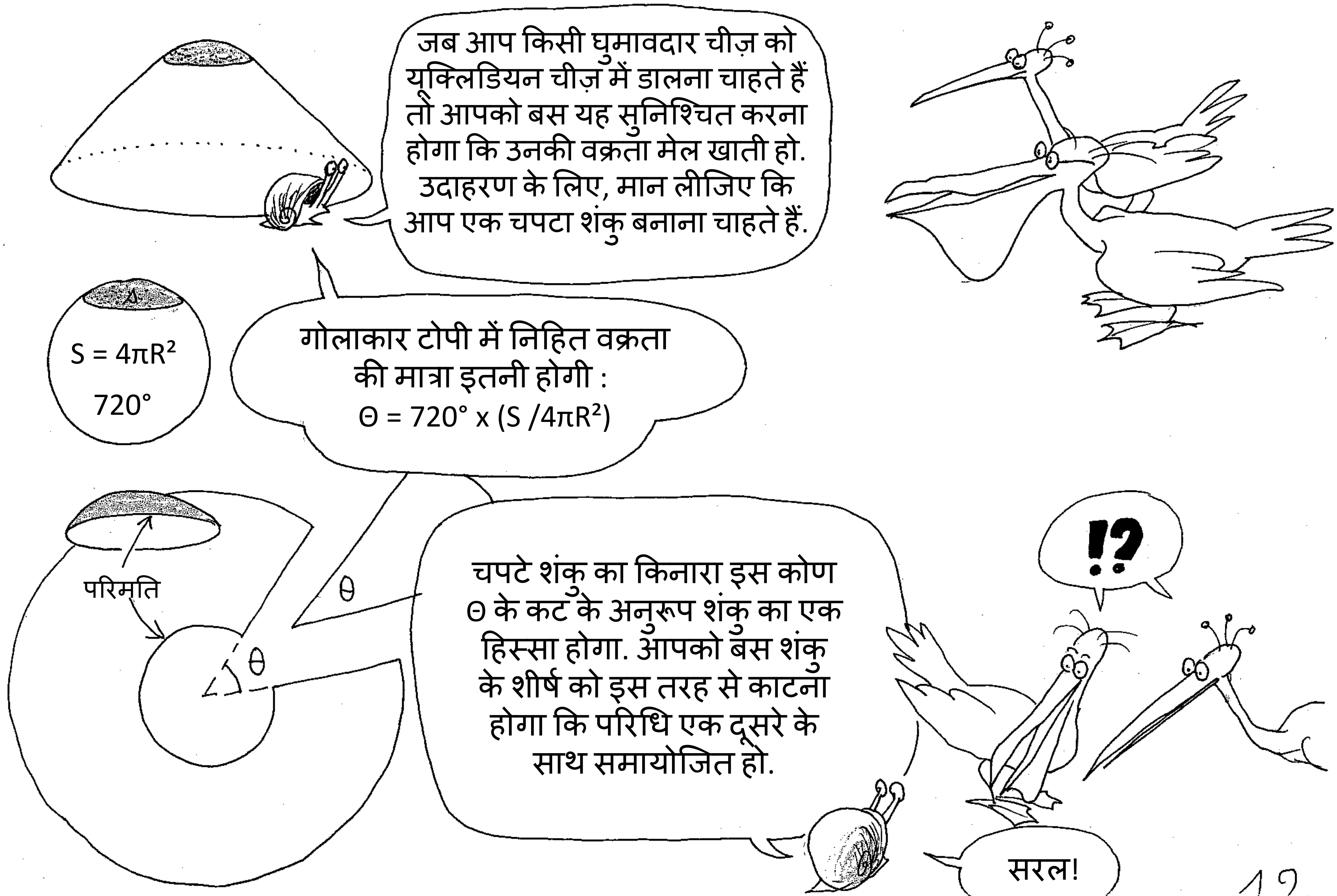


आठ ...


बहुत सुंदर, लेकिन हम टेबल-टेनिस की गेंद के आठवें हिस्से के साथ क्या करेंगे?
L
नहीं, मुझे समझ में आया. तुम जल्द देखोगे.
मैं ज़रूर कुछ भूल गया होऊंगा.
D
तुम्हें आठ यूनिट तैयार करने होंगे. इस प्रकार के:
L/2
C
A
B
L
L/2
L
D
B
C
A
अब बस हमें गोलाकार कोनों को थोड़ा बदलना होगा.
स्पर्शरेखा की सतहें जुड़ेंगी!!!
अच्छा, थोड़ी तकदीर भी!

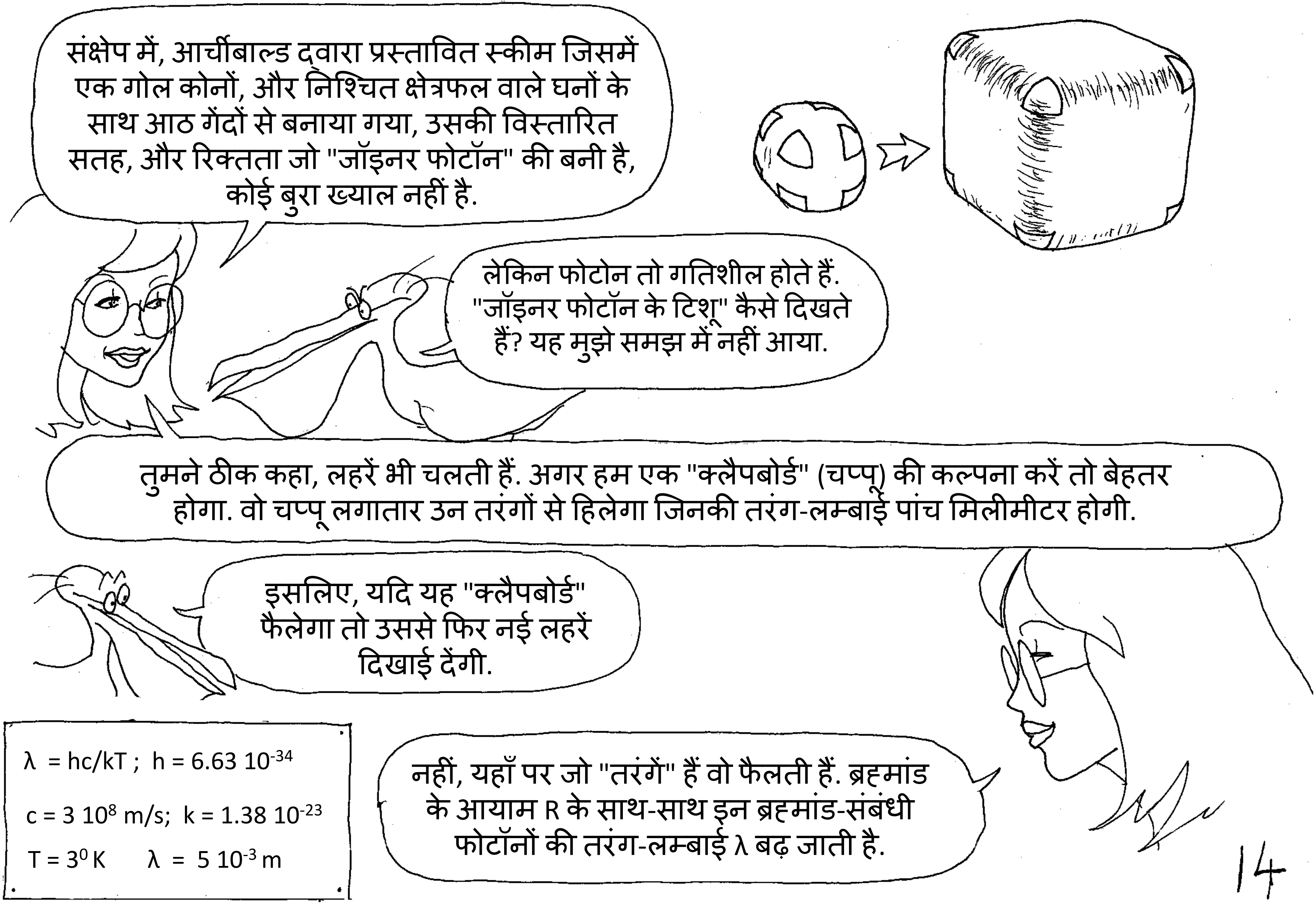

?
चलो, अब मूर्खता की बातें बंद करो.
स्पर्शरेखा सतह की निरंतरता हमेशा कायम रहेगी,
चाहें आठ गोल कोनों के क्षेत्र का महत्व जो भी हो.
10

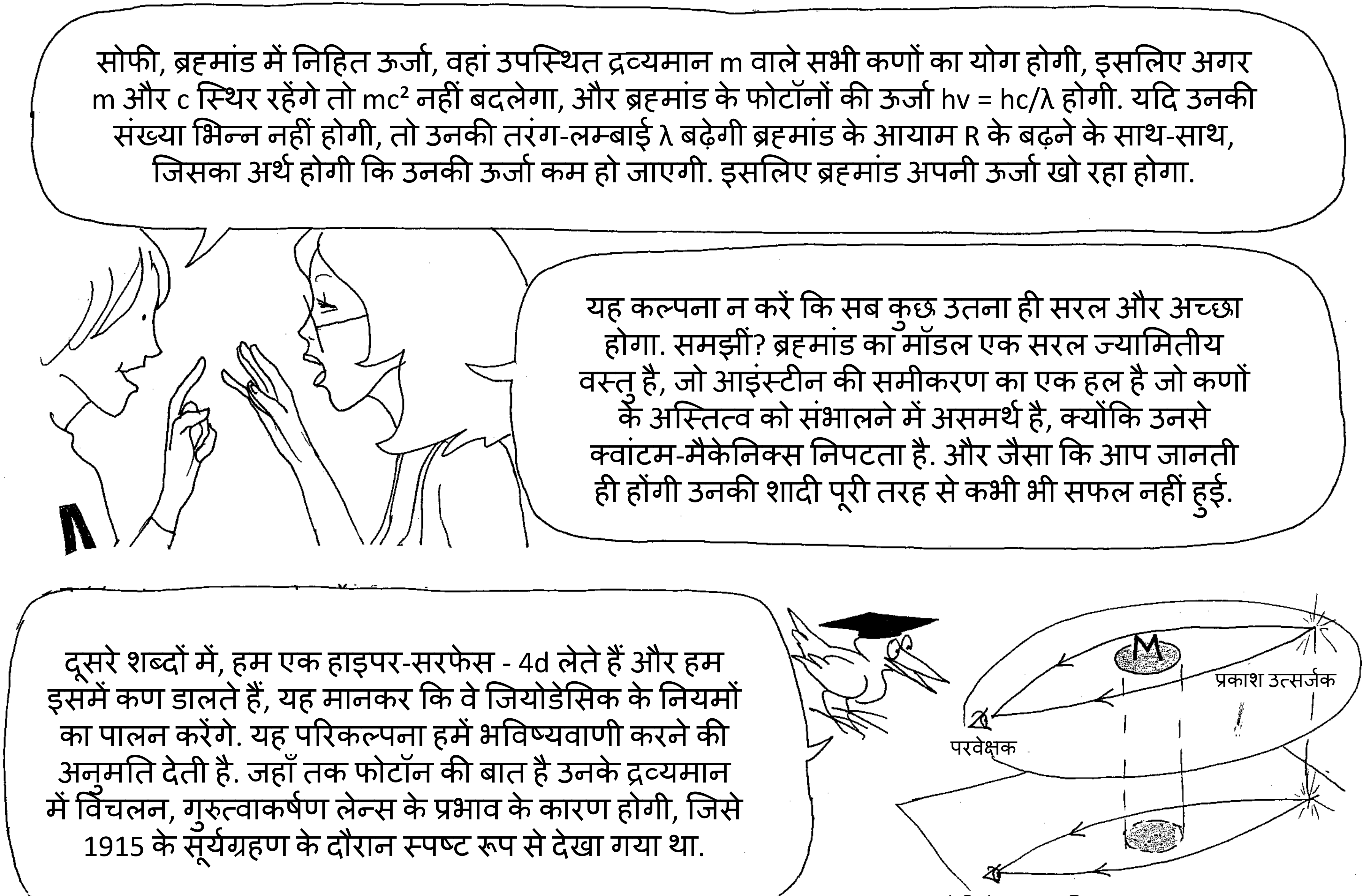

पर क्यों? ...
वापस जाओ और पिछले तीस वर्षों में तुम जितनी कॉमिक बुक्स में आए हो उन्हें फिर से पढ़ो (द ब्लैक-होल, पेज 8 के आगे). तुम कोण Θ पर एक कट लगाकर एक पोसीकोन बना रहे हो. यदि तुम तीन जियोडेसिक के साथ एक त्रिकोण बनाते हो तो दो संभावनाएं होंगी. या तो त्रिभुज का योग S होगा, जिस स्थिति में कोणों का योग π + Θ होगा. यदि उसमें नहीं होगा तो और शीर्ष पर कोणों का योग यूक्लिड-योग होगा जो π होगा. यदि तुम दो पॉसिस्कोन जिनमें कोण Θ1 और Θ2 पर कट लगे हैं को एक साथ चिपकाते हो तो शीर्ष S1 और S2 के त्रिकोण के कोणों का योग यूक्लिडियन योग होगा और वो Θ1 + Θ2 से बढ़ेगा.
S
θ
S
A
B
S
C
$\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=\pi+\theta$
β
S
α
γ
$\hat{\alpha}+\hat{\beta}+\hat{\gamma}=\pi$
जब मैं माइक्रो-कोन संख्या N जिनका कोण Θ है को जितने संभव हो उतने नियमित तरीकों से आपस में जोड़ता हूँ, तब जब N x Θ = 720° होता है तो फिर मुझे एक गोल गेंद मिलती है.
वो सामान्य है. गोले के सम्पूर्ण वक्र का मान 720° होगा.
अब तुम वहाँ से बाहर आओ, मेरे दोस्त.


जब आप किसी घुमावदार चीज़ को यूक्लिडियन चीज़ में डालना चाहते हैं तो आपको बस यह सुनिश्चित करना होगा कि उनकी वक्रता मेल खाती हो. उदाहरण के लिए, मान लीजिए कि आप एक चपटा शंकु बनाना चाहते हैं.
S = 4πR²
720°
गोलाकार टोपी में निहित वक्रता की मात्रा इतनी होगी : Θ = 720° x (S /4πR²)
परिमति
θ
θ
चपटे शंकु का किनारा इस कोण Θ के कट के अनुरूप शंकु का एक हिस्सा होगा. आपको बस शंकु के शीर्ष को इस तरह से काटना होगा कि परिधि एक दूसरे के साथ समायोजित हो.
!?
सरल!

पदार्थ, वैक्यूम (निर्वात)

(*) $h\nu = hc/\lambda = kT$ के अनुरूप जहाँ T दीवार का सम्पूर्ण तापमान है, c प्रकाश की गति, h प्लैंक कांस्टेंट (स्थिरांक) है, और k, बोल्ट्ज़मन का स्थिरांक है.


संक्षेप में, आर्चीबाल्ड दवारा प्रस्तावित स्कीम जिसमें एक गोल कोनों, और निश्चित क्षेत्रफल वाले घनों के साथ आठ गेंदों से बनाया गया, उसकी विस्तारित सतह, और रिक्तता जो "जॉइनर फोटॉन" की बनी है, कोई बुरा ख्याल नहीं है.
लेकिन फोटोन तो गतिशील होते हैं. "जॉइनर फोटॉन के टिशू" कैसे दिखते हैं? यह मुझे समझ में नहीं आया.
तुमने ठीक कहा, लहरें भी चलती हैं. अगर हम एक "क्लैपबोर्ड" (चप्पू) की कल्पना करें तो बेहतर होगा. वो चप्पू लगातार उन तरंगों से हिलेगा जिनकी तरंग-लम्बाई पांच मिलीमीटर होगी.
इसलिए, यदि यह "क्लैपबोर्ड" फैलेगा तो उससे फिर नई लहरें दिखाई देंगी.
$\lambda = hc/kT$; $h = 6.63\ 10^{-34}$
$c = 3\ 10^{8}$ m/s; $k = 1.38\ 10^{-23}$
$T = 3^{0}$ K $\quad \lambda = 5\ 10^{-3}$ m
नहीं, यहाँ पर जो "तरंगें" हैं वो फैलती हैं. ब्रह्मांड के आयाम R के साथ-साथ इन ब्रह्मांड-संबंधी फोटॉनों की तरंग-लम्बाई λ बढ़ जाती है.

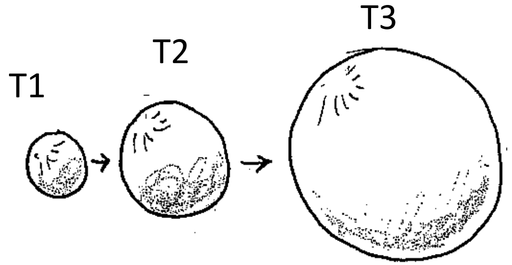


ग्रेविटेशनल मिराज (मृगतृषा) प्रभाव

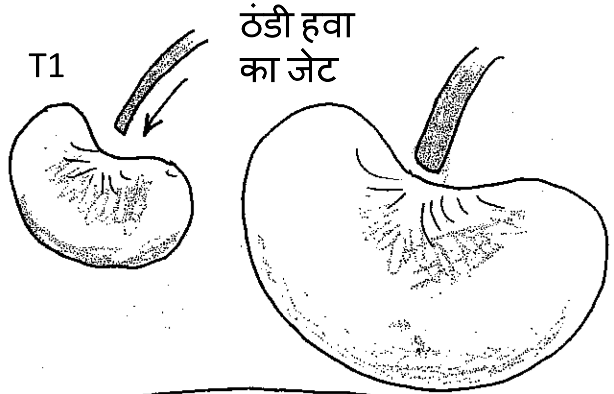
ब्रह्मांड का मॉडल (COSMOLOGICAL MODEL)

ब्रह्मांड का मॉडल आइंस्टीन की फील्ड समीकरण S⇦ xT का एक हल हो सकता है जिसे "तीर की दिशा" में पढ़ा जाना चाहिए. यहाँ पर T ब्रह्मांड के ऊर्जा-पदार्थ का प्रतिनिधित्व करता है जो 4-आयामी हाइपर-सरफेस के भूगोल को दर्शाता है, जो कि स्पेस-टाइम होगा. अब हम दिखाएंगे कि किसी वस्तु में ऊर्जा का वितरण उसकी ज्यामिति को कैसे निर्धारित करता है. कल्पना करें एक गोल आकार के बाड़े की जो साधारण तापमान पर हो. आएं, अब हम इसे एक गैर-समान तरीके से गर्म करने के लिए उसे एक गैसीय वातावरण में डालें जिससे वो एक ओर तेजी से खूब गर्म हो लेकिन तभी एक ठंडी हवा का जेट उसका एक हिस्सा ठंडा भी करे. उससे वो वस्तु फूलेगी और उसकी आकृति, उसकी ज्यामिति, धातु के बाड़े में हर बिंदु पर तापमान के मूल्य पर निर्भर करेगी.

प्रबंधन



धातु के बने एक खोखले गोले को अगर बढ़ते तापमान के एक गैसीय वातावरण में रखा जाए तो वो फूलेगा लेकिन उसकी गेंद वाली सम्मति का संरक्षण होगा. लेकिन इस फैलाव को अगर स्थानीय रूप से एक ठंडी हवा के जेट से ठंडा किया जाए तो वो एक मूंगफली जैसा दिखने लगेगा!



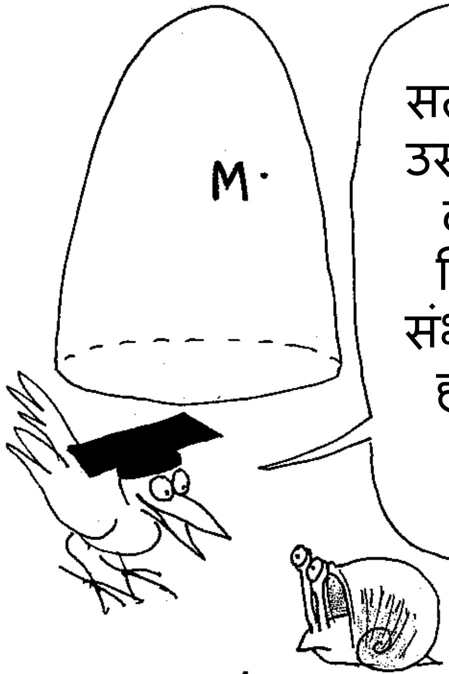
आर्चीबाल्ड ने गैर-समरूप ब्रह्मांड का एक 2-d ज्यामितीय मॉडल बनाया है जिसमें वो क्षेत्र शामिल हैं जो फूलते नहीं हैं और जो विशाल "रिक्तता" विस्तार से घिरे हैं. आज हम जिस ब्रह्मांड के बारे में जानते हैं यह उसके प्रमुख पहलुओं में से एक है. उससे पहले, खगोल-वैज्ञानिकों ने ब्रह्मांड को एक प्रकार के गैस, जैसा माना था, जिसमें "अणु" आकाशगंगाओं (*) जैसे थे.

पुराने ज़माने में यह मॉडल वैध था. लेकिन आज कोई भी आइंस्टीन के समीकरण का हल ढूंढ़ने में सक्षम नहीं है जिसमें S-3 क्षेत्र की समरूपता न हो. इसलिए लोगों ने पूरी तरह से गैर-समरूप "लैकूनर" ब्रह्मांड का वर्णन करने की कोशिश की है, और उसके लिए उन्होंने एकदम सरल, समरूपता के समाधानों का उपयोग किया है.

इस हालत में जब हम आइंस्टीन के फील्ड-समीकरण से कुछ निकालते हैं जो एक चार-आयामी हाइपर-सरफेस के रूप में होता है तो फिर हम क्या कर रहे हैं? हमें अभी भी उसका नक्शा बनाने की आवश्यकता है, और उसे एक निर्देशांक प्रणाली (x, y, z, t) देने की ज़रुरत हैं. उसके पहले तीन निर्देश हाइपर-सरफेस के किसी बिंदु की स्थिति को संदर्भित करते हैं और t समय दिखाएगा. तब ज्यामिति की रेस का डंडा भौतिक-वैज्ञानिकों के हाथ में आएगा.

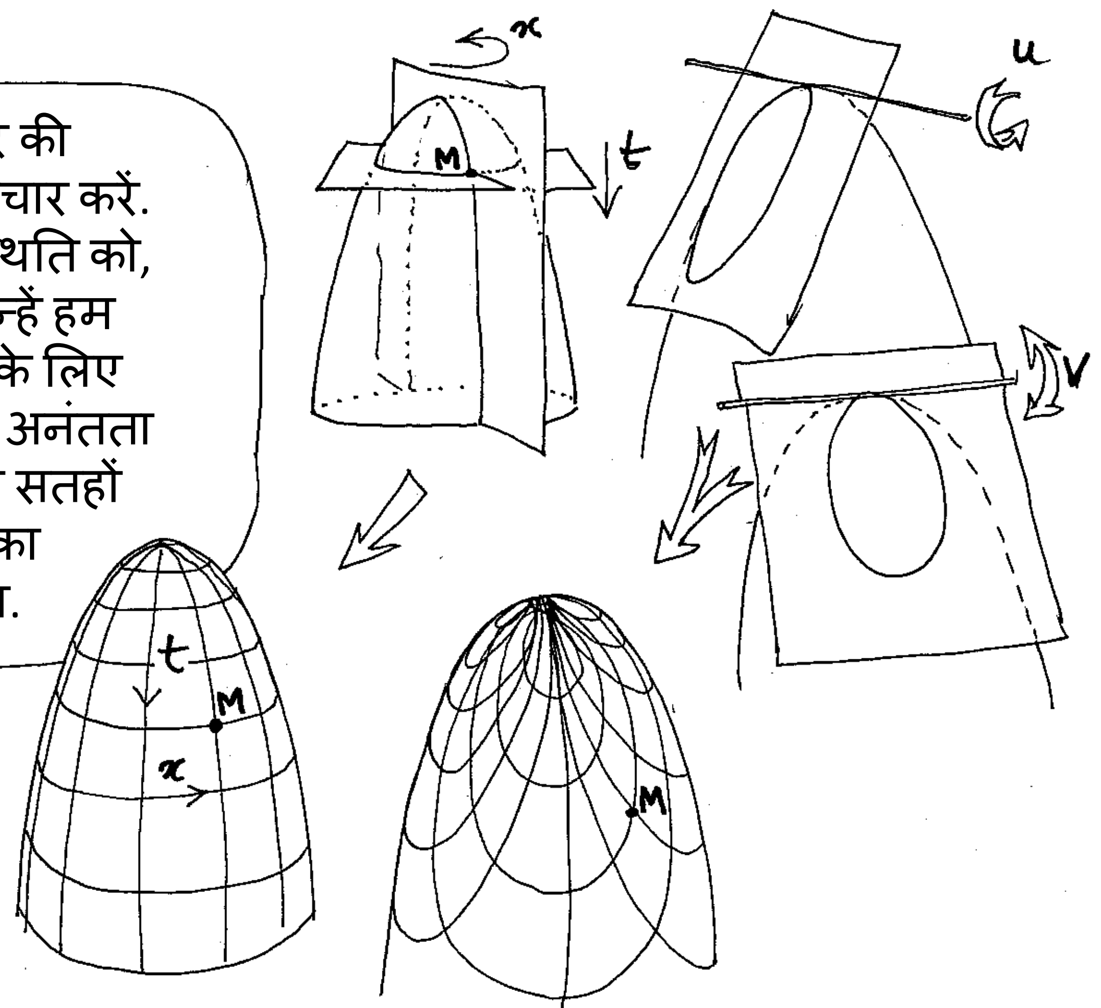
(*) एक "धूल से भरा ब्रह्मांड", क्योंकि C की तुलना में आकाशगंगाओं की हलचल की गति कम है.

नक़्शानवीस (कार्टोग्राफर)

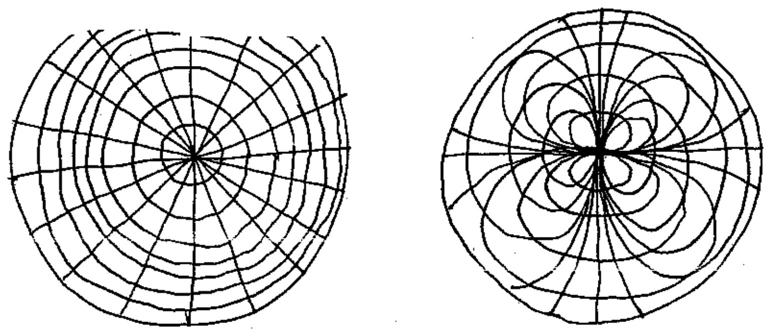


चलें हम एक परवलयिक आकार की सतह - एक "मक्खन के लोंदे" पर विचार करें. उस पर हम किसी एक बिंदु M की स्थिति को, दो अंकों से प्राप्त कर सकते हैं, जिन्हें हम निर्देशांक कहेंगे. लेकिन उस सतह के लिए संभव प्रणालियों के विकल्पों की एक अनंतता होगी. उदाहरण के लिए, हम उसे दो सतहों (प्लेन) से काट सकते हैं, जिनका सेक्शन दो वक्रों का बना होगा.

यदि मक्खन के इस लोंदे को 2-d स्पेस-टाइम की छवि बनानी है, तो निर्देशांक ऐसे होने चाहिए जो स्पष्ट रूप से स्पेस और टाइम को परिभाषित करें.

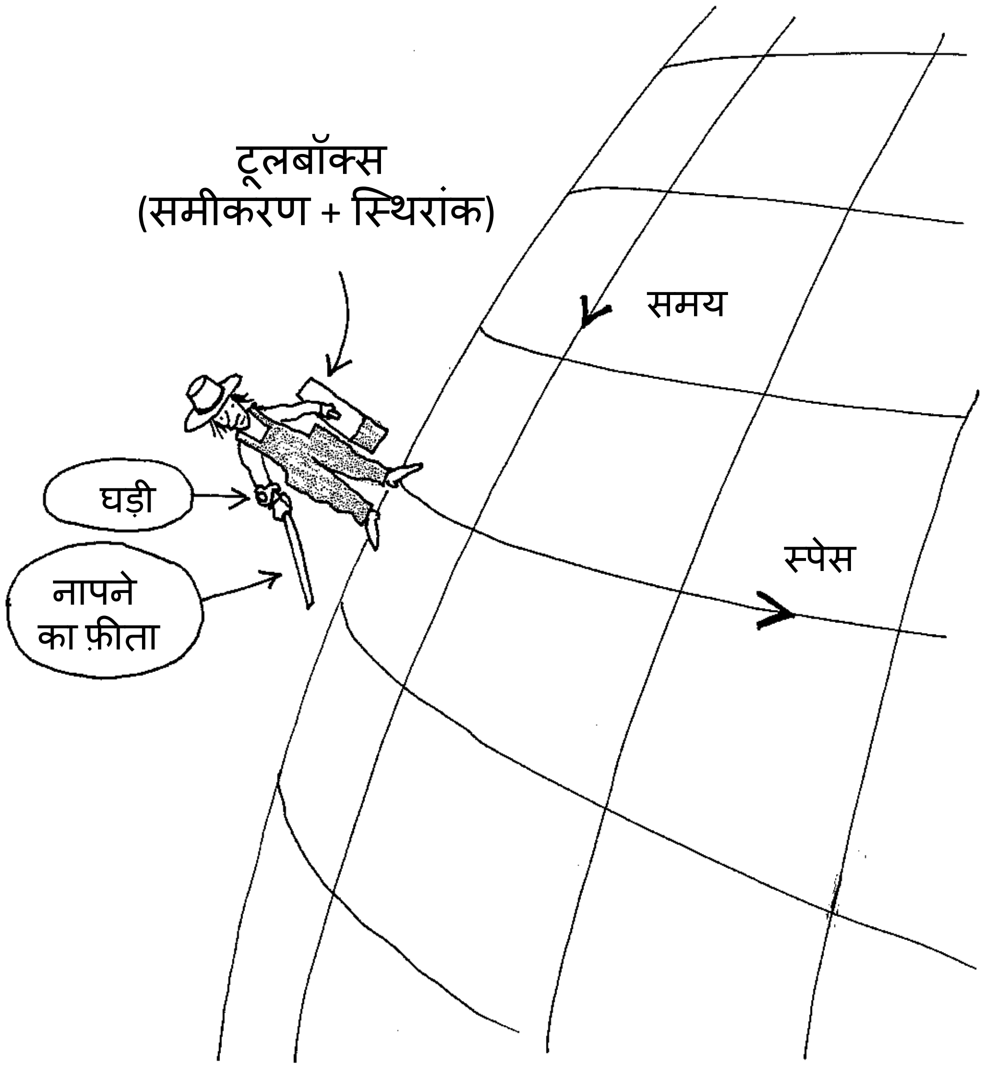


अक्ष की सीध में



मेरे लिए एक भेड़ बनाएं (*)

सदी की शुरुआत में होने वाले प्रमुख बदलावों में से एक यह विचार था कि हम एक 3-d स्पेस-टाइम में नहीं, बल्कि 4-d हाइपर-सरफेस में रहते हैं. उसी अवधि में नई खोजों ने पुरानी समीकरणों को समृद्ध किया जैसे कि मैक्सवेल की विद्युत-चुंबकत्व की समीकरण.
नई घटनाएं जैसे कि विद्युत आवेश के दर्शन, आदि.
इससे भौतिक वैज्ञानिकों को एक "टूलकिट" मिली जो एक-दूसरे पर परस्पर-निर्भर समीकरणों का एक सेट था, जिसमें "स्थिरांक" (कांस्टेंट) भी शामिल थे.



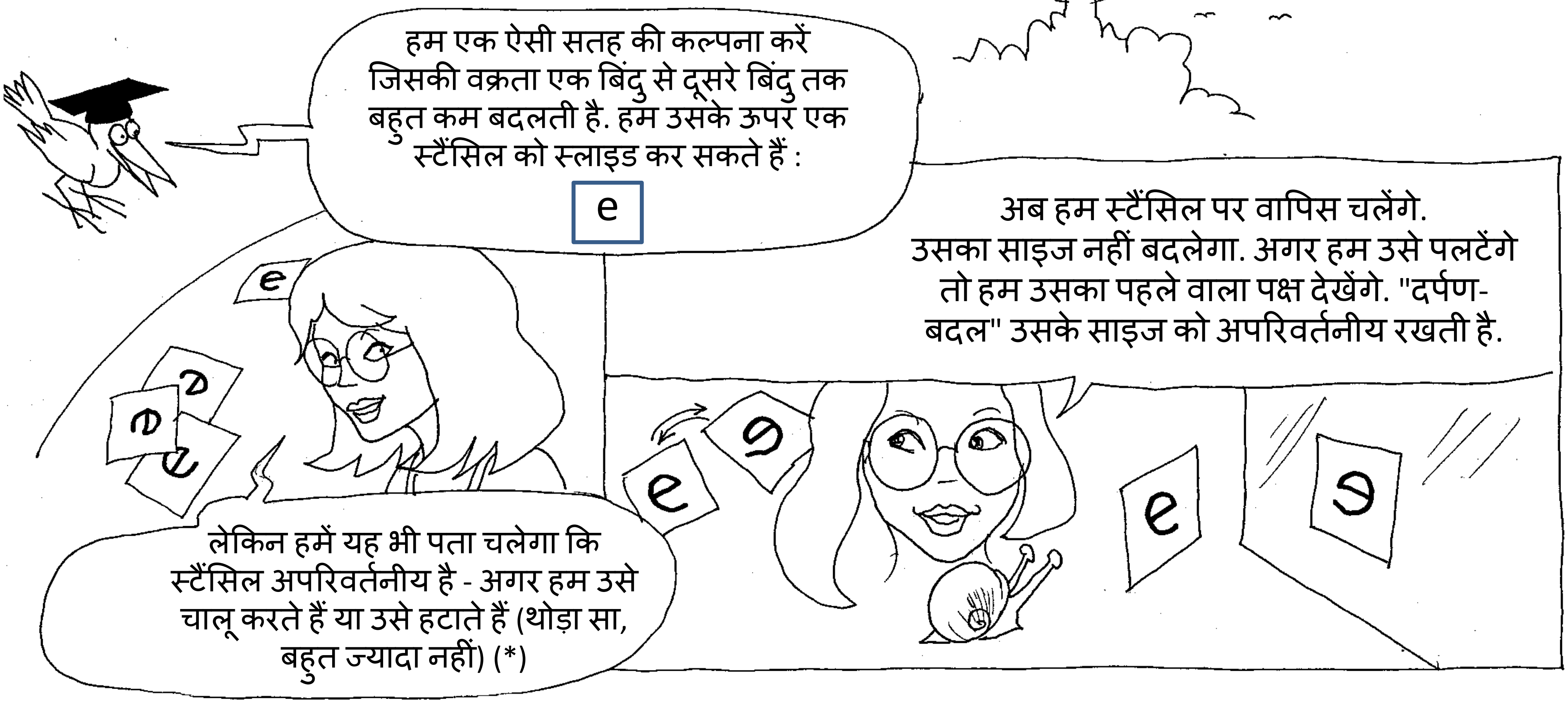
G : गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक
C : प्रकाश की गति
m : प्राथमिक द्रव्यमान (नाभिक, इलेक्ट्रॉन)
H : प्लांक का स्थिरांक
e : प्राथमिक इलेक्ट्रिक चार्ज
μ U : "शून्य की चुंबकीय पारगम्यता (permeability)"
α : स्थिर संरचना (परमाणु ज्यामिति)

हमने खोजा कि ब्रहमांड में हर जगह एक ही प्रकार के परमाणु थे. उन परमाणुओं का विकास हुआ, उनका अतीत और भविष्य भी था, और हम भी स्पेस-टाइम के एक बहुत छोटे हिस्से में रहते हैं.

(*) 'द लिटिल प्रिंस'
डी एंटोनी दी सेंट-एक्सुपेरी, फ्रांस

संतुलन के प्रसिद्ध नियम $E = mc^2$ से हमें यह पता चला कि विकिरण (Radiation) और पदार्थ (मैटर) एक ही ऊर्जा-पदार्थ की, दो अभिव्यक्तियाँ थीं. फिर लोग जल्दी से ताजी हवा में बाहर गए और उन्होंने अद्भुत प्रयोगों के माध्यम से जांच-पड़ताल करना शुरू की.

फिर हमारे लिए सिर्फ हाइपर-सरफेस के स्थानीय गुणधर्मों का अध्ययन करना बचा था.



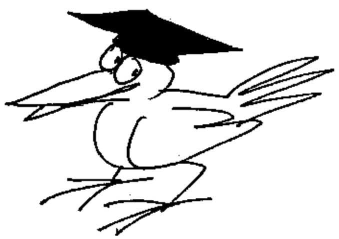
(*) हम कह सकते हैं कि वो स्पेस स्थानीय रूप से समूहों द्वारा घूमने और स्थान्तरण के लिए अपरिवर्तनीय है.

यह समरूपता मैटर-एंटी-मैटर द्वन्द को सामने लाती है, जो आंशिक रूप से, विद्युत आवेश को उलटता है.

ɘ = -e

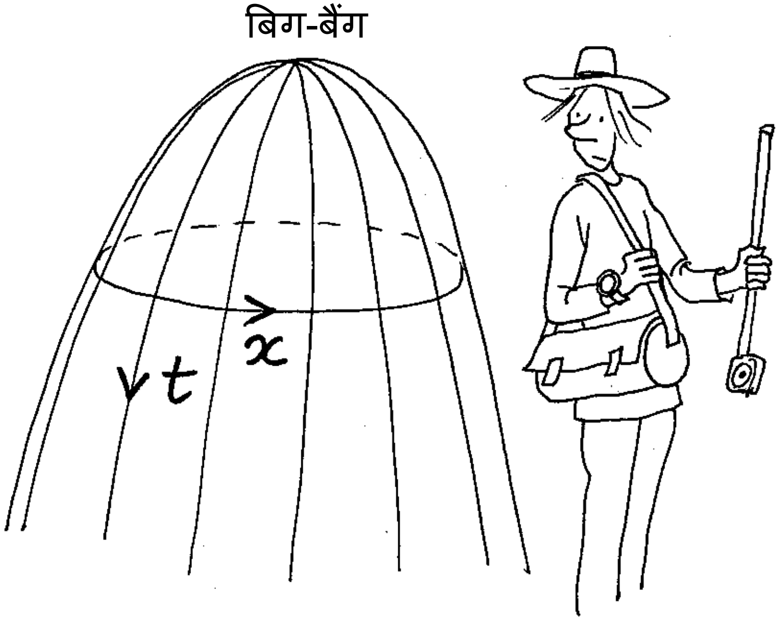
क्योंकि उस वस्तु का आकार नहीं बदला है वो इस तथ्य को दर्शाता है कि एंटी-मैटर कण का द्रव्यमान उस कण के समान होता है जिसके लिए यह अपने सिमिट्री का गठन करता है.

m = m

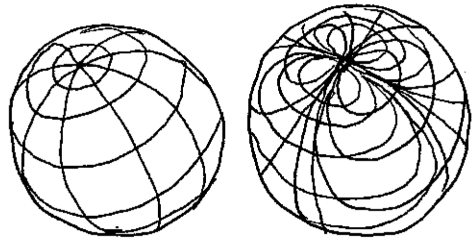


सभी कण: न्यूट्रॉन, मेसॉन, क्वार्क आदि, के पास उनके एंटी-पार्टिकल्स भी होते हैं, सिवाय फोटॉन के जो कि अपना खुद अपना एंटी-पार्टिकल है.

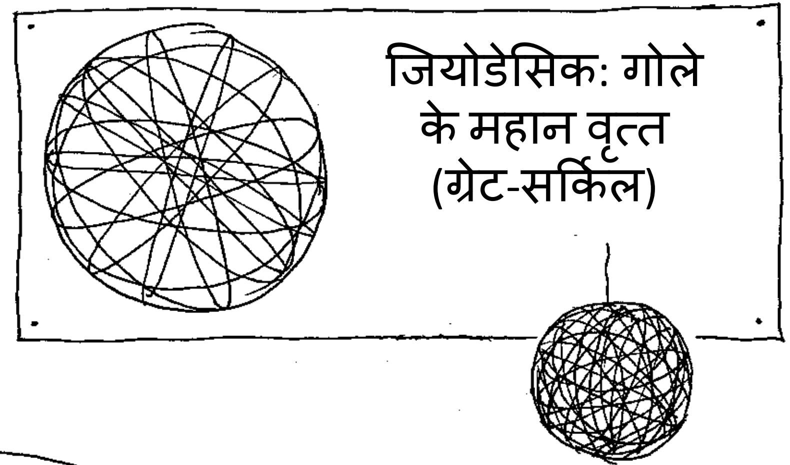
(*) "लोरेंत्ज़ अपरिवर्तनीयता घूर्ण" का यह गुणधर्म, "सापेक्षता के विशेष सिद्धांत" के निराशाजनक पहलुओं को भी समझाता है.



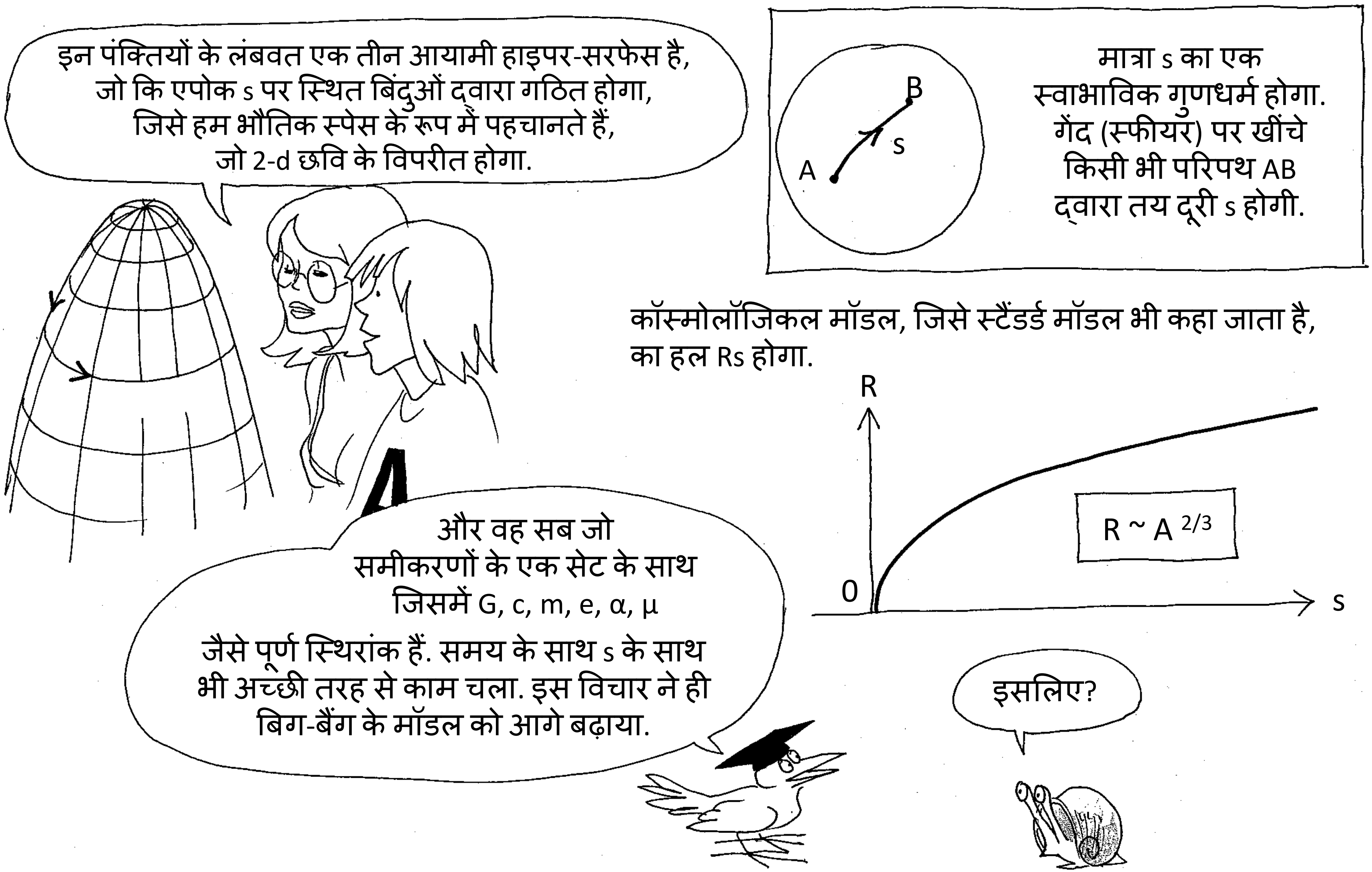
आइंस्टीन के समीकरण के समाधान का गठन करने वाली हाइपर-सरफेस में, कुछ विशेष वक्र हैं जो हमेशा समान रहते हैं चाहे कोई भी निर्देशांक प्रणाली चुनी जाए, क्योंकि वे जियोडेसिक हैं. अनंत जियोडेसिक जिन्हें एक गोले पर अंकित किया जा सके वे स्वतंत्र होंगे, अगर उनके निर्देशांकों को सतह पर अंकित किया जा सके.



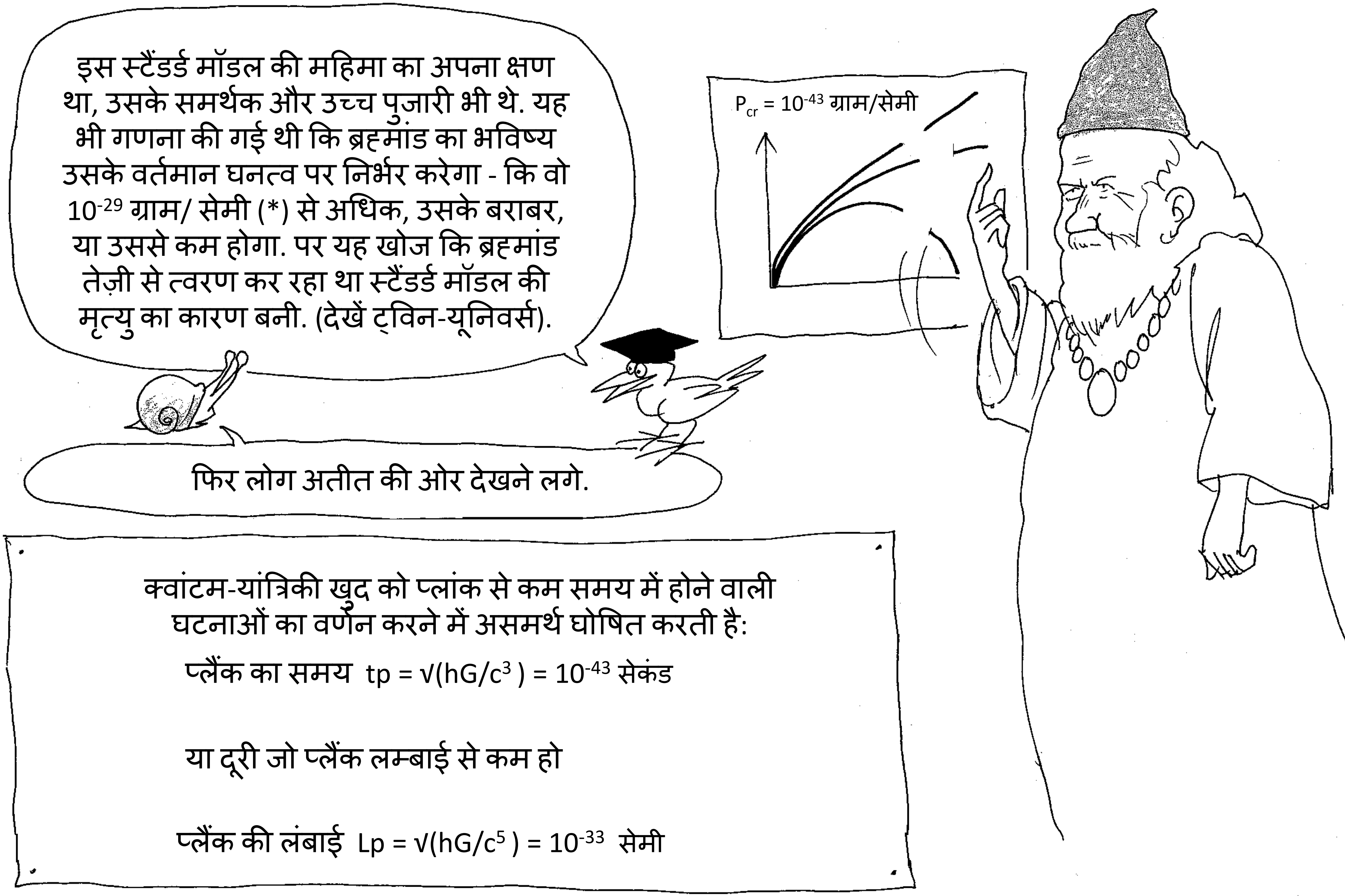
निर्देशांक के समूह



जियोडेसिक द्वारा निर्मित "लस्टर"

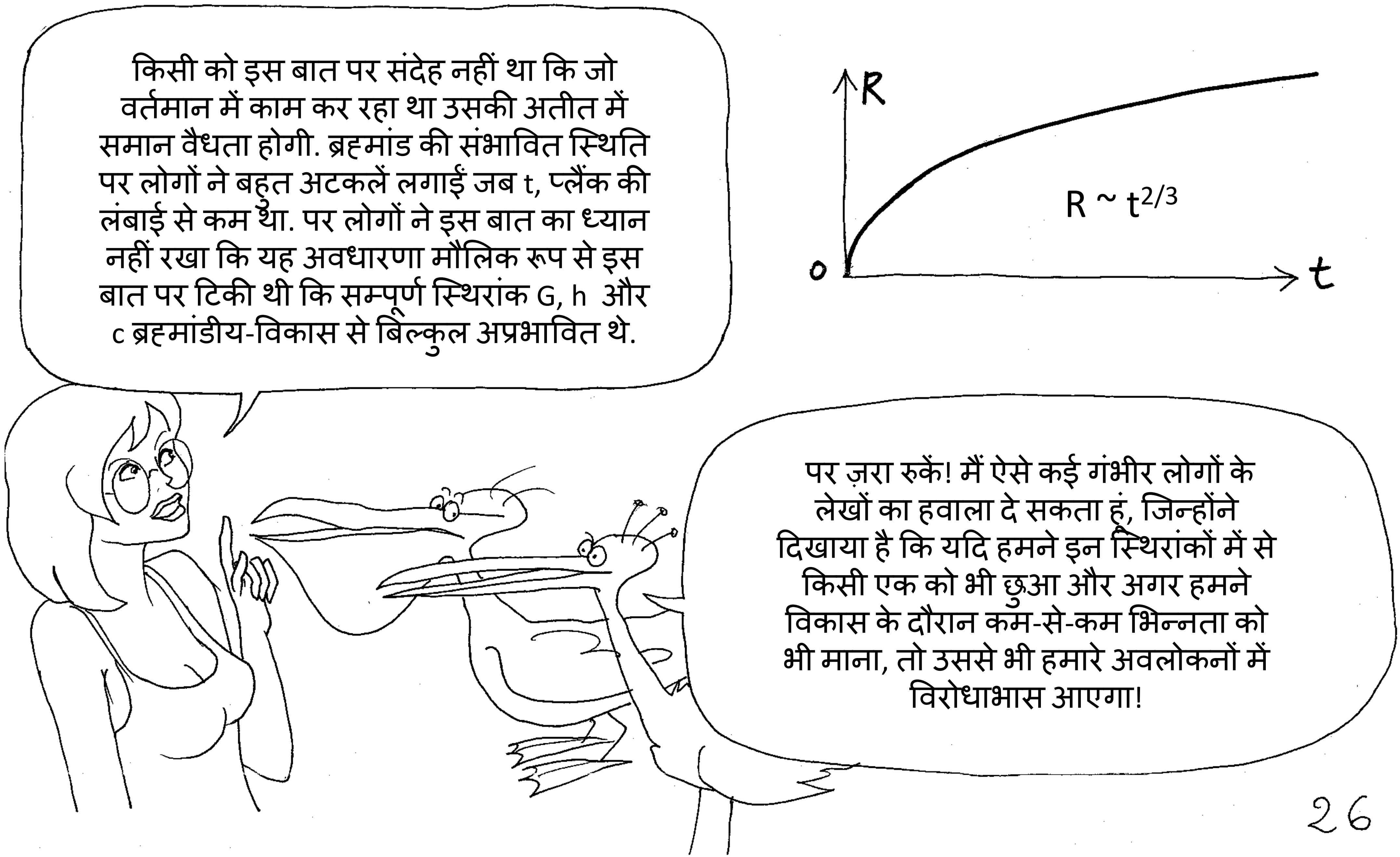


(*) इस विकल्प को गॉस के निर्देशांकों के नाम से भी जाना जाता है.



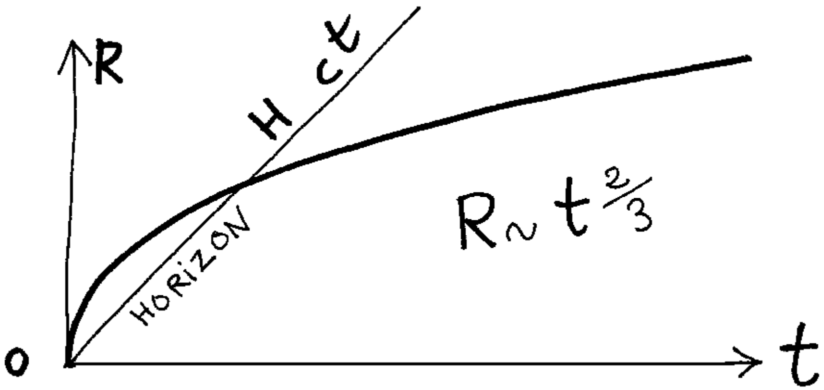
(*) "जियोमेट्रिशियन" चित्र एल्बम के अंतिम पृष्ठ देखें (1980)

प्लैंक की दीवार (PLANCK’S WALL)

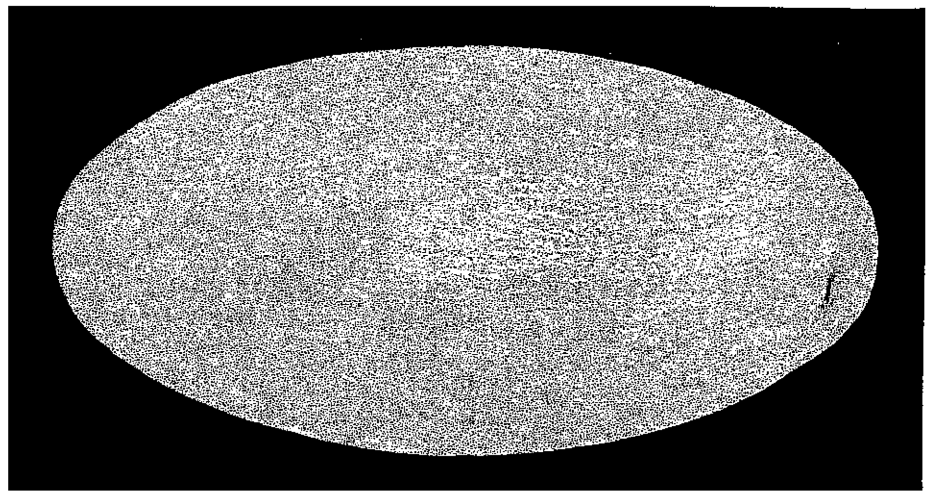


कृपया आगे बढ़ें!

वहाँ देखने को कुछ भी नहीं है



विशिष्ट: आदिम ब्रह्मांड



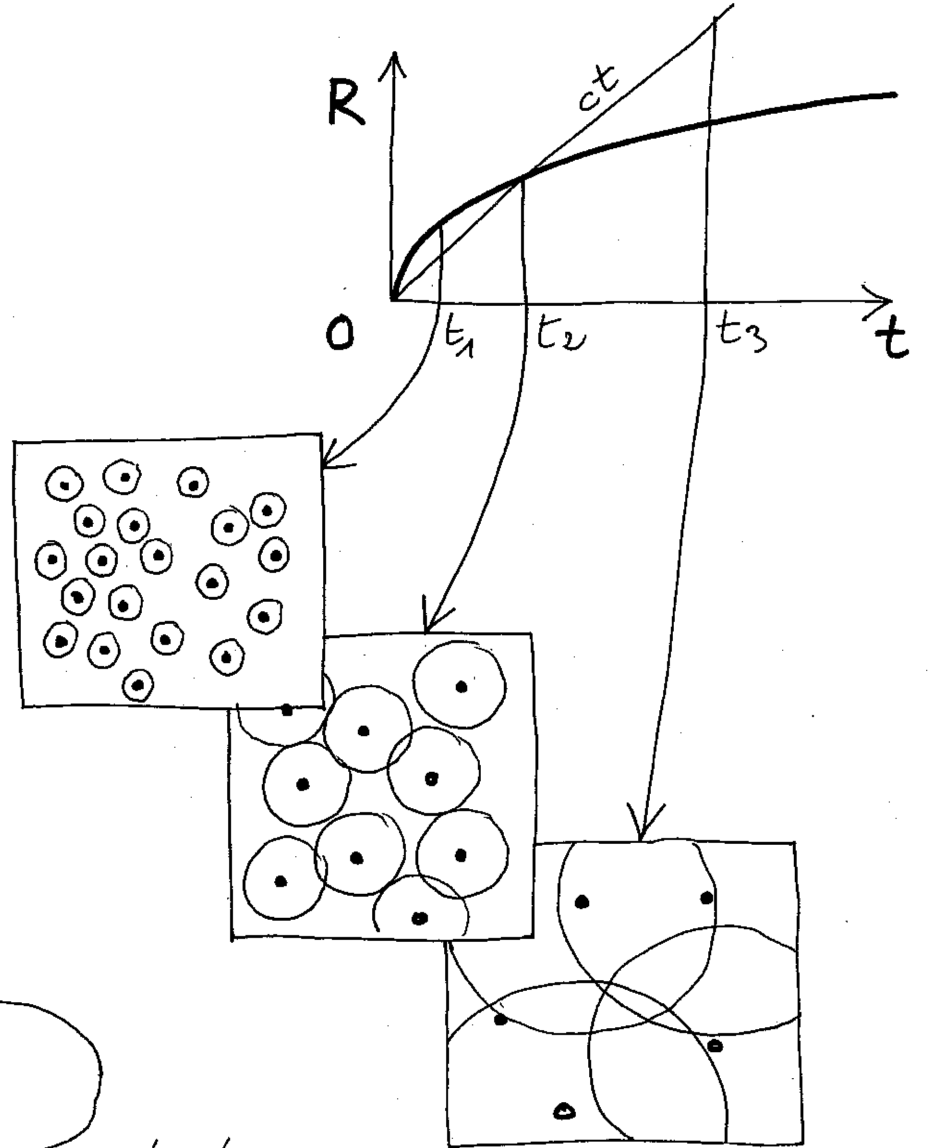
जैसी की वो वास्तव में है!

(*) कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड

यह शानदार समरूपता एक अपरिहार्य विरोधाभास है. यदि प्रकाश की गति स्थिर है, तो शून्य पर निकली एक विद्युत चुम्बकीय तरंग (*) एक बुलबुले में फैलेगी जिसकी त्रिज्या ct होगी, जिसे हम ब्रह्मांड का क्षितिज कहेंगे. लेकिन, पूर्व के पृष्ठ पर वक्र को देखते हुए, कणों के बीच की दूरी अधिक होगी जब उनकी गति c से अधिक होगी. वे एक-दूसरे के बारे में बिल्कुल नहीं जानते हैं. लगता है ब्रह्मांड खुद अपने ही आप में खोया हुआ हो. आप यह कैसे समझायेंगे हैं कि इन परिस्थितियों में एक ब्रह्मांड जिसके कणों ने कभी एक-दूसरे से संपर्क नहीं किया हो, वो ब्रह्मांड इस तरह की एकरूपता कैसे प्रस्तुत करेगा?

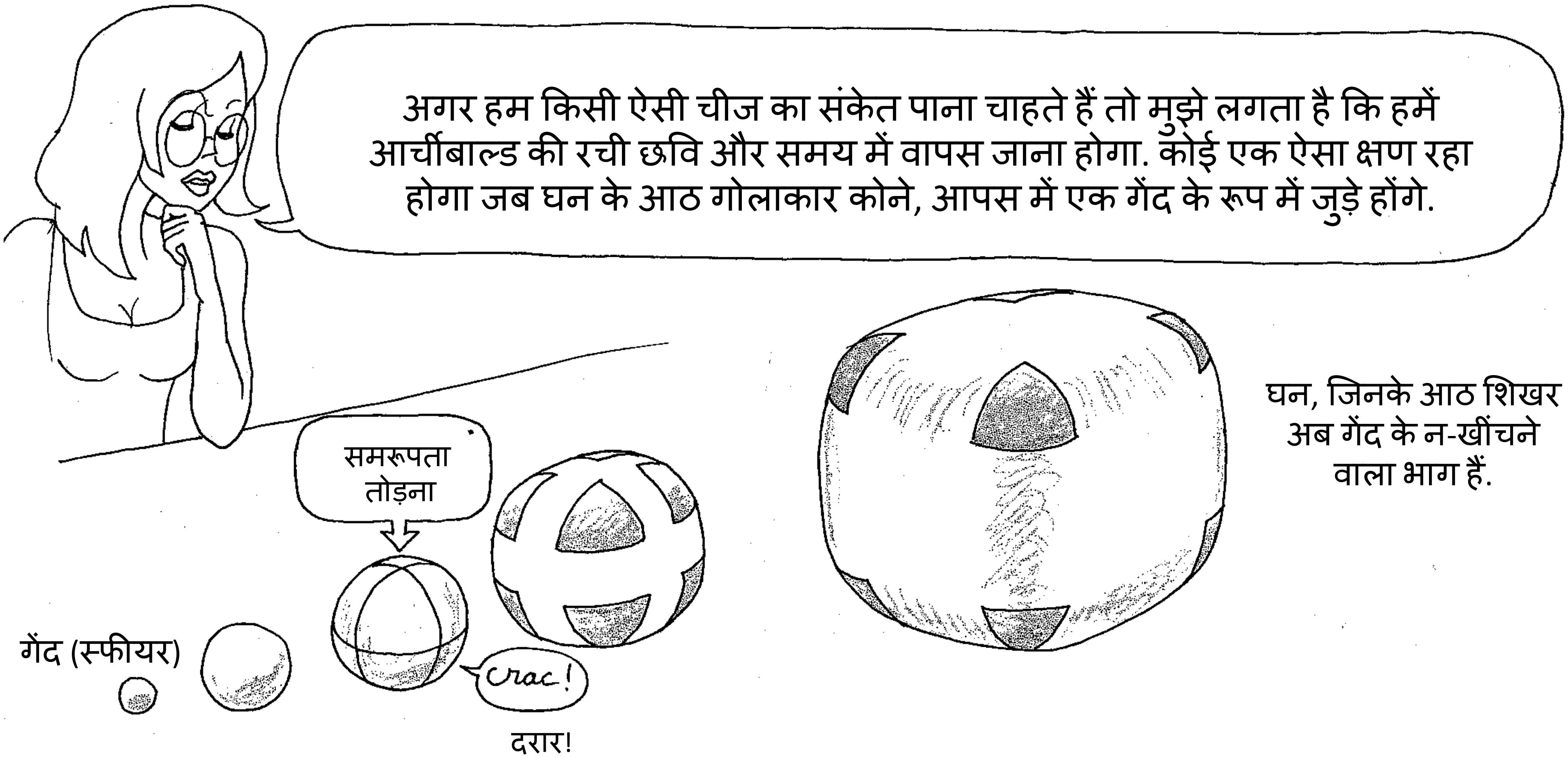
प्रबंधन

(*) विस्थापन c गति पर



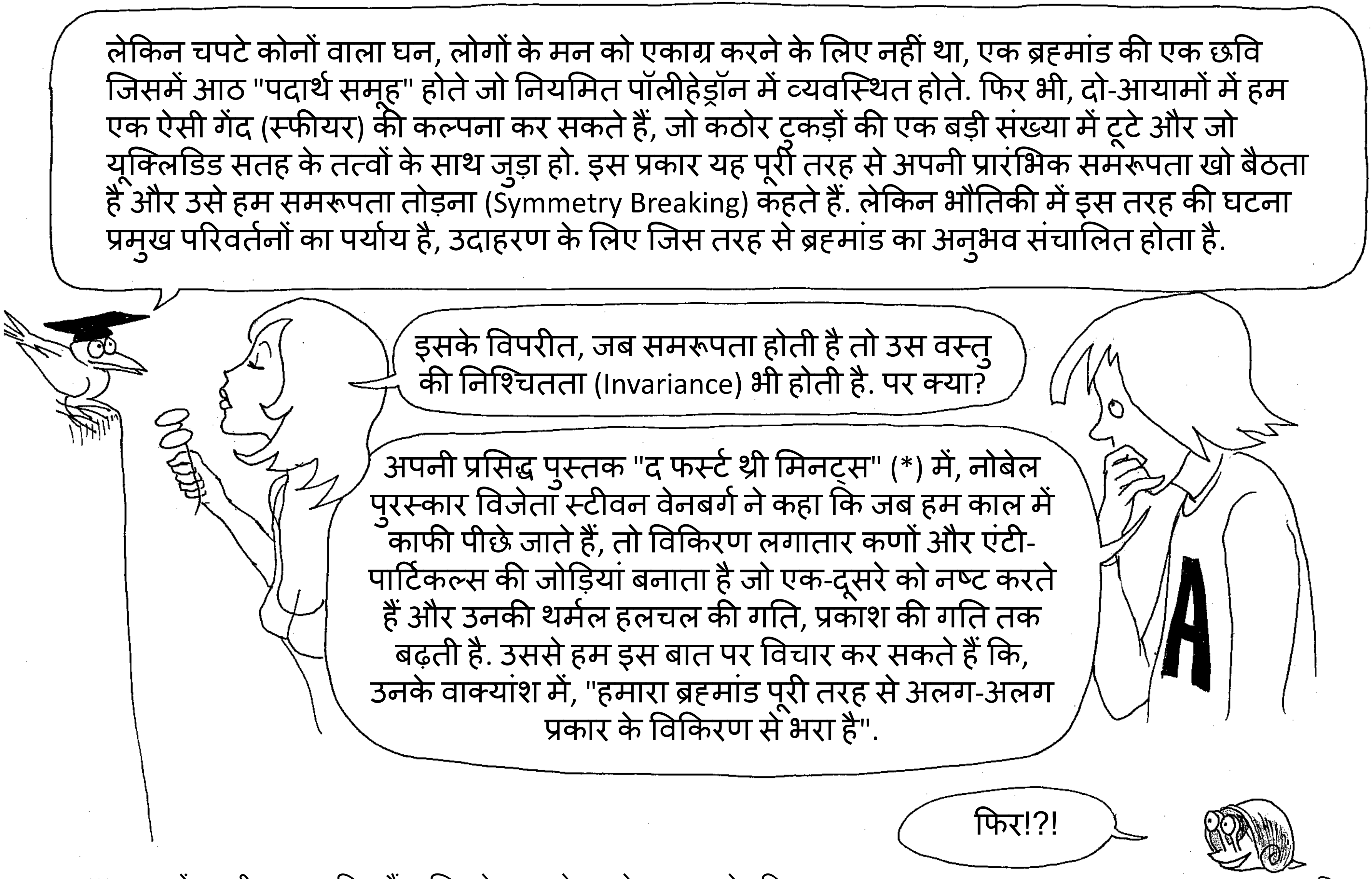
(**) 1988 में लेखक ने पहली बार इस विचार को विकसित किया. "एन इंटरप्रिटेशन ऑफ़ कॉस्मोलॉजिकल मॉडल विद वेरिएबल," मॉडर्न फिजिक्स लेट्ट. A Vol 3 no.16, पेज 1527.

समरूपता ब्रेकिंग (SYMMETRY BREAKING)



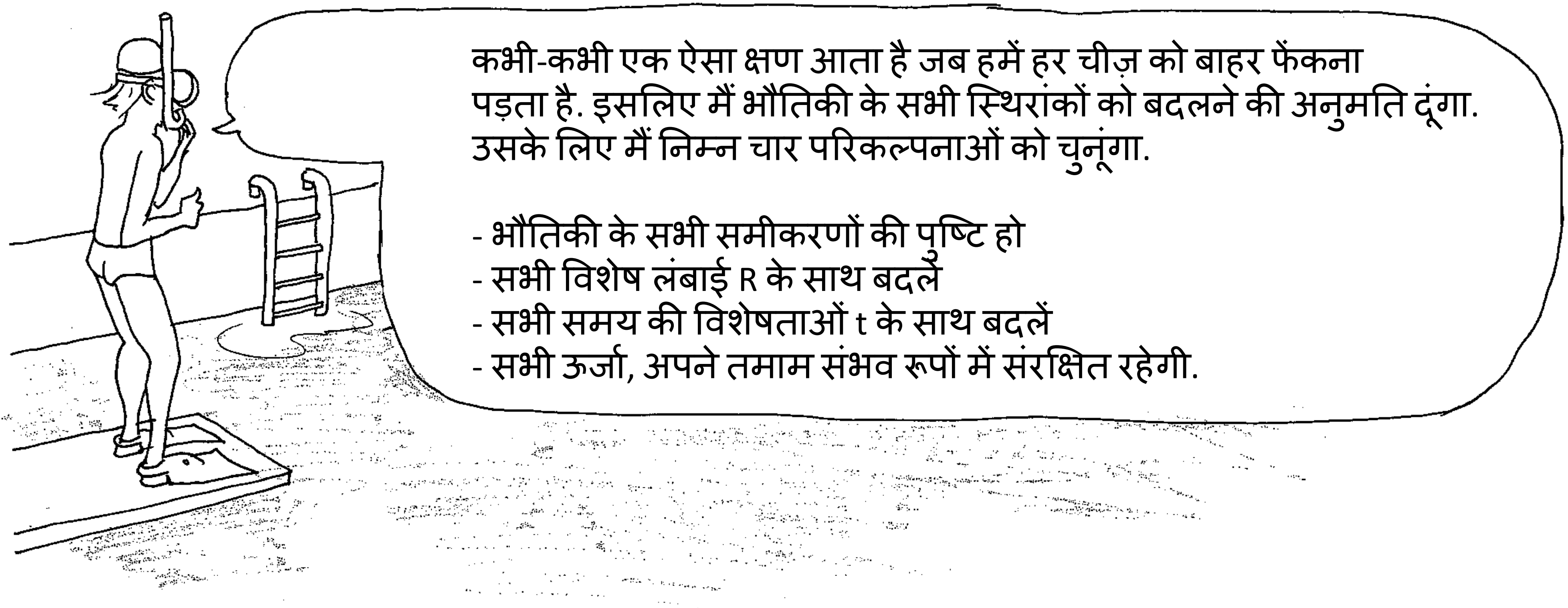
जिस वस्तु में घन की समरूपता हो उसमें सममिति की निश्चित संख्या में सतहें होंगी, और घूर्ण की समरूपता होगी, $\pi/2$, π, $3\pi/2$ में. उसकी तुलना में गेंद की समरूपता की डिग्री काफी अधिक होगी (*) क्योंकि उसके केंद्र से गुजरने वाली प्रत्येक सतह समरूपता की सतह होगी. इस गेंद को किसी भी अक्ष पर चारों घुमाने पर भी घूर्णन की अक्ष अपरिवर्तित रहेगी और वो फिर भी उसके केंद्र से गुज़रेगी.

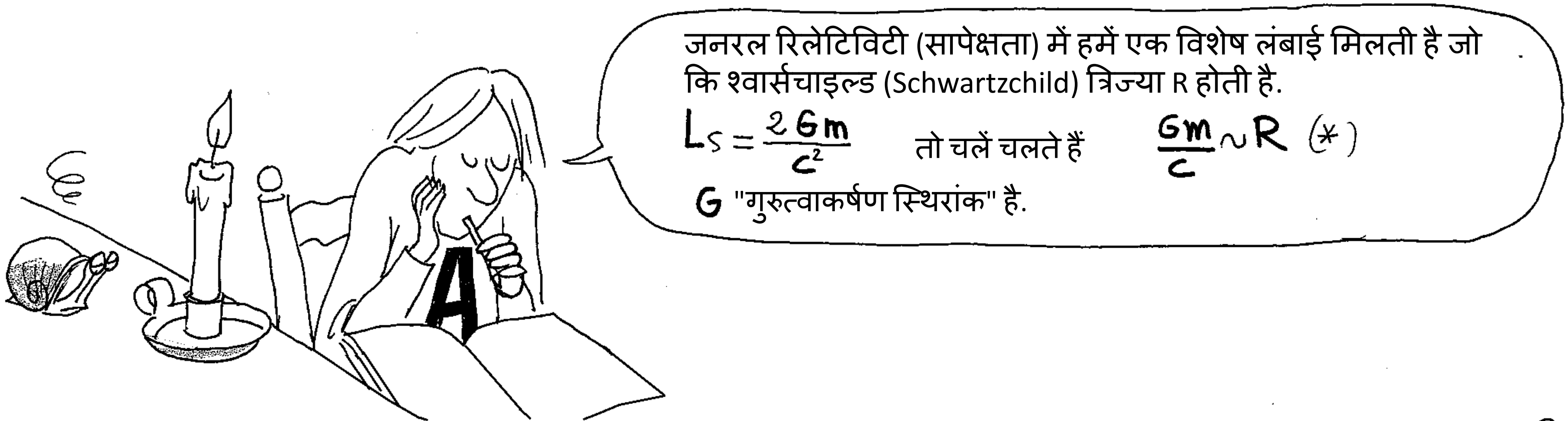
(*) O(2) समरूपता.

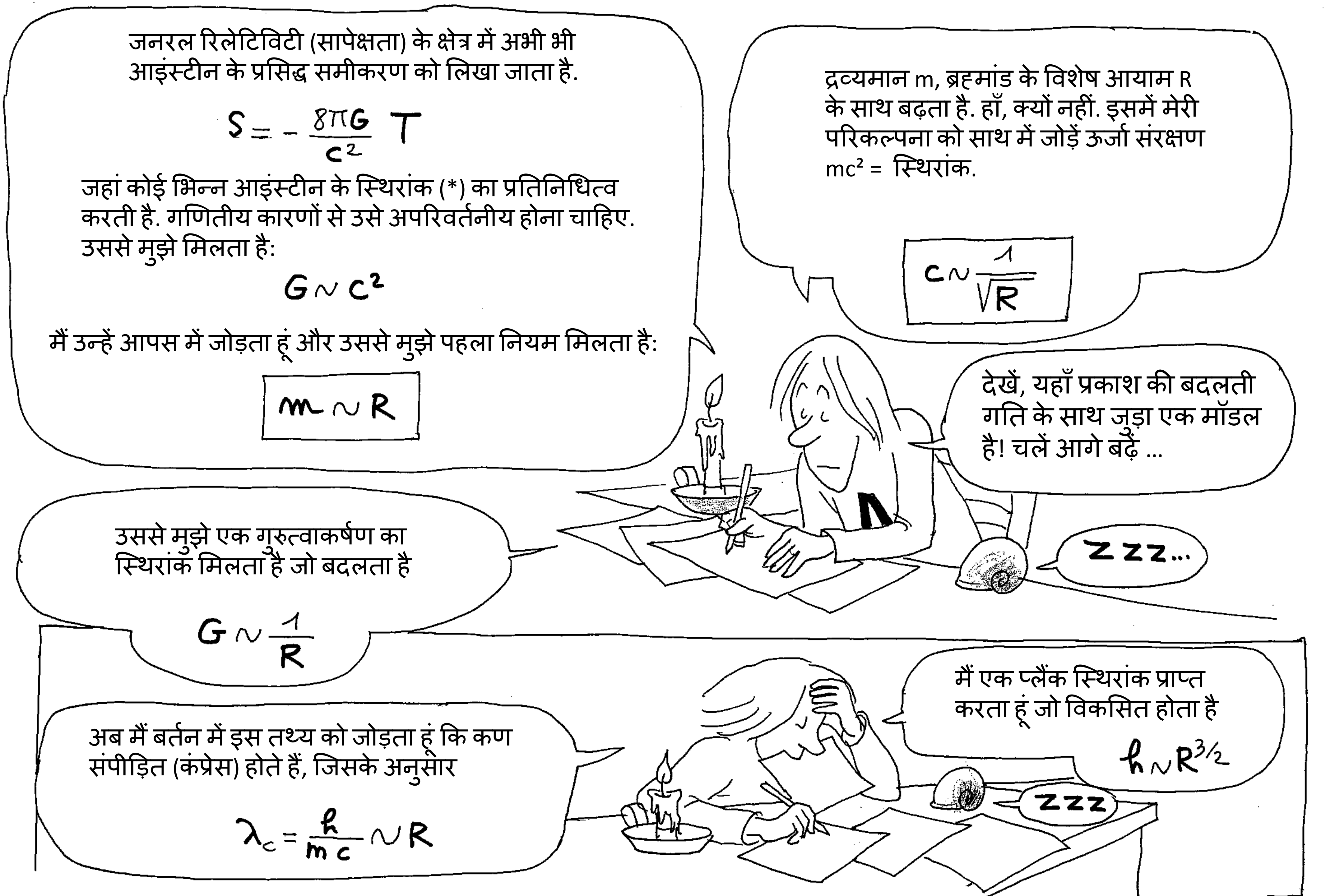


(*) 1982 में अपनी पुस्तक "बिग-बैंग" लिखते समय लेखक ने उसका प्रयोग किया.

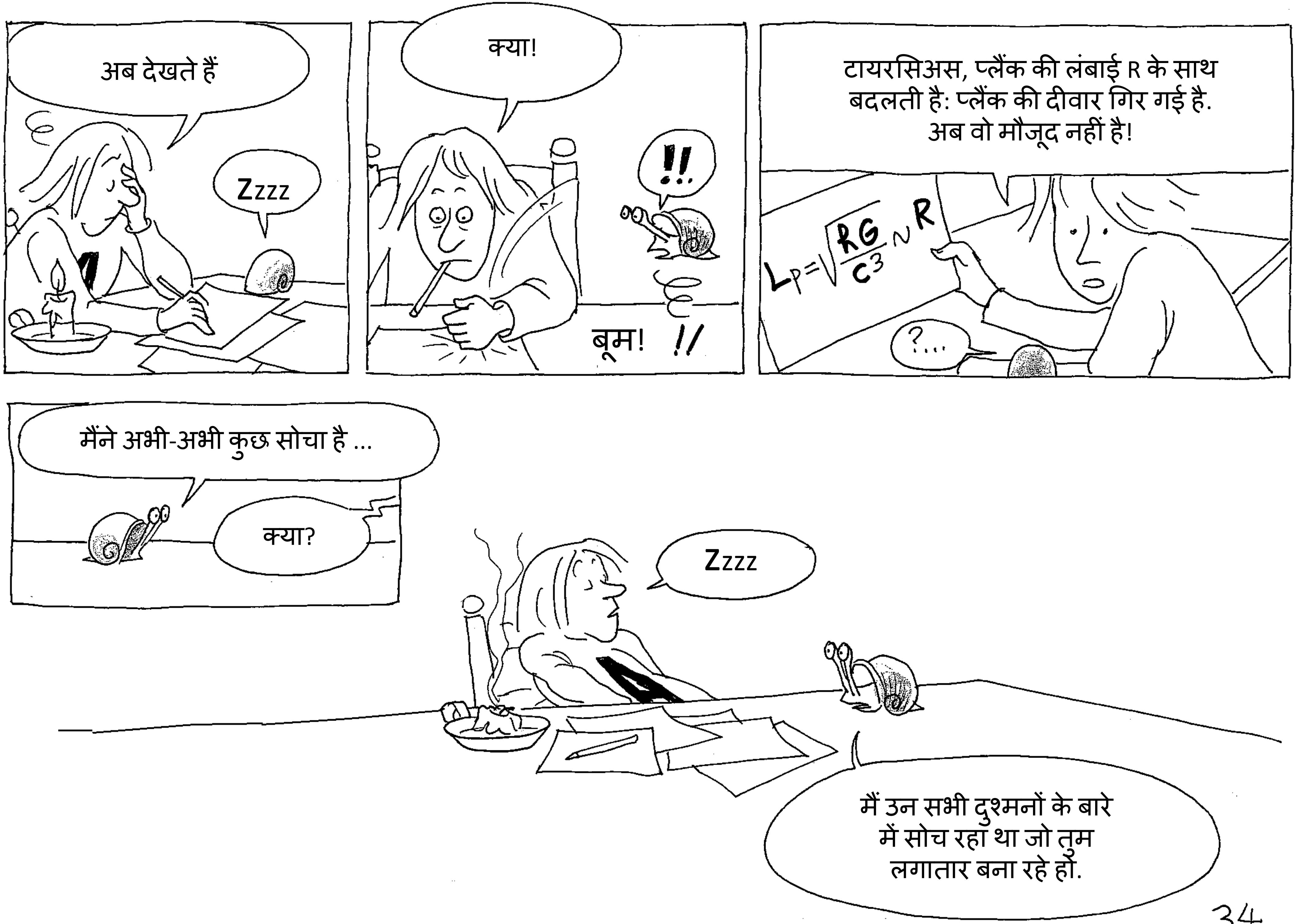
(*) एंटी-मैटर में सकारात्मक द्रव्यमान m और ऊर्जा mc^2 होती है.


कभी-कभी एक ऐसा क्षण आता है जब हमें हर चीज़ को बाहर फेंकना पड़ता है. इसलिए मैं भौतिकी के सभी स्थिरांकों को बदलने की अनुमति दूंगा. उसके लिए मैं निम्न चार परिकल्पनाओं को चुनूंगा.
- भौतिकी के सभी समीकरणों की पुष्टि हो
- सभी विशेष लंबाई R के साथ बदलें
- सभी समय की विशेषताओं t के साथ बदलें
- सभी ऊर्जा, अपने तमाम संभव रूपों में संरक्षित रहेगी.


जनरल रिलेटिविटी (सापेक्षता) में हमें एक विशेष लंबाई मिलती है जो कि श्वार्सचाइल्ड (Schwartzchild) त्रिज्या R होती है.
$L_S = \frac{2Gm}{c^2}$ तो चलें चलते हैं $\frac{Gm}{c} \sim R$ (*)
G "गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक" है.



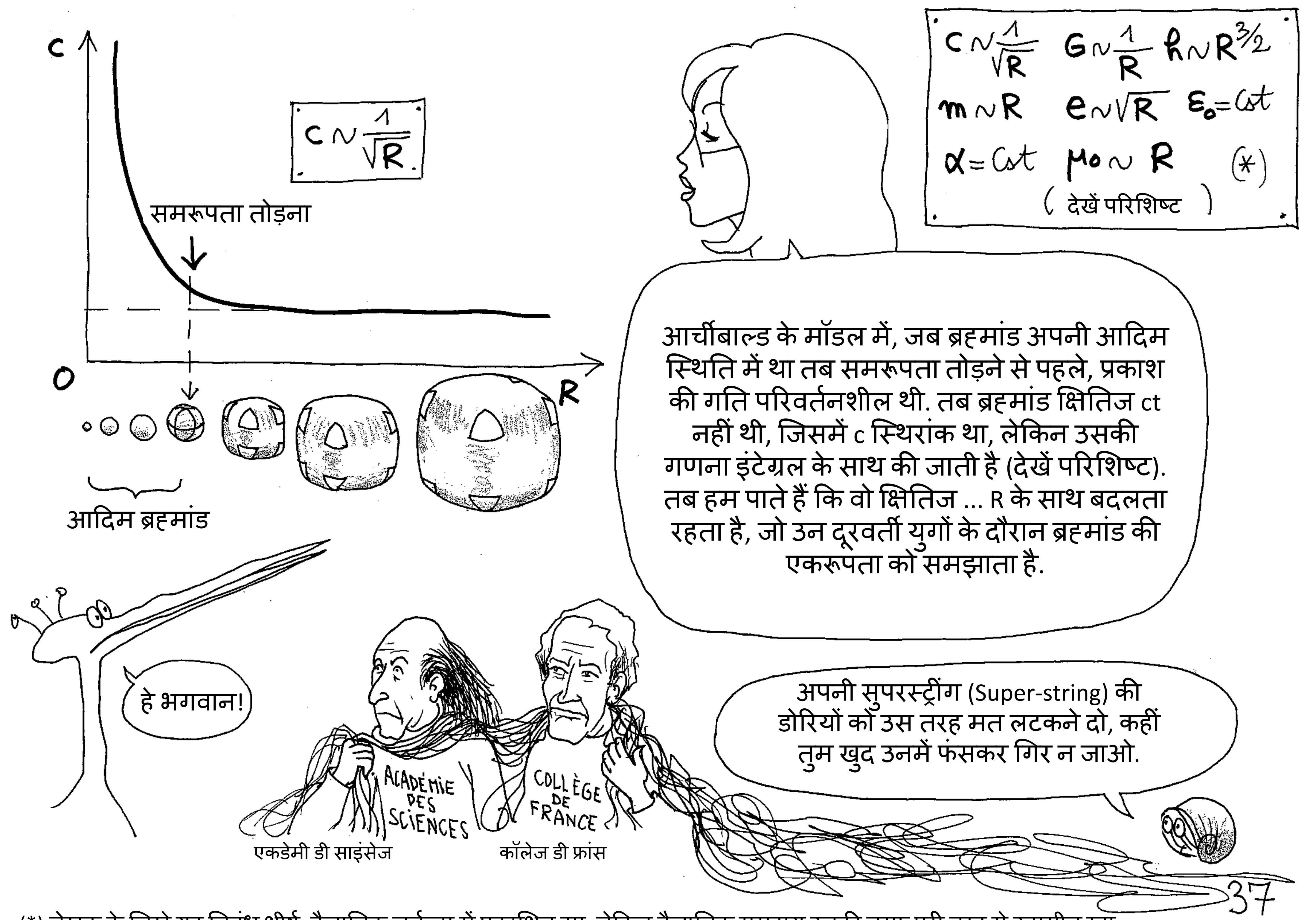
(*) हाल के शोधपत्रों में लिखा गया है : $\chi = -\frac{8\pi G}{c^4}$ लेकिन यह अंतर उस तरह से होता है जिस तरह से टेंसर T की शर्तों को लिखा जाता है.


अब देखते हैं
Zzzz
क्या!
!!
बूम!
!!
टायरसिअस, प्लैंक की लंबाई R के साथ बदलती है: प्लैंक की दीवार गिर गई है. अब वो मौजूद नहीं है!
$L_P=\sqrt{\frac{RG}{c^3}} \sim R$
?...
मैंने अभी-अभी कुछ सोचा है ...
क्या?
Zzzz
मैं उन सभी दुश्मनों के बारे में सोच रहा था जो तुम लगातार बना रहे हो.

अगली सुबह

(*) मैक्सवेल, श्रोडिंगर आदि के समीकरणों की अपरिवर्तनीयता के लिए, परिशिष्ट देखें


यह एक गणितीय अभ्यास के रूप में बहुत सुंदर है लेकिन अगर आप उससे कुछ भी नहीं माप सकते हैं तो भला उसका क्या फायदा? यह बिल्कुल उस तरह है - कि आप किसी कमरे में तापमान में वृद्धि को नापने लिए लोहे की एक मेज के फैलाव को मापते हैं, और वो काम आप स्टील के स्केल (रूलर) से करते हैं.
हा, हा!
पर रुकें! कुछ ऐसा भी है जिसे हम देखते हैं और जिसे मॉडल समझाने में सक्षम है.
सच में? वो क्या है?
वो!



(*) लेखक के लिखे यह निबंध शीर्ष, वैज्ञानिक जर्नल्स में प्रकाशित हुए. लेकिन वैज्ञानिक समुदाय उनकी तरफ पूरी तरह से उदासीन रहा.

समाप्त

FiN

परिशिष्ट

पहले हम ब्रह्मांड क्षितिज की गणना करेंगे.

तब प्रकाश की गति को हम स्थिर मानेंगे, क्षितिज = ct

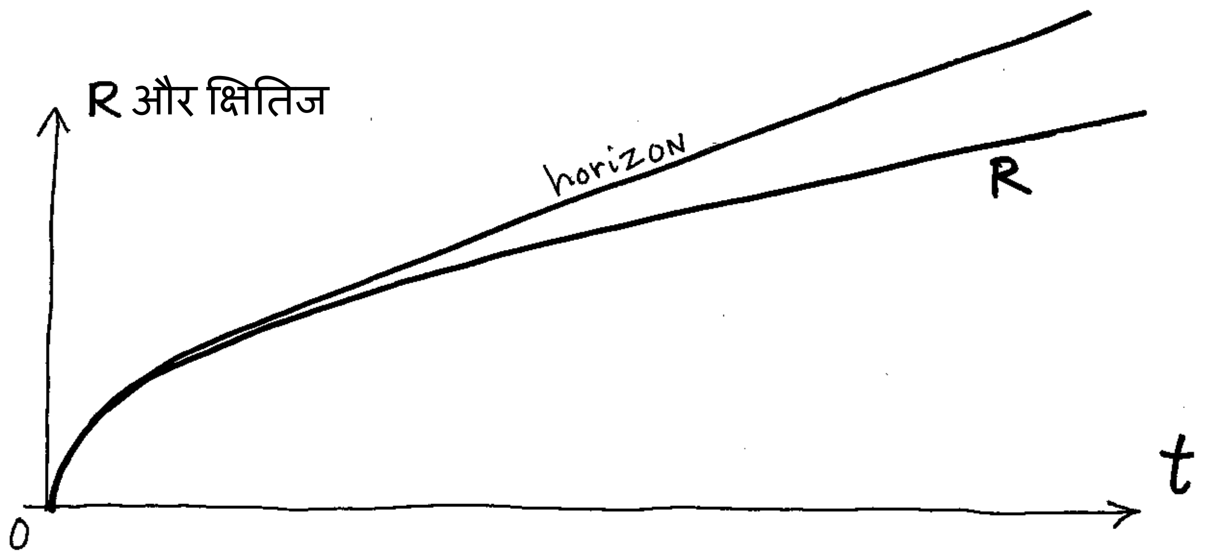
शुरु के ब्रह्मांड $c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$

इसलिए क्षितिज $H = \int_0^{t(present)} c(t)\,dt \sim \int_0^{t(present)} \frac{dt}{\sqrt{R}}$

पर $t \sim R^{3/2} \Rightarrow dt \sim \sqrt{R}\,dR \Rightarrow$ क्षितिज $\sim \int_0^{R(present)} dR = R$

$\boxed{\text{क्षितिज} \sim R}$

संक्षिप्त में हम कह सकते हैं :



बुनियादी गेज सम्बन्ध (GAUGE RELATIONSHIP)

उदाहरण के लिए, मैक्सवेल की समीकरणों को लें

$$\boxed{\nabla \times B = -\frac{1}{c^2}\frac{\partial E}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \cdot B = 0} \quad \boxed{\nabla \cdot E = \frac{\rho_e}{\varepsilon_0}}$$

शुरू में पहली दो समीकरणें लें. उन्हें एक सामान्य रूप में लिखें

$$B = \mathbf{B}\,\beta \; ; \; E = \mathbf{E}\,\varepsilon \; ; \; c = \mathbf{c}\,\xi \; ; \; t = \mathbf{t}\,\tau \; ; \; \frac{\partial}{\partial t} = \frac{1}{\mathbf{t}}\frac{\partial}{\partial \tau}$$

$$\nabla = \begin{cases} \frac{\partial}{\partial x_1} = \frac{1}{\mathbf{R}}\frac{\partial}{\partial \varphi_1} \\ \frac{\partial}{\partial x_2} = \frac{1}{\mathbf{R}}\frac{\partial}{\partial \varphi_2} \\ \frac{\partial}{\partial x_3} = \frac{1}{\mathbf{R}}\frac{\partial}{\partial \varphi_3} \end{cases} \quad \text{write } \delta \begin{cases} \frac{\partial}{\partial \varphi_1} \\ \frac{\partial}{\partial \varphi_2} \\ \frac{\partial}{\partial \varphi_3} \end{cases}$$

$$\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{R}}\,\delta \times \beta = -\frac{\mathbf{E}}{\mathbf{c}^2\mathbf{t}}\,\frac{\partial \varepsilon}{\xi^2 \partial \tau}$$

$$\frac{\mathbf{E}}{\mathbf{R}}\,\delta \times \varepsilon = -\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{t}}\,\frac{\partial \beta}{\partial \tau}$$

दोनों को जोड़ें $\Rightarrow$ $\boxed{\mathbf{R} = \mathbf{c}\,\mathbf{t}}$ वे पहली गणना से मेल खाती हैं.

बोहर की त्रिज्या का परिचय :

$$R_b = \frac{\hbar^2}{m_e e^2} \sim R \; ; \; m_e \sim m \sim R \; ; \; e \sim \frac{\hbar}{R} \; ; \; \hbar \sim R^{3/2} \rightarrow \boxed{e \sim \sqrt{R}}$$

स्थिरांक की संरचना α परमाणुओं की जियमिति को निर्धारित करता है.

अगर हम उस स्थिर रखने का निश्चय करें तो हमें मिलेगा :

$$\alpha = \frac{e}{\varepsilon_0 \hbar c} = C_{st} \Rightarrow \boxed{\varepsilon_0 = \text{स्थिरांक}}$$

ε_0 μ_0 आपस में जुड़ें हैं $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ इसलिए $\boxed{\mu_0 \sim R}$

हमनें माना था कि सभी प्रकार की ऊर्जाएं संरक्षित होंगी. दबाव (प्रेशर) असल में ऊर्जा का घनत्व होता है.

इसलिए =

$$E_{magnet} = R^3 \frac{B^2}{2\mu_0} = C_{st} \Rightarrow \boxed{B \sim \frac{1}{R}}$$

$$E_{electr} = R^3 \varepsilon_0 E^2 = C_{st} \Rightarrow \boxed{E \sim \frac{1}{R^{3/2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{E}{B} = \frac{1}{\sqrt{R}}$$

मैक्सवेल की समीकरणों से हमें मिला था : $\frac{E}{B} \sim \frac{R}{t} \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$

तापीय वेग V

अगर गतिज ऊर्जा $\frac{1}{2} m V^2$ संरक्षित होगी तो उसका मान होगा $\boxed{V \sim \frac{1}{\sqrt{R}} \sim c}$

द्रव्यमान घनत्व $\rho = n\, m$

मान लें कि संरक्षित प्रजातियों की संख्या है $n R^3 = cst$ $\boxed{\rho \sim \frac{1}{R^2}}$

$$L_J = \frac{V}{\sqrt{4\pi G \rho m}} \qquad L_J \sim R$$

उसी प्रकार जीन्स टाइम $t_J = \frac{1}{\sqrt{4\pi G \rho}} \sim t$

सभी स्थानों पर गेज परिवर्तन की परिकल्पना बाकी क्षेत्रों के नतीजों से संगत है.
कई जगहों पर हम उसकी पुष्टि कर सकते हैं ~ R2, आदि
इस काम को ख़त्म करने के लिए हमें बिओमेट्रिक दुनिया के साथ उसके सम्बन्ध का निरीक्षण करना होगा.

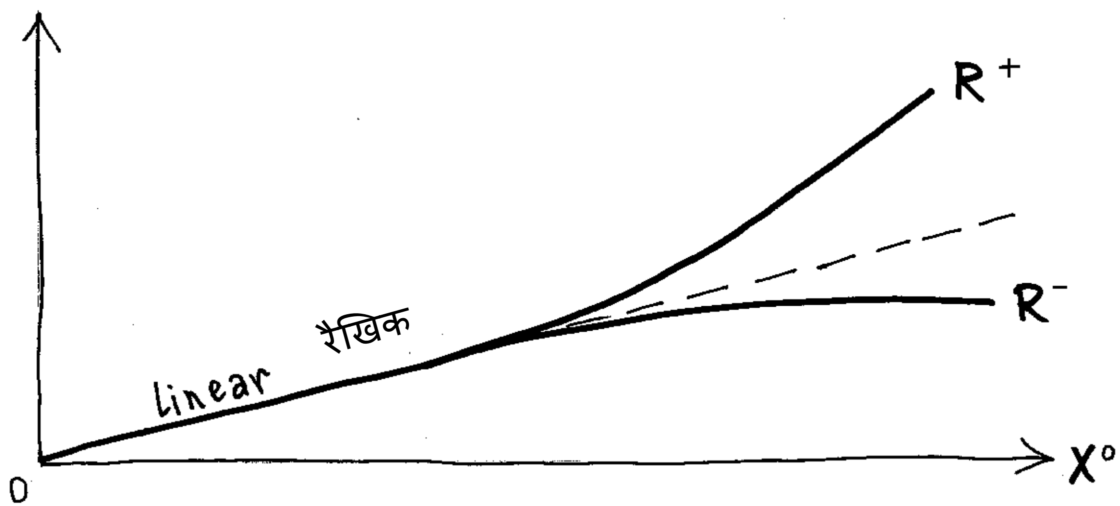
(देखें "द ट्विन यूनिवर्स)

इस मॉडल में हमारे दो स्पेस स्केल फैक्टर R+ और R- हैं.

जुडी हुई फील्ड समीकरणों से हमें यह डिफरेंशियल समीकरणें मिलती हैं =

$$\begin{cases} R^{+''} = \dfrac{1}{R^{+2}} \left[\dfrac{R^{+3}}{R^{-3}} - 1 \right] \\ \\ R^{-''} = \dfrac{1}{R^{-2}} \left[\dfrac{R^{-3}}{R^{+3}} - 1 \right] \end{cases}$$

उसके द्‌वारा हम "ब्लैक-ऊर्जा" के प्रभाव को समझा सकते हैं.



लोरेंत्ज़ इनवैरिअन्स (LORENTZ INVARIANCE)

शुरू में हल रैखिक होता है $R^+ = R^- \sim x^0$

जैसा कि "द ट्विन यूनिवर्स" में उल्लेख किया है, ब्रह्मांड का हल समरूपता (Homogeneity) और आईसोट्रोपी पर आधारित है और साथ में चपटेपन पर (वक्रता इंडेक्स k =0) जिससे की वो मैट्रिक्स, रॉबर्ट्सन वॉकर मैट्रिक्स बनें

$$ds^2 = dx^{o2} - R^2\left[du^2 + u^2 d\theta^2 + \sin^2\theta\, d\varphi^2\right]$$

कार्टिसिअन निर्देशांकों पर वापिस $ds^2 = dx^{o2} - dx^2 - dy^2 - dz^2$

यह टाइम-स्पेस स्थानीय स्तर पर लोरेंत्ज़ इनवैरिईंट है.

प्रकाश की गति बदलने वाले मॉडल के साथ कड़ी जोड़ने के लिए हम लिखते हैं =

$$x^o \sim R \;;\; dx^o \sim dR \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \sim \frac{dt}{\sqrt{R}} \sim c(t)\, dt$$

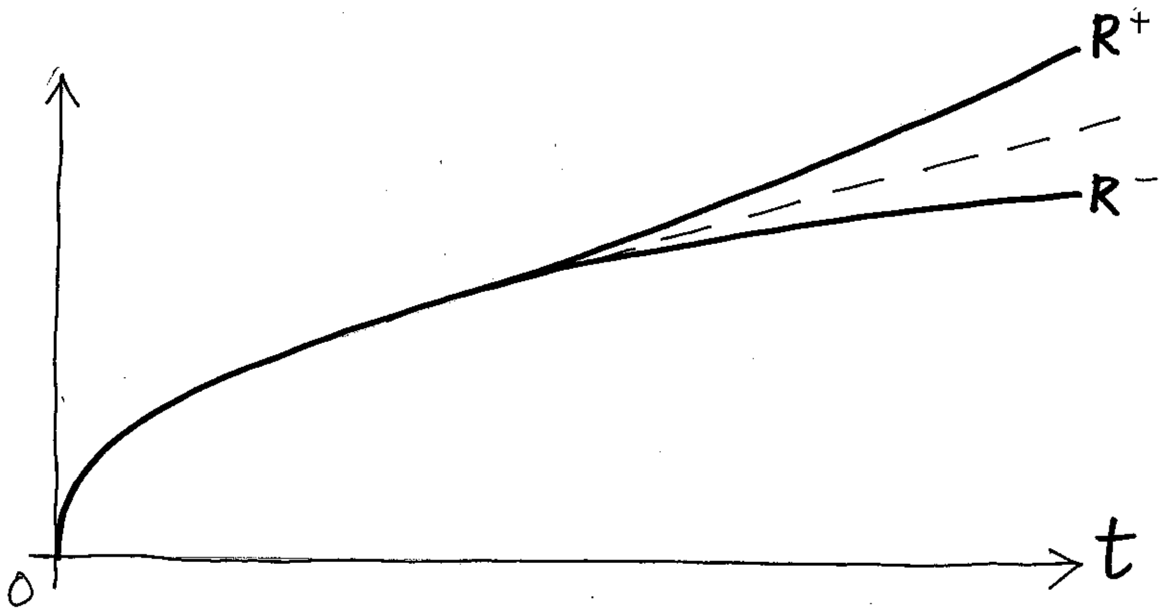
क्लासिकल आइडेंटिटी के साथ कड़ी X0 = ct, जहाँ c एक स्थिरांक है. $dx^o = c(t)\, dt$

सिमिट्री तोड़ने से पहले = $dx^o \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \Rightarrow x^o \sim t^{\frac{2}{3}}$

$x^o = ct$

विकास (EVOLUTION)

हम एवोलुशन (विकास) और भौतिक समय के बीच ऐसा रेखाचित्र बना सकते हैं.



ज़ीनो का विरोधाभास (ZENO'S PARADOX)

कल्पना करें एक "घड़ी" की जो दो पिंडों की बनी है और जो
एक सामान गुरुत्व-केंद्र के चारों ओर परिक्रमा कर रहा है.

समय t = 0 से लेकर वर्तमान समय तक इस घड़ी के चक्करों N की गणना करें.

अवधि होगी $\tau = \frac{2\pi r^{3/2}}{Gm}$ $\quad Gm = Cst \quad r \sim R \quad \tau \sim t \sim R^{3/2}$

$$N = \int_0^{R_0} \frac{dR}{R^{3/2}} = \left[\frac{1}{\sqrt{R}} \right]_0^{R_0} = \text{infini !}$$