

# БРЖЕ ОД СВЕТЛОСТИ

Жан-Пјер Петит  
Jean-Pierre Petit



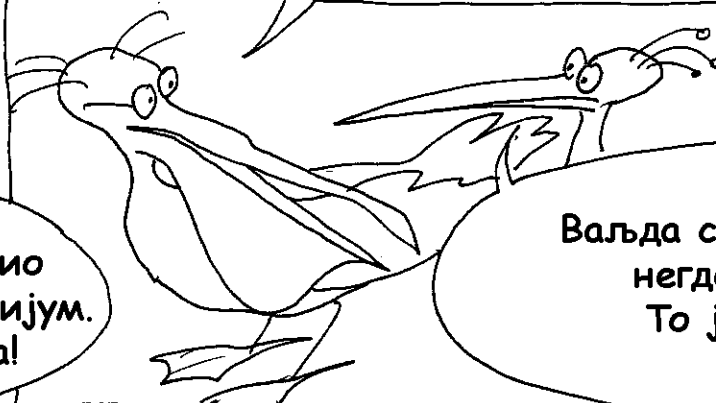
Човек који црта  
брже од  
сопствене сенке

Драги пријатељу, изгледаш баш  
узнемирено.  
Шта се десило?

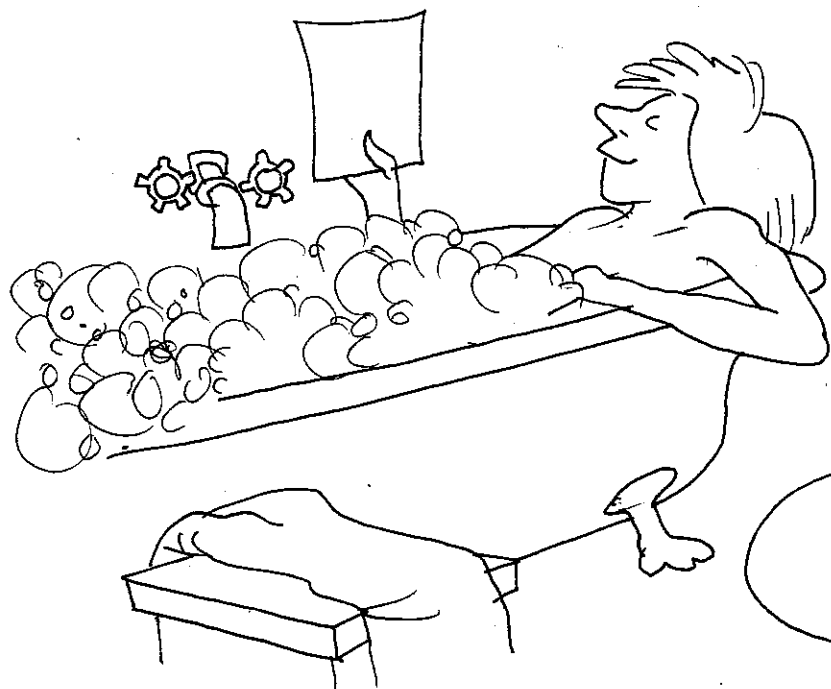


Управо сам напустио  
астрофизички симпозијум.  
Не помињи ми га!

Прва дебата беше о космичком ширењу.  
Хтели су да знају где се та појава дешава.  
Шири ли се Земља? Не! Приметили бисмо!  
А Сунчев систем? Ни он!  
Галаксије? Нипошто!

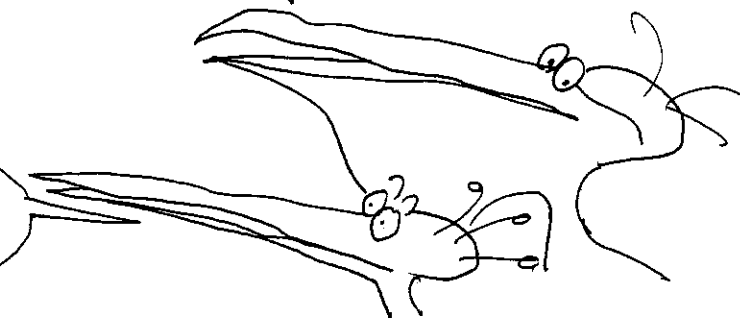


Ваљда се свемир мора  
негде ширити!?  
То је лудило.



Знаш, осматрања потврђују да је сваке године још  
мало структуре свемира ШУПЉИКАВО.

Шупљикаво? Како то  
мислиш?



Откривши да се галаксије могу спајати у **КЛАСТЕРЕ**, попут кластера Девица, који садржи хиљаду галаксија, помислили смо да би свемир могао имати **ХИЈЕРАРХИЈСКУ** структуру.



Почели смо да тражимо **СУПЕР-КЛАСТЕРЕ**, „кластере кластера“ итд.

И шта су пронашли?



Забавно је како у научном свету речи настану, надувају се, а онда прсну попут мехура. Једно време реч суперкластер није им силазила са усана. Онда, одједном, **пффт!**  
Нестала је!

Баш тако!

Вероватно зато што их нису ни нашли.

Ипак, астрономи су открили место где су галаксије здружене у облику неке врсте тањира, што су назвали **ВЕЛИКИ ЗИД**.

Хоћеш рећи, у том „тањиру“ је било много галаксија, а око њега празнина?




С годинама осматрања су постала прецизнија. Данас знамо да су галаксије, материја, распоређене око огромних празних мехура пречника сто милиона светлосних година.

Ето, проблем решен: ширење се дешава унутар тих „мехура“

Хмм... дакле кластери галаксија, ти скупови материје, били би на споју три површине мехура. Али како се формира та структура?

Авај, пријатељу, немамо појма.



Али ваљда мора постојати некакав модел. Ових дана компјутери чуда чине, зар не?

Неки људи раде симулације са ХЛАДНОМ ТАМНОМ МАТЕРИЈОМ, али нису баш убедљиве.

Ништа не видим.

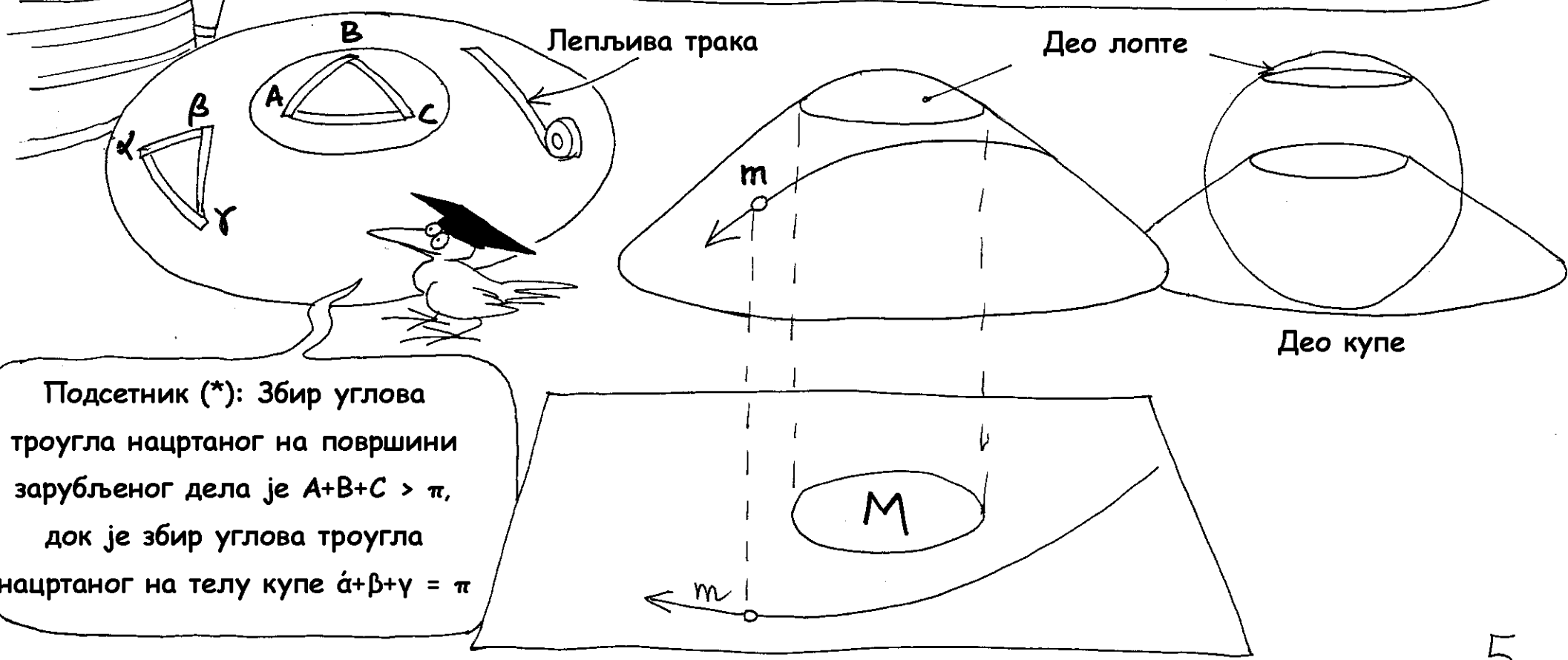
Нормално, то је тамна материја.

Г. Алберте, шта ви мислите о свему овоме? Бар десет година нисмо вас чули на овим странама.

Ах, дакле... Држим се своје идеје. Прво: заменимо силе ГЕОМЕТРИЈЕ.



Узмимо предмет масе  $M$ , звезду, планету, било шта, са масом  $m$  која орбитира у близини. На њену путању утиче сила привлачења, Њутнова, којом маса  $M$  делује на њу. То можемо представити помоћу зарубљене купе. Лепљивом траком утиснућемо ЛИНИЈУ на њеној површини која ће, пројектована на раван, дати исту ту путању. Маса је тада део простора (сферична капа) који има одређену закривљеност.



Подсетник (\*): Збир углова троугла нацртаног на површини зарубљеног дела је  $A+B+C > \pi$ , док је збир углова троугла нацртаног на телу купе  $\alpha+\beta+\gamma = \pi$

(\*) Види ЕУКЛИД ЈЕ ЗАКОН; ЦРНА РУПТА

Пошто је  $MASA = ЗАКРИВЉЕНОСТ$ , ако је свемир ШУТПЉИКАВ то значи да је ПОСУТ 3D деловима простора који представљају закривљеност, раздвојеним НЕЗАКРИВЉЕНИМ, равним, еуклидовским деловима. Је ли тако?

То је... хмм... тачно, али било би врло тешко спојити делове 3D закривљеног простора са деловима 3D еуклидовског простора?

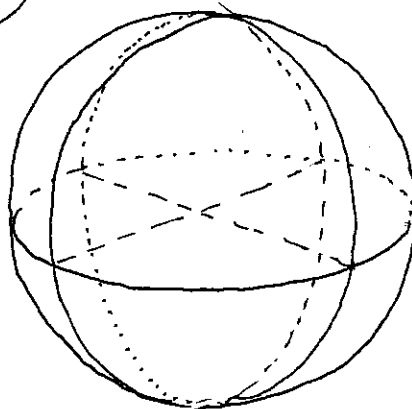
Наравно, али на шта циљаш?

Овај никад не стаје...

Да, али као на твојој претходној слици, то можемо урадити у 2D.

Види, узимам пинг-понг лоптицу

Сечем је на осам делова



Зашто 8?

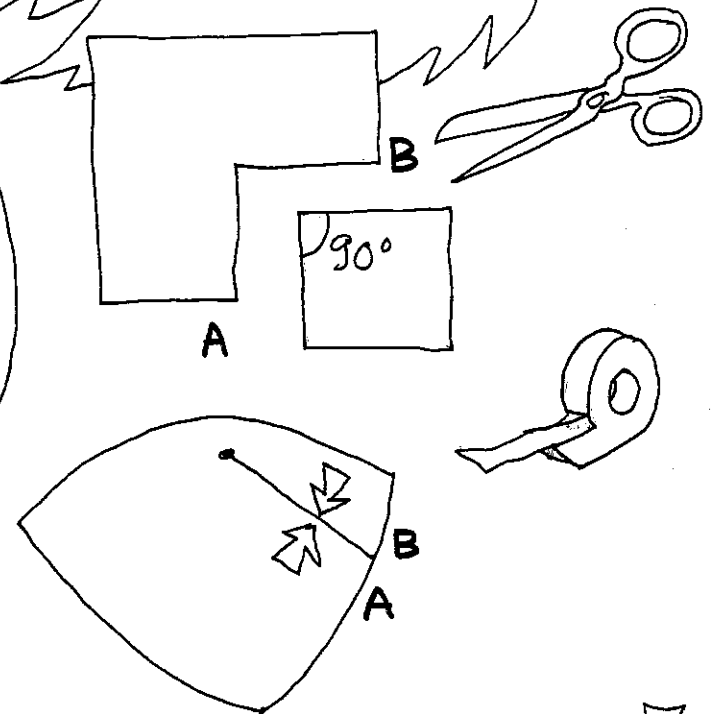
Зато што коцка има осам врхова.

Не разумем...

Почињем да схватам шта наш научни авантуриста мисли

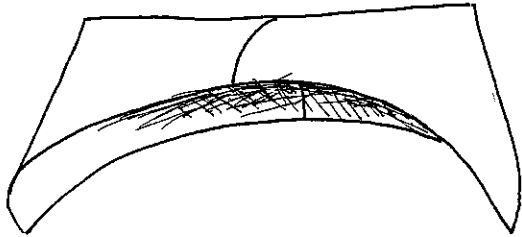
То је ствар ПОТПУНЕ ЗАКРИВЉЕНОСТИ, описане у ТОПОЛОГИКОНУ. Сфера има четири тачке, па је у осмини сфере закривљеност једнака  $4r/8 = r/2 = 90^\circ$ . Исто важи за ПОЗИКОНУС начињен од исечка  $r/2 = 90^\circ$ . Добијамо ТАЧКУ КОНЦЕНТРИСАНЕ ЗАКРИВЉЕНОСТИ.

Поново прочитај ЕУКЛИД ЈЕ ЗАКОН

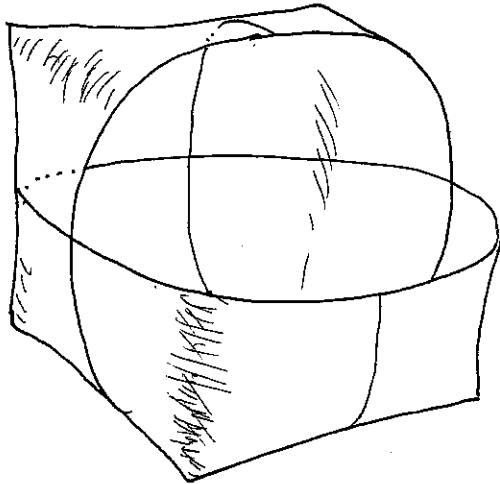
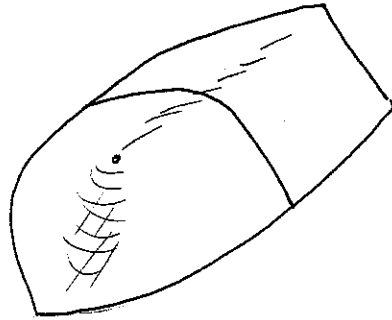




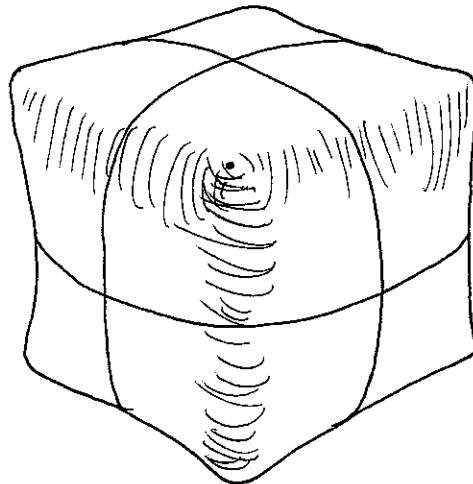
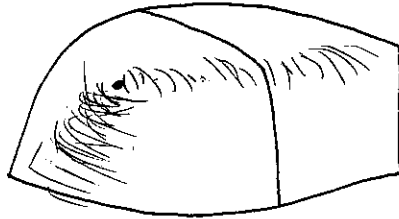
# КОЦКА БЕЗ ИВИЦА



Два спојена ПОЗИКОНУСА



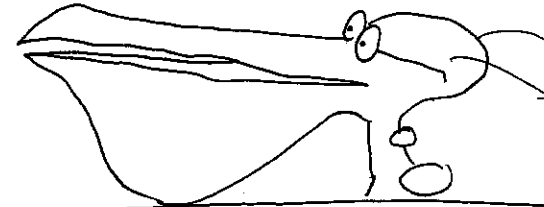
Шест...



Осам...

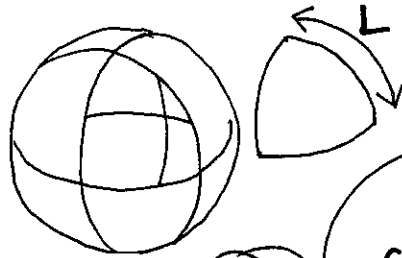
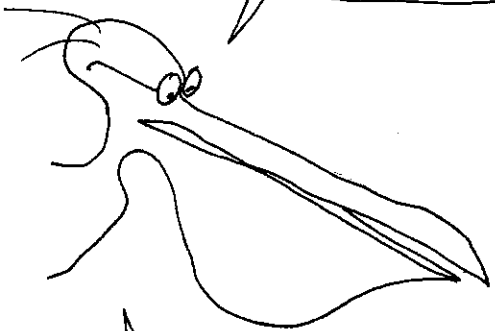


Овако Арчибалд може спојити 6 конусних тачака, које садрже концентрисану закривљеност са вредношћу  $\pi/2$



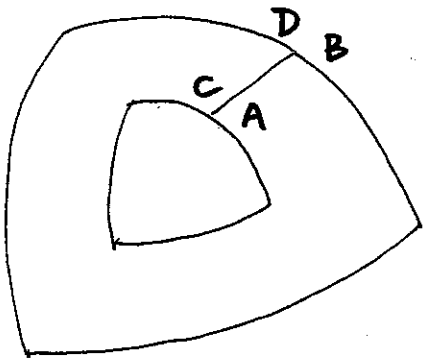
Али где су кости?

Баш лепо, али шта треба да радимо са осминама лоптице?

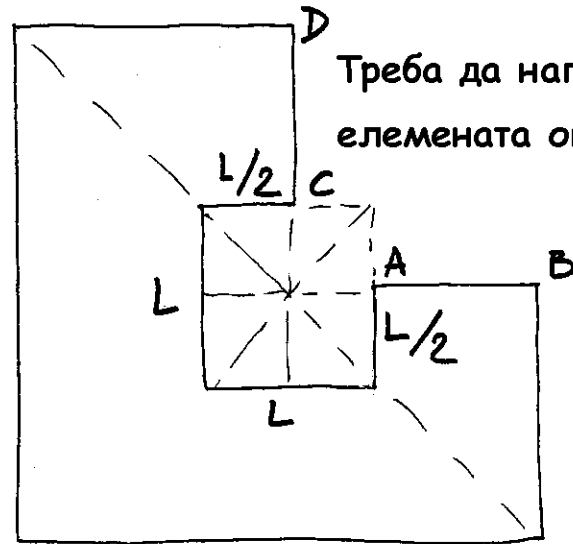
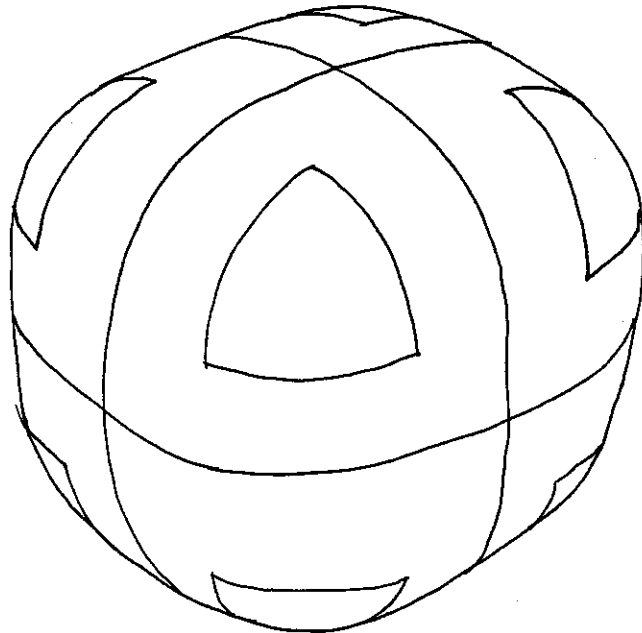


Не, не, ја сам схватио. Видећеш.

Мора да ми је нешто промакло.



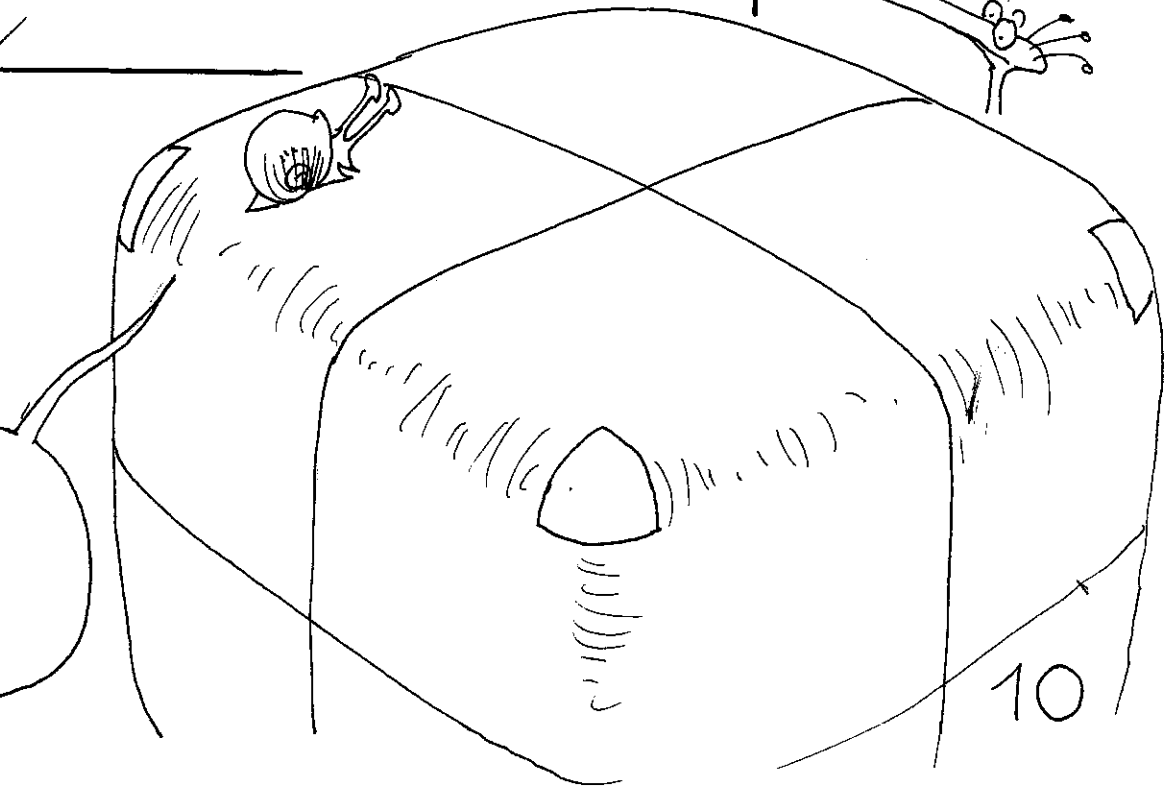
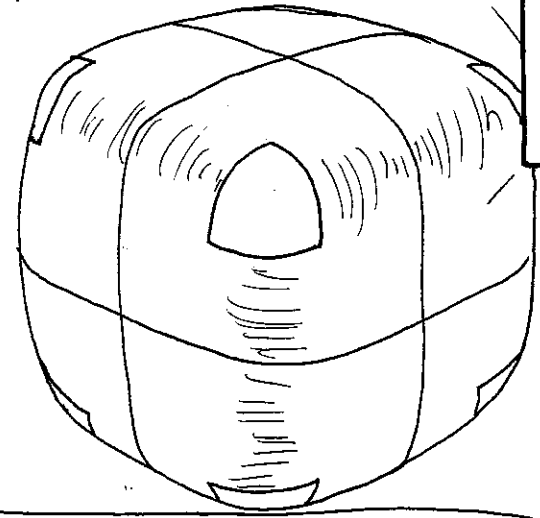
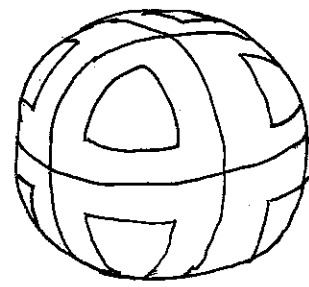
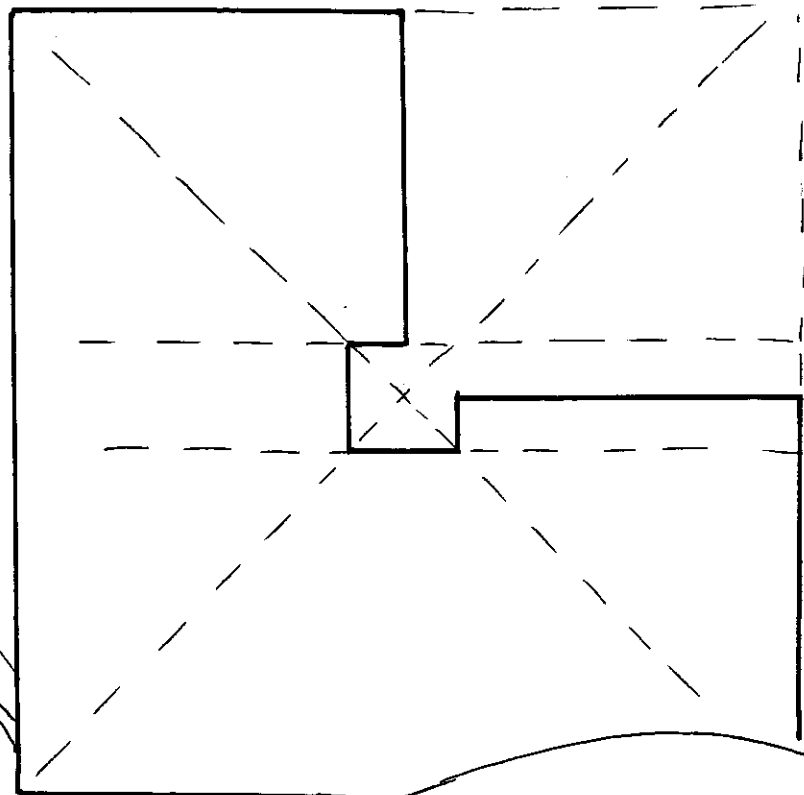
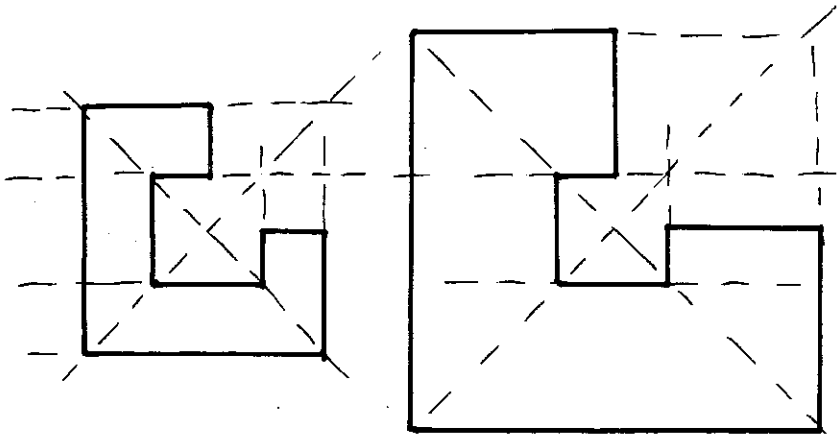
Сад само треба да прилагодимо углове сфероида.



Треба да направиш осам елемената овако:

Тангентне равни се спајају!!!

Хмм, уз нешто среће.



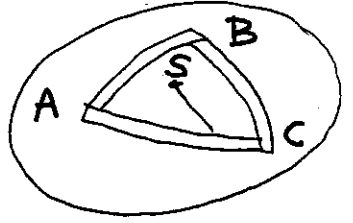
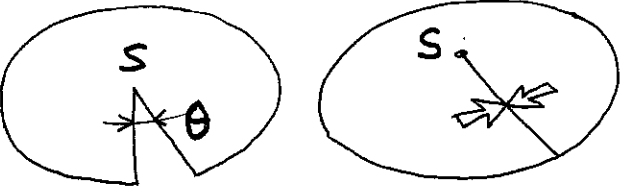
Хеј, бандо, прекинемо са глупирањем.  
Постојаће континуитет тангентне равни без  
обзира на релативни значај области 8  
заобљених врхова.

?

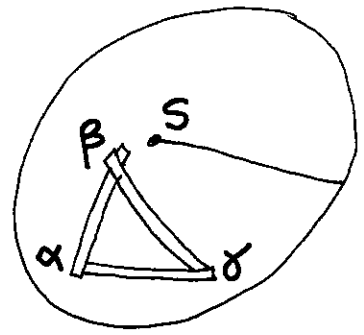
10



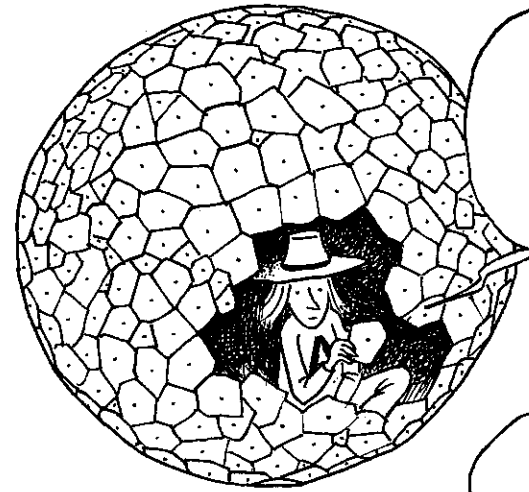
(\*). Поново прочитајте стрипове у којима се појављујете више од 30 година (ЦРНА РУПТА, од стране 8). ПОЗИКОНУС се прави помоћу пресека под углом  $\theta$ . Ако нацртате троугао помоћу три криве линије постоје две могућности. Или троугао садржи збир  $S$ , у ком случају је збир углова  $\pi + \theta$ , или га не садржи и збир углова на врху је ЕУКЛИДОВ ЗБИР, који је једнак  $\pi$ . Ако спојите два позиконуса по пресецима  $\theta_1$  и  $\theta_2$ , збир углова у троуглу који садржи два збира  $S_1$  и  $S_2$  биће Еуклидов збир увећан за  $\theta_1 + \theta_2$



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \pi + \theta$$



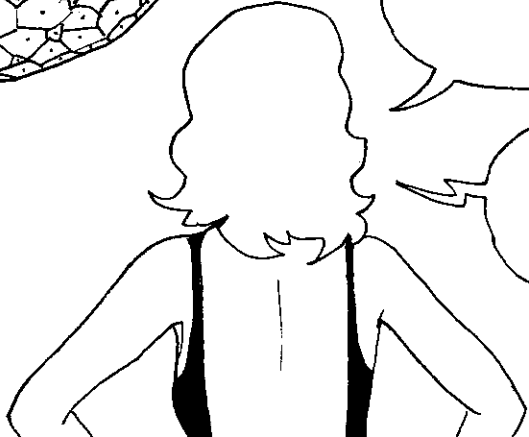
$$\hat{\alpha} + \hat{\beta} + \hat{\gamma} = \pi$$

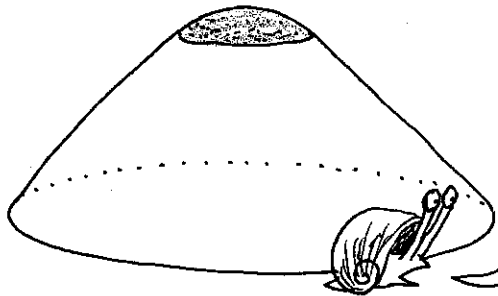


Спајајући  $N$  број микроконуса са угловима  $\theta$  примећујем да када је  $N \times \theta = 720^\circ$  добијам... сферу.

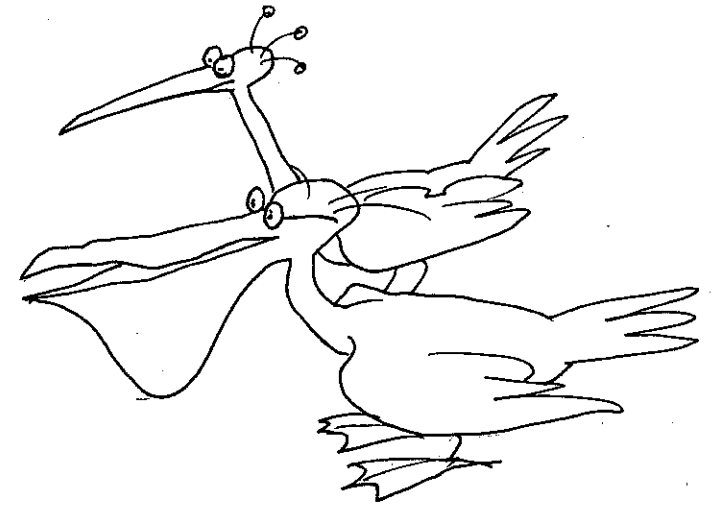
То је нормално. Вредност ТОТАЛНЕ ЗАКРИВЉЕНОСТИ сфере је  $720^\circ$ .

Изађи, пријатељу.





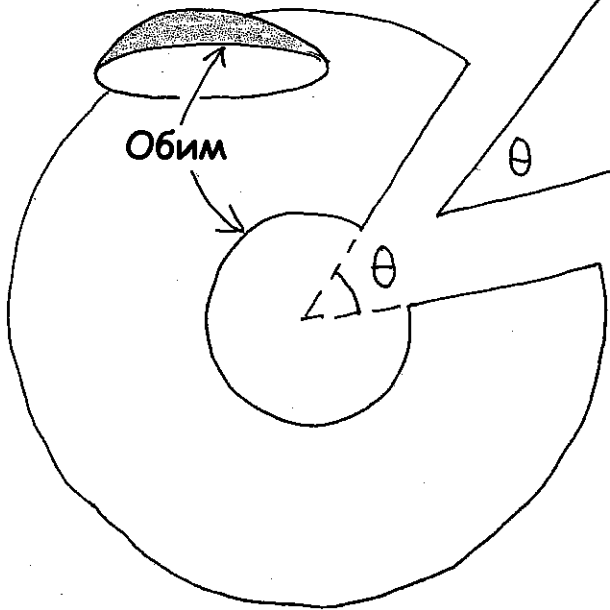
Када желиш да претвориш закривљену ствар у еуклидовску, мораш водити рачуна да кривине буду компатибилне. На пример, хоћеш да направиш зарубљену купу.



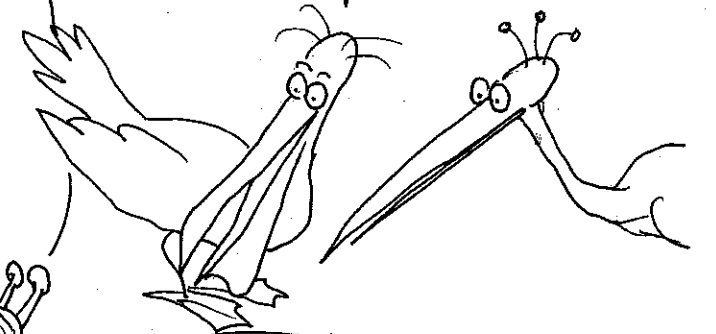
$$S=4\pi R^2$$
$$720^\circ$$

Величина закривљености садржане у сферичној капи једнака је:

$$\theta = 720^\circ \times \frac{A}{4\pi R^2}$$



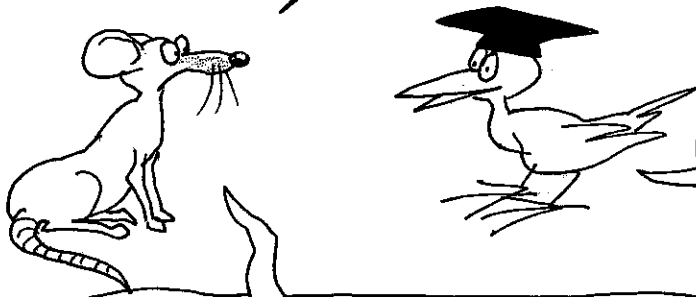
Омотач зарубљене купе одговара пресеку под тим углом  $\theta$ . Само треба одсећи врх купе на такав начин да се полупречници међусобно ускладе, и на коњу си.



Просто!

# MATERIJA, VAKUUM...

Дакле, ако схватам, у свемиру материја заузима острвца са много празнине околу или између. Али ПРАЗНИНА, шта је то?



За физичара савршена празнина, пуна НИЧЕГ, не може постојати. За то би цео свемир морао да буде на апсолутној нули. Ту савршену празнину било би немогуће изоловати, чак ни савршено херметичним окружењем, јер би оно зрачило и „празнина“ би се пунила фотонима које емитује њен „зид“ (\*).

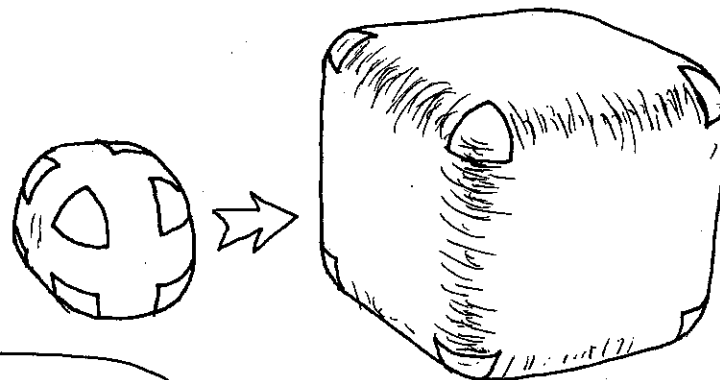
Другим речима, те огромне празнине између галаксија пуне су фотона које емитују... звезде.



Вреди поново прочитати ВЕЛИКИ ПРАСАК. Посматрања 1967. открила су присуство огромног броја фотона у свемиру (хиљаду милиона пута више од честица материје) који чине КОСМИЧКУ РАДИЈАЦИЈУ на ЗК. Сударајући се међусобно, фотони чине то што зовемо „космичка празнина“ и они су ти који насељавају ове мехуре пречника 100 милиона светлосних година.

(\*) Према  $h\nu = hc/\lambda = kT$ , где је  $T$  апсолутна температура зида,  $c$  брзина светлости,  $h$  Планкова константа и  $k$  Болцманова константа.

Дакле, слика коју је предложио Арчибалд, коцка заобљених врхова направљена од осмина сфере и спојена са „празнином“ сачињеном из „спајајућих фотона“, и није тако лоша.



Али фотони се крећу. Не разумем ту замисао „ткива од спајајућих фотона“.

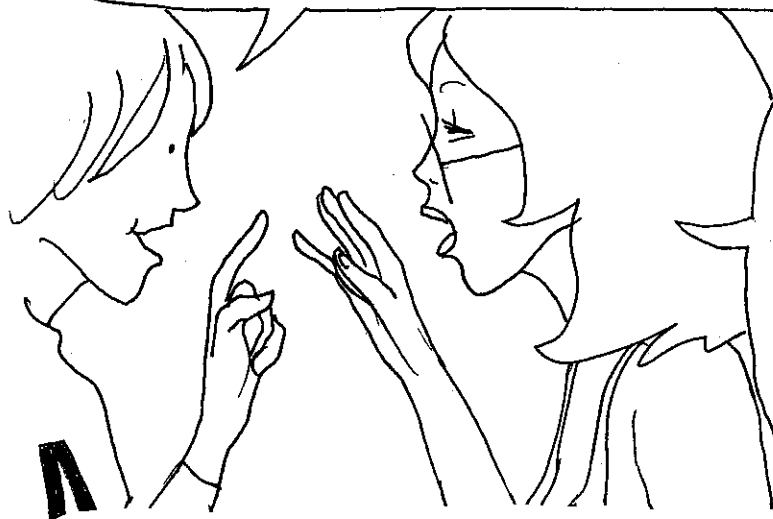
У праву си, и таласи се крећу. Можда је боље да замислимо „ЛЕТВИЦУ“ у коју стално ударају таласи и чија је таласна дужина 5 nm. (\*)

Дакле, ако се ова „ЛЕТВИЦА“ шири, значи да ће се појавити нови таласи.

Не, „таласи“ су ти који се шире. Таласна дужина  $\lambda$  ових „космолошких“ фотона расте са димензијом  $R$  свемира.

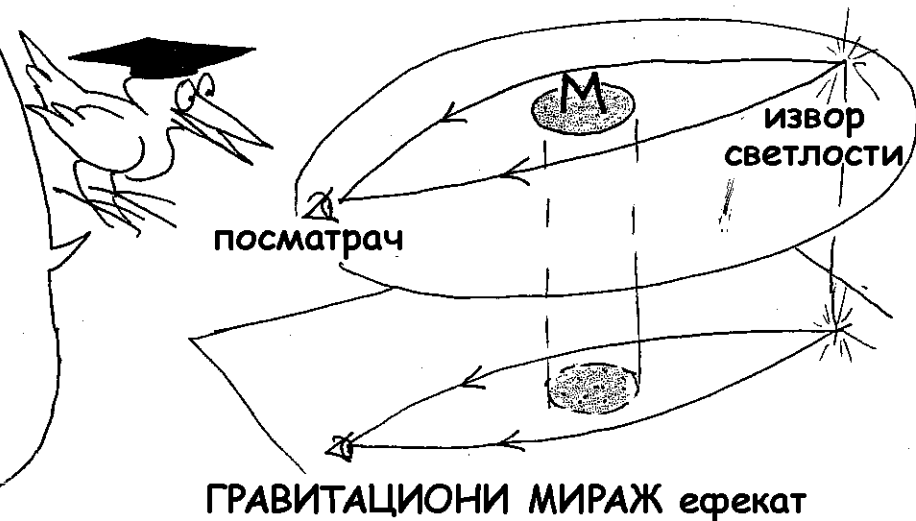
$$\begin{aligned} (*) \quad \lambda &= \frac{hc}{kT}; \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} \\ c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; \quad k = 1,38 \cdot 10^{-23} \\ T &= 3^\circ \text{K} \Rightarrow \lambda = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \end{aligned}$$

Софија, енергија садржана у свемиру је збир свих честица масе  $m$ , значи  $mc^2$ , што се не мења ако су  $m$  и  $c$  константе, и енергије  $h\nu = hc/\lambda$  космолошких фотона. Ако се њихов број не мења тада њихова таласна дужина  $\lambda$  расте са **КАРАКТЕРИСТИЧНОМ ДИМЕНЗИЈОМ**  $R$  свемира што значи да њихова енергија опада. Дакле, **КОСМОС ГУБИ ЕНЕРГИЈУ**.



Не мисли да је све тако просто и тако добро. Разумеш? **КОСМОЛОШКИ МОДЕЛ** је просто **ГЕОМЕТРИЈСКО ТЕЛО**, решење **АЈНШТАЈНОВЕ ЈЕДНАЧИНЕ** која није у стању да се носи са постојањем честица, њима се бави **КВАНТНА МЕХАНИКА**. А као што знаш, њихов брак још није конзумиран.

Другим речима, узимамо **ХИПЕРПОВРШИНУ 4D** и стављамо у њу честице, са претпоставком да оне прате закривљене линије. Ова **ХИПОТЕЗА** допушта **ПРЕДВИЂАЊА**. Што се тиче фотона, њихова девијација масе изазвана је ефектом **ГРАВИТАЦИОНОГ СОЧИВА**, што је показано 1915. током потпуног помрачења Сунца.

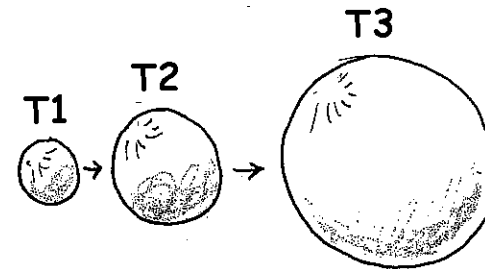




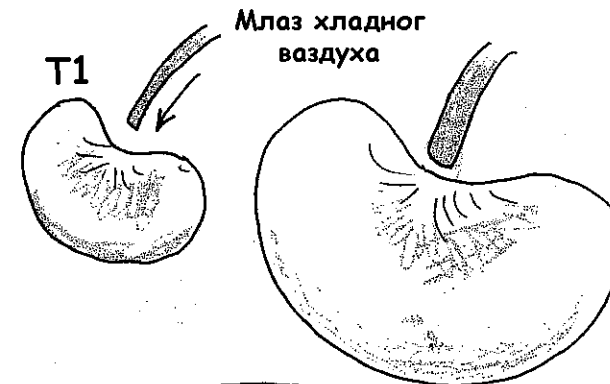
# КОСМОЛОШКИ МОДЕЛ

КОСМОЛОШКИ МОДЕЛ је решење једначине као што је АЈНШТАЈНОВА једначина  $S \leftarrow xT$  коју треба читати „у смеру стрелице“.  $T$  представља САДРЖАЈ ЕНЕРГИЈЕ-МАТЕРИЈЕ у свемиру, који ОДРЕЂУЈЕ ГЕОГРАФИЈУ 4-димензионалне ХИПЕРПОВРШИНЕ, која ће бити ПРОСТОР-ВРЕМЕ. Покажимо како распоред енергије у предмету може одредити његову геометрију. Замислимо сферу на обичној температури. Сада је неједнако загревамо, стављајући је у гасовиту атмосферу чија топлота расте, али истовремено хладећи један њен део млазом хладног ваздуха. Предмет ће се ширити а његов облик, његова геометрија, зависиће од вредности температуре у свакој тачки металне површине.

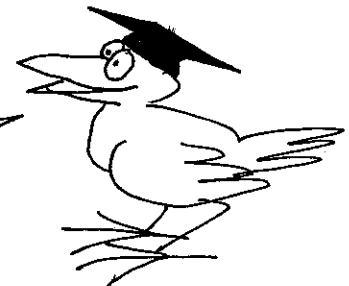
Управа



Шупља метална сфера стављена у гасовиту атмосферу растуће температуре шириће се, задржавајући своју СФЕРИЧНУ СИМЕТРИЈУ. Али ако је, на пример, локално третирамо млазом хладног ваздуха, почеће да личи на кикирики.



Могли бисмо то назвати  
ПОЉЕМ ТЕМПЕРАТУРЕ

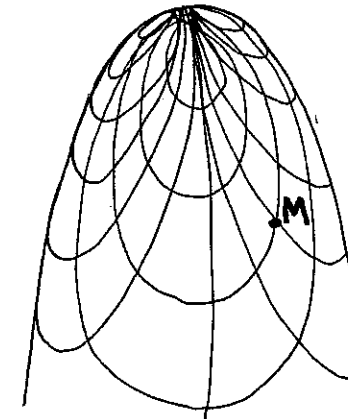
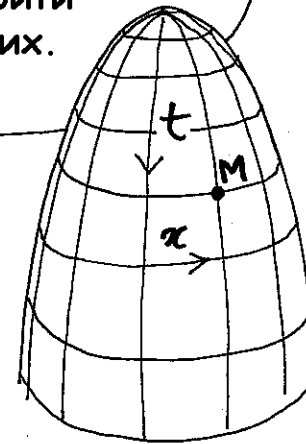
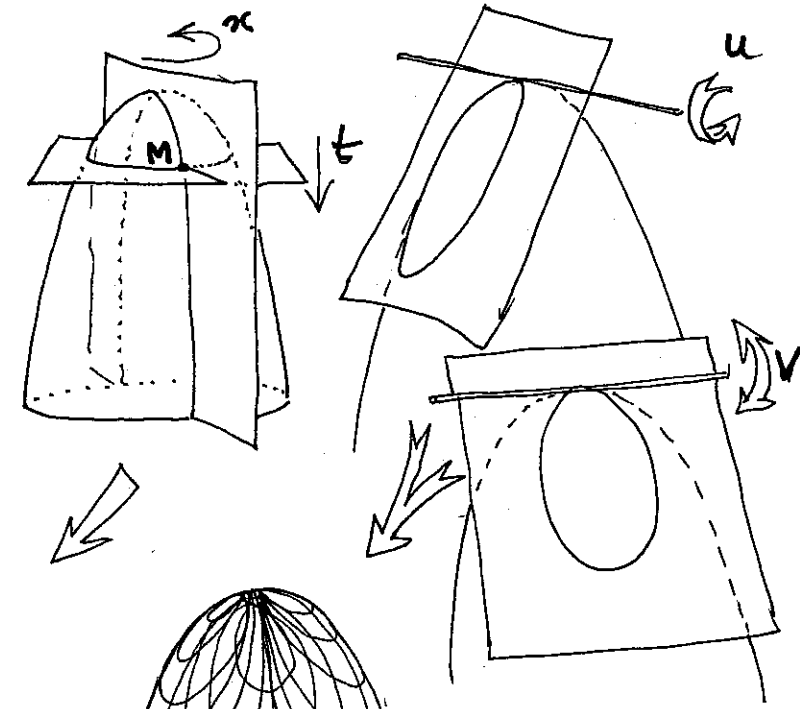
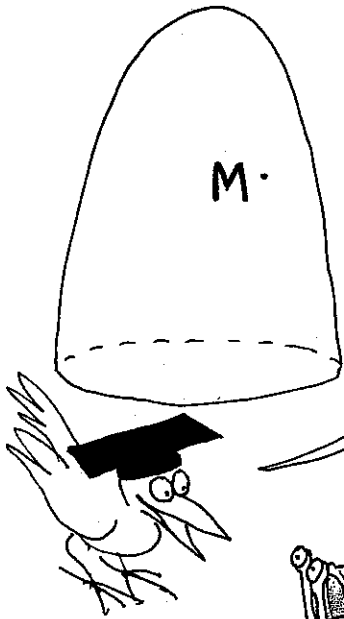


Арчибалд је начинио 2D модел нехомогеног свемира са регионима који се не шире окруженим непрегледним празнинама које се шире. То је један од кључних аспеката свемира какав данас познајемо. Раније су космолози представљали свемир као врсту гаса, чији су „молекули“ биле галаксије. (\*) Тај модел је имао своје време. Али данас нико није у стању да конструише решење Ајнштајнове једначине које нема симетрију S3 сфере. Људи су покушавали да опишу суштински нехомоген свет, шупљикав, помоћу савршено „глатких“, хомогених решења. Према томе, када екстрахујемо из једначине поља као што је Ајнштајнова, у облику 4D хиперповршине, шта радимо? Још увек морамо да је МАТТИРАМО, применимо на њу систем координата (x, y, z, t), где прве три одређују положај тачке на хиперповршини а четврта представља ВРЕМЕ. У том тренутку ГЕОМЕТРИЈА предаје штафету ФИЗИЧАРУ.

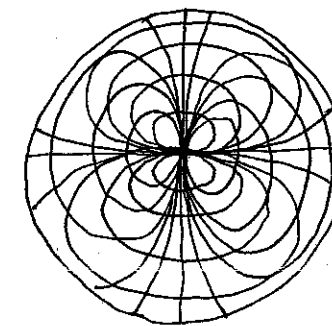
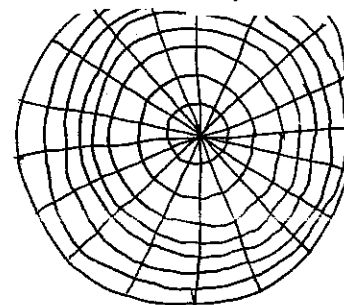


# КАРТОГРАФ

Размотримо површину параболничног облика, „грудвицу путера“. Можемо добити положај тачке  $M$  помоћу два броја, која зовемо **КООРДИНАТЕ**. Али за исту ту површину постоји **бесконечно много могућих КООРДИНАТНИХ СИСТЕМА**. На пример, можемо је пресећи са две породице равни, где ће делови бити сачињени од две породице кривих.



Поглед дуж осе



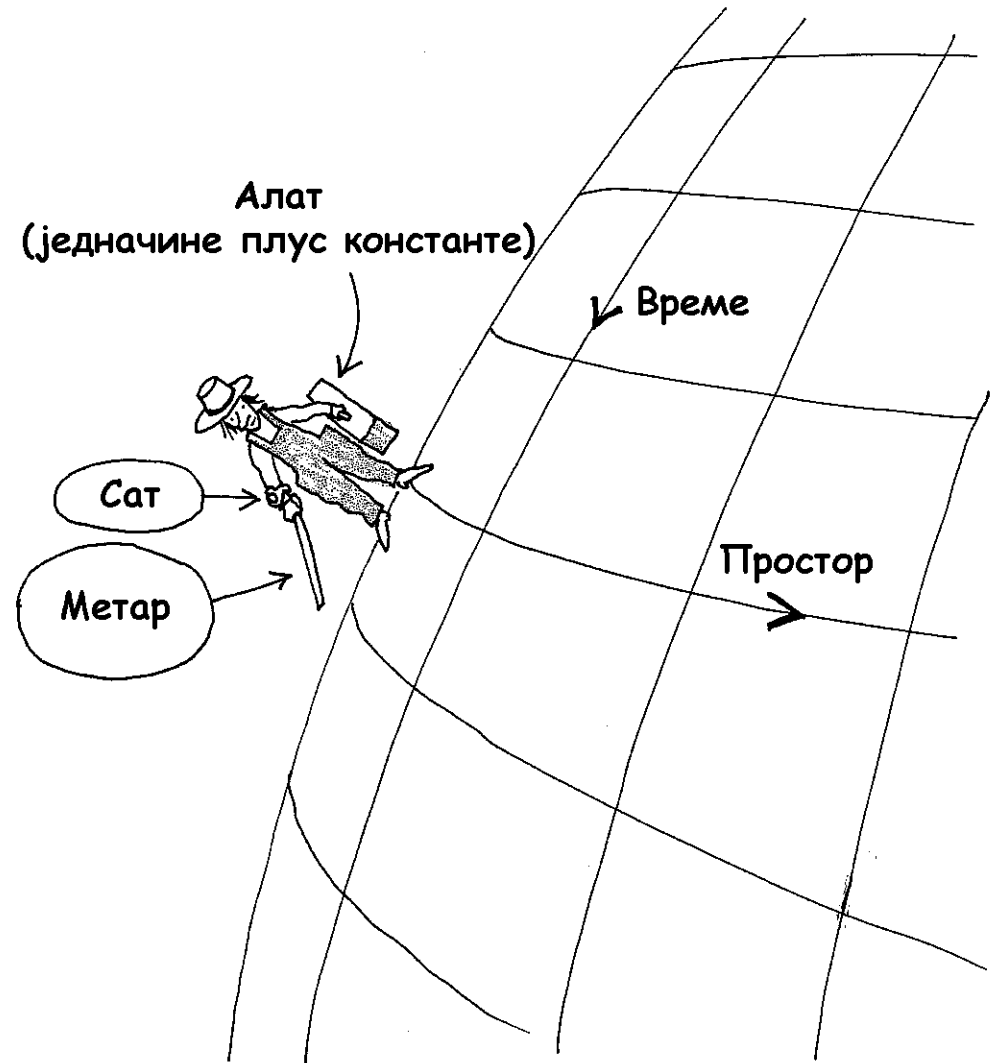
Ако би та грудвица путера представљала 2D простор-време, онда мора постојати конкретан избор координата које недвосмислено дефинишу **ПРОСТОР** и **ВРЕМЕ**.

# НАЦРТАЈ МИ ОВЦУ (\*)

Једна од највећих промена парадигме на почетку века било је откриће да не живимо у 3D ПРОСТОР-ВРЕМЕНУ, већ у 4D ХИПЕРПОВРШНИ. У исто време нове једначине су допуниле оне које смо већ имали, попут Максвелове једначине о електромагнетизму. НОВЕ ПОЈАВЕ и нов скуп ствари за посматрање, као што је електрични набој. Физичар је добио „алат“ у виду скупа међусобно зависних једначина у којима фигуришу „константе“.

$G$ : гравитациона константа  
 $c$ : брзина светлости  
 $m$ : елементарне масе (нуклеони, електрони)  
 $h$ : Планкова константа  
 $e$ : елементарни електрични набој  
 $\mu$ : „магнетна пропустљивост празнине“  
 $a$ : фина константна структура (атомска геометрија)

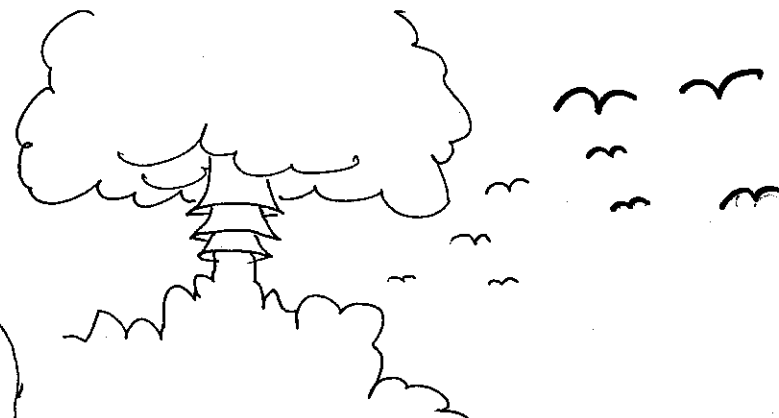
Открили смо да су свуда у свемиру исти атоми, да су еволуирали, имали своју прошлост и будућност, и да ми живимо у сићушном делу простор-времена.



(\*) Реченица коју ће читаоци „Малог принца“, преведену на многе језике, савршено разумети.

Открили смо да су ЗРАЧЕЊЕ и МАТЕРИЈА само манифестације истог ентитета, ЕНЕРГИЈА-МАТЕРИЈЕ, у складу са познатим законом  $E=mc^2$ , и људи сместа почеше да прочешљавају предивне експерименте изведене напољу на свежем ваздуху.

Остало је само да се проуче својства нашег хиперповршина-хабитата ЛОКАЛНО.



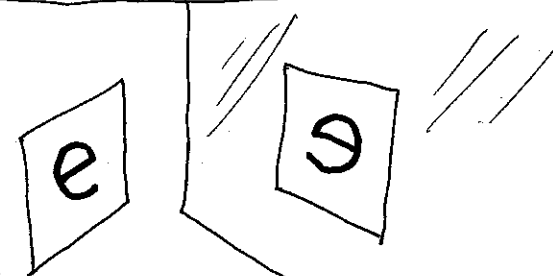
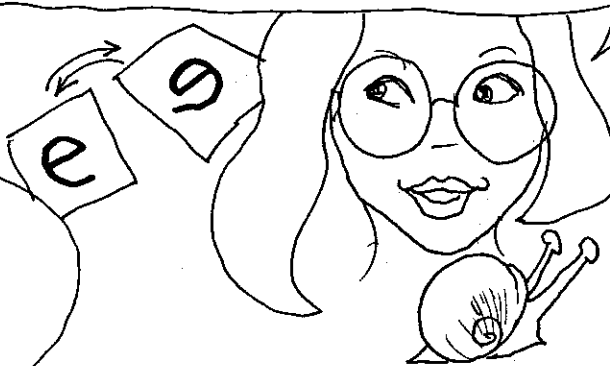
Замислимо да живимо на површини чија закривљеност варира мало од једне тачке до друге. Могли бисмо да превучемо шаблон преко овога:



Сада окренимо шаблон. Његова величина је непромењена. Ако га опет окренемо, видимо његов првобитни изглед. То је трансформација типа огледала при којој се величина не мења.



Али такође бисмо открили да је шаблон НЕПРОМЕЊЕН ако га окренемо или померимо (мало, не превише) (\*)





Драги мој Тиресија, јеси ли знао да твоја  
 љуштура није идентична свом одразу у  
 огледалу? Јеси ли ти „леви“ или „десни“  
 пуж?

У ствари, да ли  
 такве популације  
 заиста постоје у  
 природи?

Не дискутујемо о  
 политици у овим  
 стриповима!

Ова симетрија ме асоцира на ДУАЛИТЕТ  
 МАТЕРИЈА-АНТИМАТЕРИЈА (\*), који  
 инвертује, конкретно, електрични набој.

$$\Theta = -e$$

Чињеница да се величина знака није  
 променила илуструје чињеницу да је  
 маса честице антиматерије једнака  
 маси честице којој је симетрична.

$$m = m$$



Све честице: неутрони, мезони, кваркови  
 итд. поседују своје античестице, осим  
 ФОТОНА, који је своја сопствена  
 античестица.

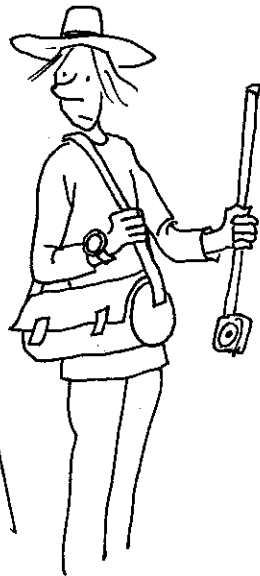
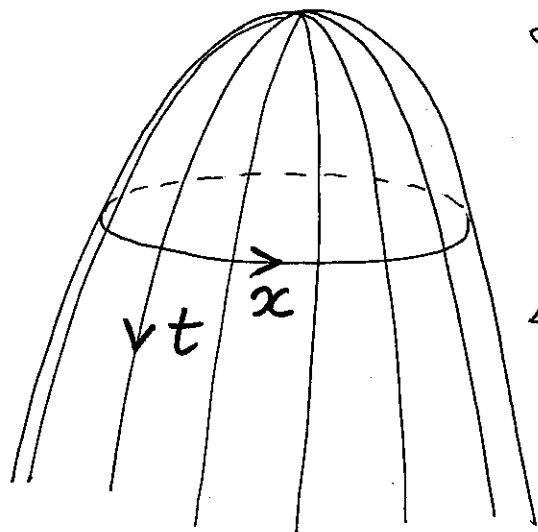


Вратимо се нашем простор-времену. Предлажем да  
 урадите врло прост експеримент. Идите у другу собу у  
 својој кући, навуците завесе и чекајте. (\*)

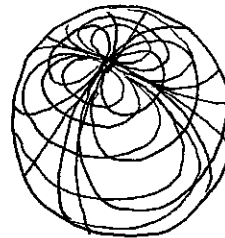
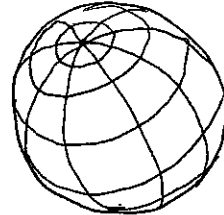
(\*) Експеримент је осмислио  
 француски математичар  
 Jean-Marie Souriau.



(\*) Само по себи ово својство „Лоренцове непроменљивости ротацијом“ садржи све врло збуњујуће аспекте теорије ПОСЕБНОГ РЕЛАТИВИТЕТА



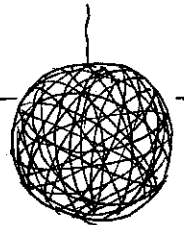
У хиперповршини која представља решење АЈНШТАЈНОВЕ једначине постоје посебне криве које остају исте без обзира који систем координата је изабран, то су **ГЕОДЕЗИЈСКЕ ЛИНИЈЕ**. Исти бесконачан број тих линија које се могу уписати на сфери је независан од координатног система који их је обележио на површини.



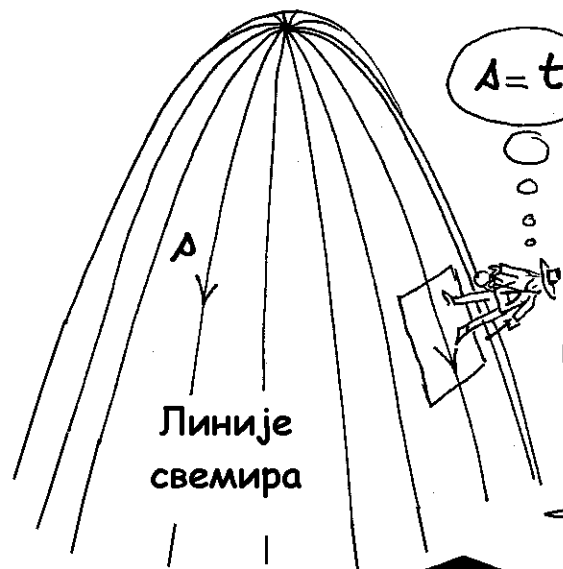
Групе координата



Геодезијске линије:  
Бесконачност  
Великих Кругова  
сфере.

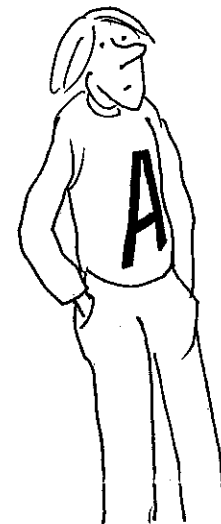
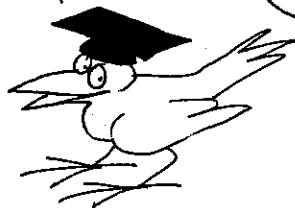


Лустер  
направљен од  
геодезијских  
линија



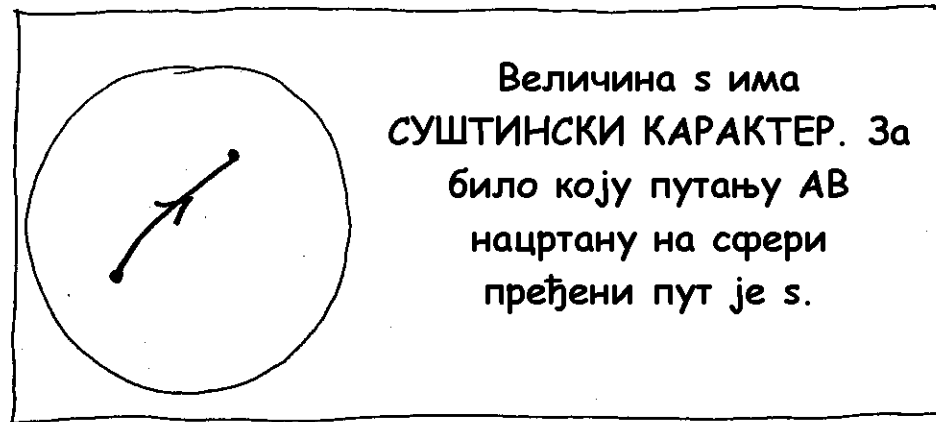
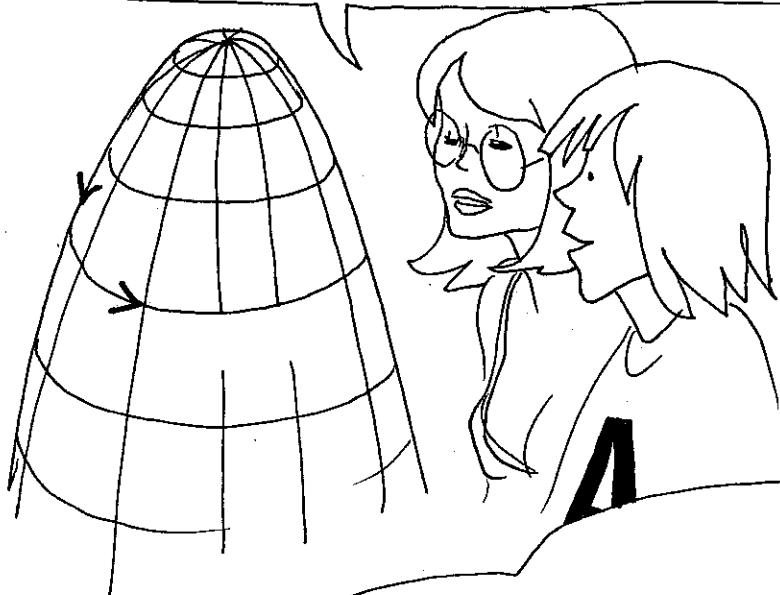
$$A = t$$

Одлучили смо да закривљена апсциса  $s$ , мерена дуж кривина и преименованих **ЛИНИЈА СВЕМИРА**, буде означена као **КОСМИЧКО ВРЕМЕ  $t$** .





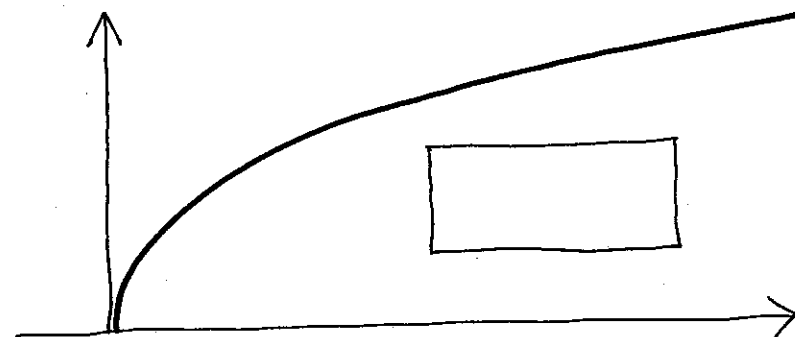
Окомита на ове линије је тродимензионална хиперповршина, сачињена од тачака које су на истој ЕПОХИ  $s$ , коју означавамо као ФИЗИЧКИ простор. Супротност 2D слици.



Величина  $s$  има СУШТИНСКИ КАРАКТЕР. За било коју путању АВ нацртану на сфери пређени пут је  $s$ .

Тај космолошки модел, назван још и СТАНДАРДНИ МОДЕЛ, је решење  $R s$ .

И све то без низа једначина препуних величина  $G$ ,  $c$ ,  $m$ ,  $e$ ,  $\alpha$ ,  $\mu$ , сматраних за АПСОЛУТНЕ КОНСТАНТЕ. Изједначавање  $s$  са временом било је исто тако успешно. Та идеја је довела до модела ВЕЛИКОГ ПРАСКА.

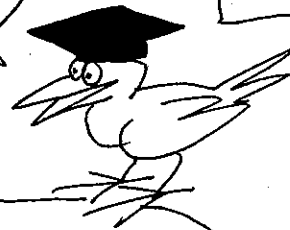


И онда?

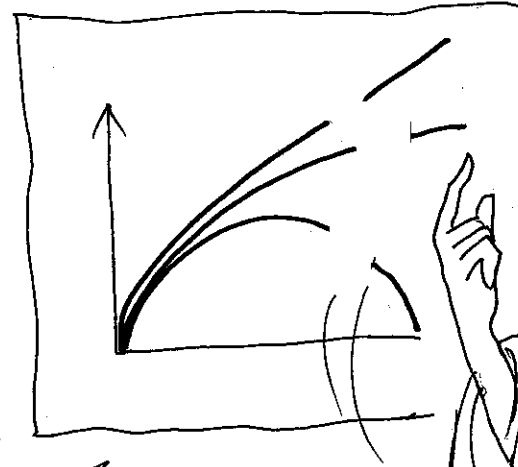


(\*) Тај избор се још зове ГАУСОВЕ КООРДИНАТЕ

Овај Стандардни Модел имао је свој тренутак славе, своје заговорнике. Чак је израчунато да далека будућност свемира зависи од његове тренутне густине и од тога да ли је она већа, једнака или мања од  $10^{-29} \text{g/cm}^3$  (\*). Откриће да свемир, баш напротив, убрзава, било је смртна пресуда овом моделу (види Свемир близанац).



Тако су људи погледали ка прошлости.



КВАНТНА МЕХАНИКА изјављује да је неспособна да опише појаве одигране у времену мањем од:

$$\text{Планково време } t_p = \sqrt{\frac{hG}{c^3}} = 10^{-43} \text{ sec}$$

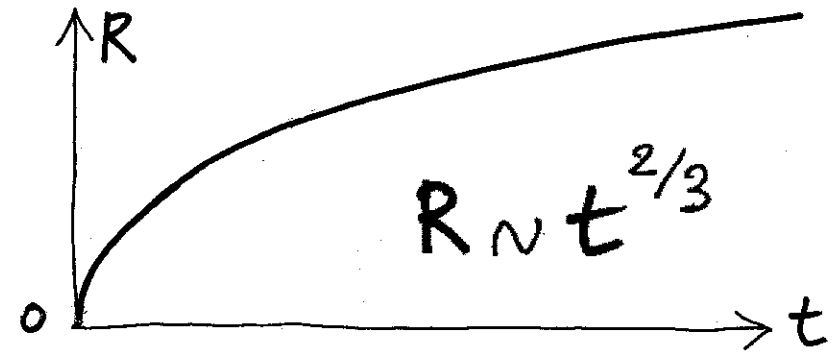
Или на удаљености мањој од:

$$\text{Планкова дужина } L_p = \sqrt{\frac{hG}{c^5}} = 10^{-33} \text{ cm}$$

(\*). Види последње стране Геометрикона (1980)

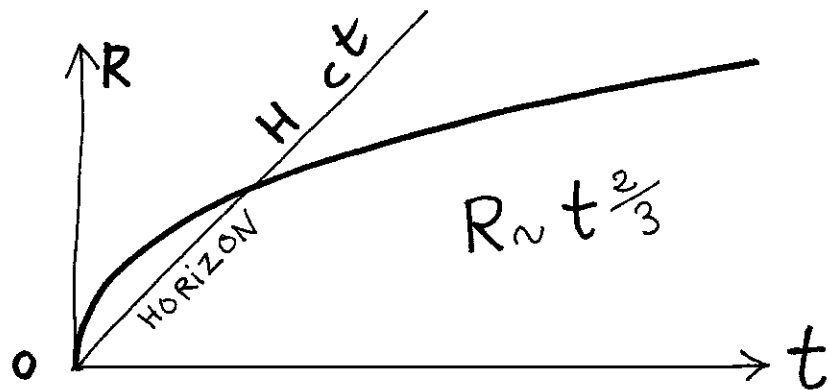
# ПЛАНКОВ ЗИД

Како нико није сумњао да је оно што функционише данас вредело исто и у далекој прошлости, много се нагађало о могућем стању свемира када је  $t$  било мање од Планкове дужине, не узимајући ни на тренутак у обзир да се ово ослања на хипотезу да су  $G$ ,  $h$  и  $c$  АПСОЛУТНЕ КОНСТАНТЕ на које не утиче космичка еволуција.



Чекај, чекај! Могу да цитирам више озбиљних људи који су показали да ако такнемо једну од тих константи, ако претпоставимо и најмању промену током еволуције, то ће довести до неподношљивих контрадикција у нашим посматрањима!

# СКЛОНИТЕ СЕ, МОЛИМ! НЕМА ШТА ДА СЕ ВИДИ.



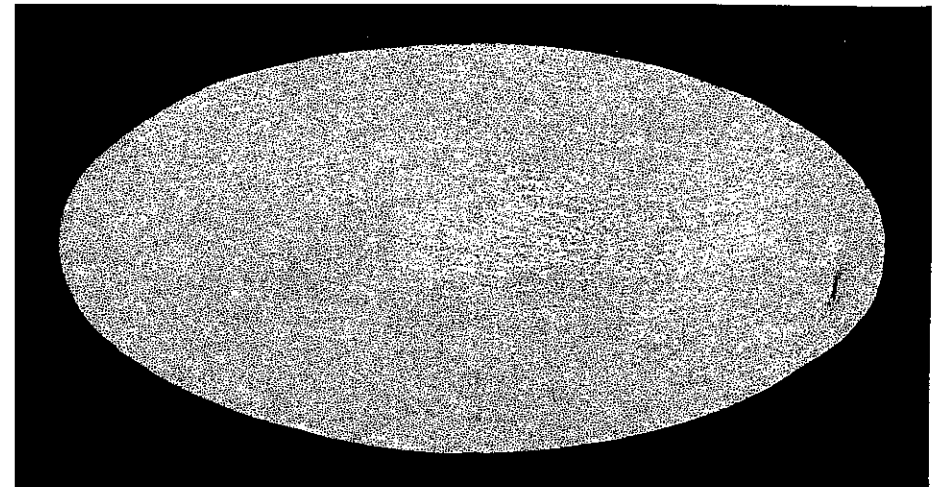
1992. сателит COBE спровео је прва прецизна мерења примордијалне радијације, тзв. SMB, што је дало слику свемира у његовим првим тренуцима и показало да је био хомоген.

Ексклузивно: првобитни свемир

Не разумем. У часописима и на Интернету се може видети гомила неправилности веома лепих боја.



Зато што компјутерски повећавају контраст. Иначе би права слика била као ова.



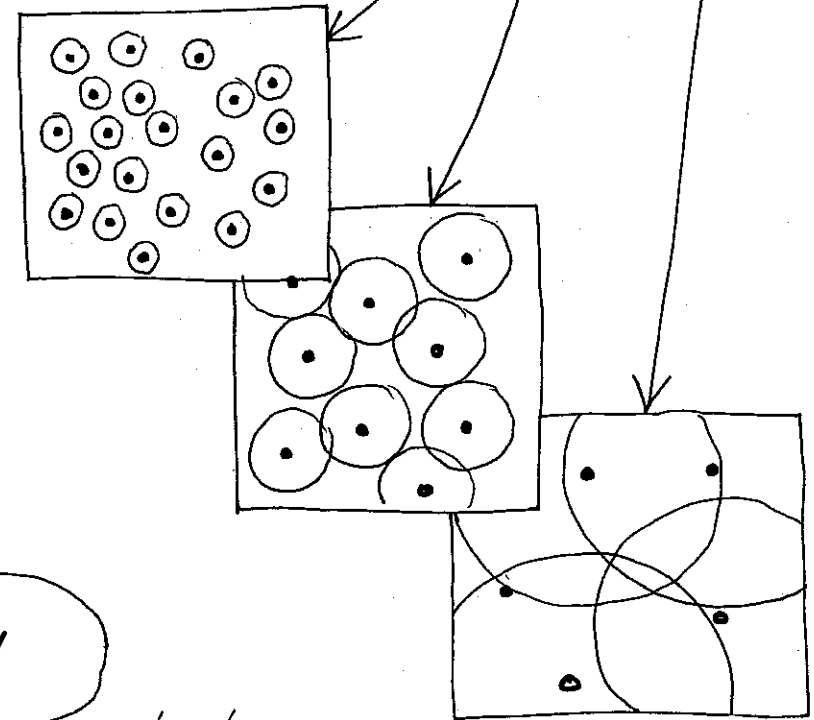
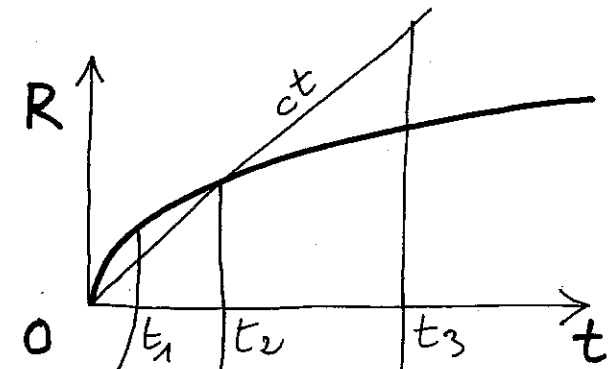
Какав заиста и јесте!

(\*) Космичка микроталасна позадина

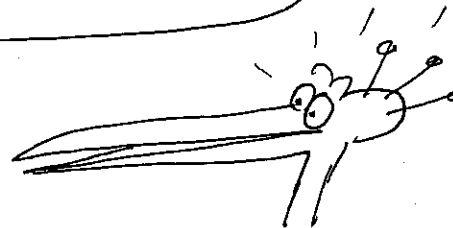
Та фантастична хомогеност је неизбежан парадокс . Ако је брзина светлости константна, тада ће електромагнетни талас емитован на тренутној нули да се шири у виду мехура полупречника  $ct$ , који зовемо КОСМОЛОШКИ ХОРИЗОНТ. Али, гледајући криву на претходној страни, удаљеност између честица постаје већа при брзини већој од  $c$ . Оне уопште нису свесне једна друге. То је један аутистичан свемир. Како објаснити да свемир чије честице никад нису интерреаговале има толики степен хомогености?

Управа

(\*) Кретање брзином  $c$



Могло би постојати решење: да је брзина светлости у прошлости била већа (\*\*)

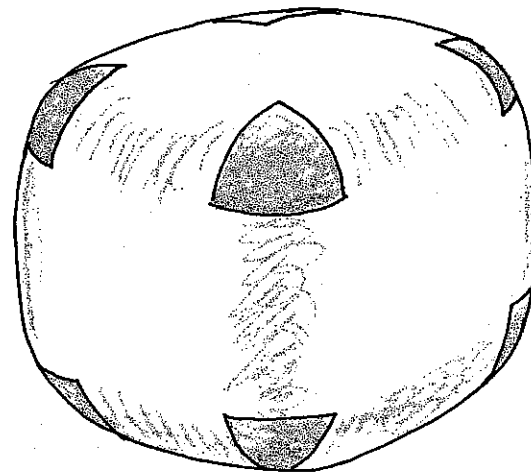
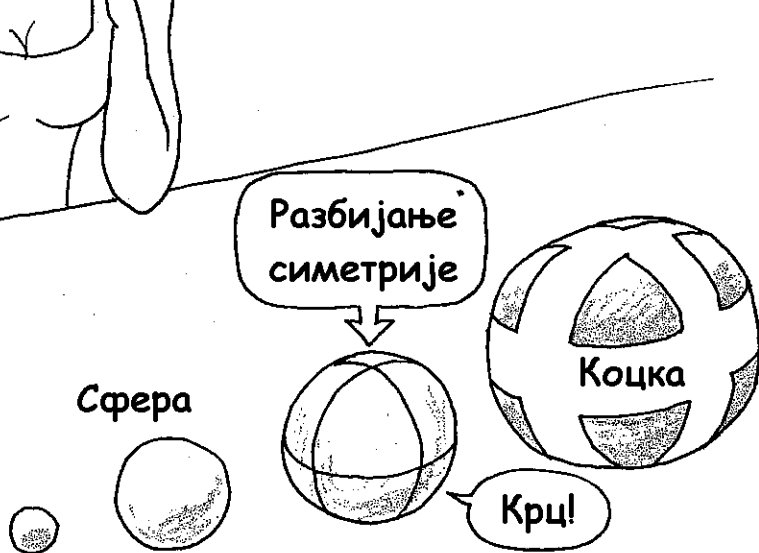


(\*\*) Идеју је аутор први пут развио 1988. у „Представи космолошког модела при променљивој брзини светлости“, Modern Phy. Lett. A Vol 3 no16 стр. 1527

# РАЗБИЈАЊЕ СИМЕТРИЈЕ



Ако хоћемо да нађемо неки траг, вратимо се Арчибалдовој слици и уназад кроз време. Мора постојати моменат у ком се осам коцкиних заобљених врхова спојило у сферу.

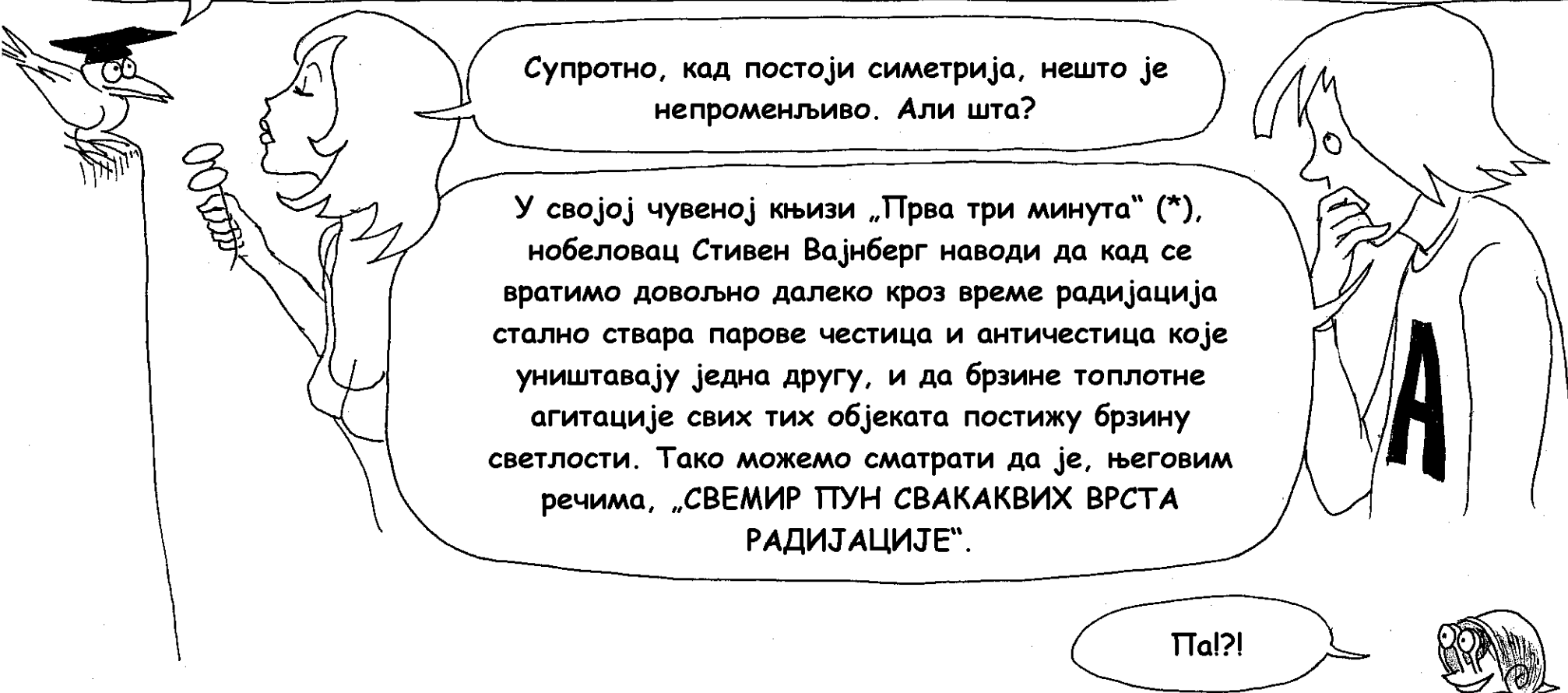


Коцка чијих осам делова чини сферу, нерастегљива.

Коцка поседује одређен број равни симетрије и оса симетрије при ротацији за  $\pi/2$ ,  $\pi$ ,  $3\pi/2$ . Сфера има неизмерно већи степен симетрије (\*) јер је свака раван која пролази кроз њен центар раван симетрије и јер сфера остаје непромењена при ротацији за угао око било које осе која такође пролази кроз њен центар.

(\*) 0 (2) симетрија

Али коцка затупљених врхова није била ту да усредсреди умове, пружи слику свемира који садржи осам „кластера материје“ распоређених у правилан полихедрон. Ипак, у две димензије можемо замислити сферу која се разбија на велики број чврстих фрагмената повезаних растегљивим елементима еуклидовске површине. Тако она потпуно губи своју првобитну симетрију и јавља се оно што зовемо **РАЗБИЈАЊЕ СИМЕТРИЈЕ**. Али у физици је такав догађај синоним за крупне промене, попут оних у искуству свемира.



Супротно, кад постоји симетрија, нешто је непроменљиво. Али шта?

У својој чувеној књизи „Прва три минута“ (\*), нобеловац Стивен Вајнберг наводи да кад се вратимо довољно далеко кроз време радијација стално ствара парове честица и античестица које уништавају једна другу, и да брзине топлотне агитације свих тих објеката постижу брзину светлости. Тако можемо сматрати да је, његовим речима, **„СВЕМИР ПУН СВАКАКВИХ ВРСТА РАДИЈАЦИЈЕ“**.

Па!?! 

(\*). На коју се аутор ослањао пишући **ВЕЛИКИ ТПРАСАК 1982.**

Пратећи ову идеју, када честице материје  
(\* ) постану тангентне у односу на брзину  
светлости, оне се понашају као...  
РАДИЈАЦИЈА...

Постају попут „фотонског гаса“:  
СТИШЉИВЕ.

Стој, не тако брзо! Таласна дужина фотона  $\lambda_\phi$  варира са  $R$ .  
Ако је то што кажеш тачно, онда ће КОМПТОНОВА ТАЛАСНА  
ДУЖИНА која даје „величину“ честица

$$\lambda_c = \frac{h}{mc}$$

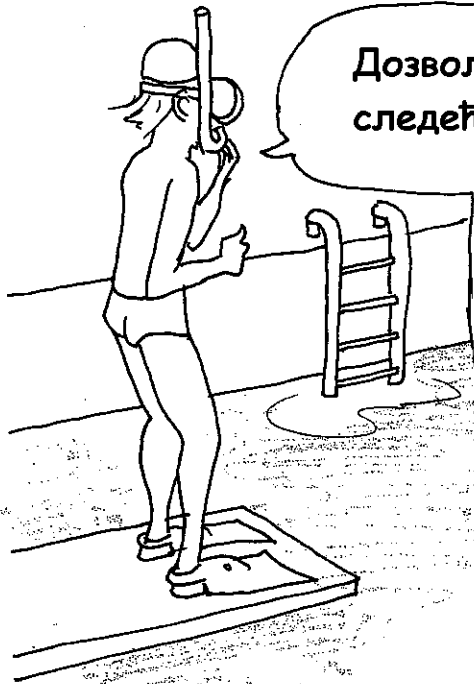
варирати на исти начин! А да би се то десило нека од  
константи, на пример  $c$ , мора такође да варира.

Зашто НЕКА од константи, зашто не све константе  
истовремено, кад смо већ ту?

Ово постаје фасцинантно!

(\* ) Антиматерија има позитивну масу  $m$  и енергију  $mc^2$ .





Дозволићу да СВЕ КОНСТАНТЕ физике варирају, заједно, бирајући следеће четири хипотезе:

- Све једначине физике морају бити задовољене
- Све карактеристичне дужине треба да варирају са  $R$
- Све временске карактеристике треба да варирају са  $f$
- Сва енергија, у свим могућим облицима, биће сачувана.



У ОПШТОЈ РЕЛАТИВНОСТИ налазимо карактеристичну дужину ШВАРЦХИЛДОВ РАДИЈУС  $R_s$

$$L_s = \frac{2Gm}{c^2} \quad \text{Па почнимо} \quad \frac{Gm}{c} \sim R \quad (*)$$

$G$  је „гравитациона константа“

Још увек у области опште релативности,  
написана је позната Ајнштајнова једначина

$$S = - \frac{8\pi G}{c^2} T$$

где разломак представља АЈНШТАЈНОВУ  
КОНСТАНТУ (\*). Она из математичких разлога мора  
бити непроменљива, што ми даје:

$$G \sim c^2$$

Комбинујем их и добијам први закон:

$$m \sim R$$

Маса  $m$  расте са карактеристичном  
димензијом  $R$  свемира. Искомбинујмо  
то са мојом хипотезом о очувању  
енергије  $mc^2 = \text{const.}$

$$c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$$

Гле, ето модела са  
варијабилном брзином  
светлости! Наставимо...

То ми даје гравитациону  
константу која варира према

$$G \sim \frac{1}{R}$$

Сада додајем чињеницу да су честице  
стишљиве, што ће рећи

$$\lambda_c = \frac{h}{mc} \sim R$$

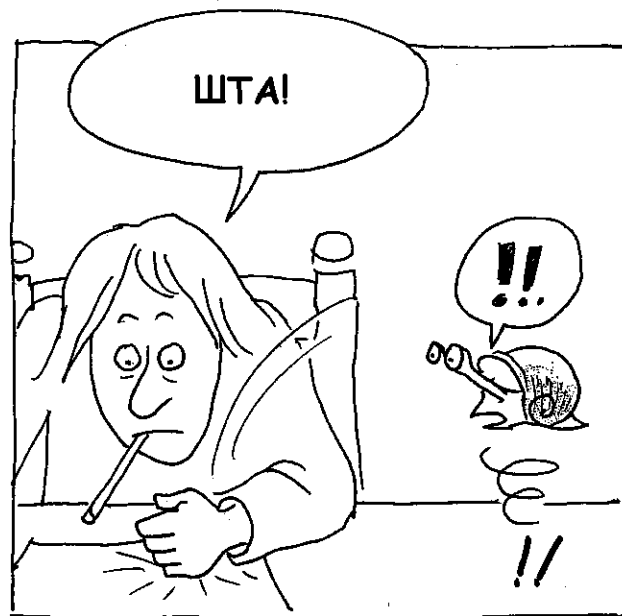
Добијам Планкову константу  
која се развија према

$$h \sim R^{3/2}$$

zzz

33333

(\* ) Написано у скоријим радовима као:  $\chi = - \frac{8\pi G}{c^4}$  али та разлика следи из начина на који су  
написани термини тензора  $T$ .



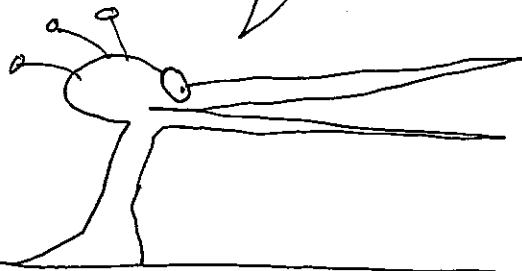
# СЛЕДЕЋЕГ ЈУТРА

Све је то врло лепо, али од какве је користи? Арчибалд је само открио да су једначине физике, без изузетка (\*), непроменљиве у зависности од **ТРАНСФОРМАЦИЈЕ МЕРНОГ ИНСТРУМЕНТА**.

Али запамтимо ово: мерни и осматрачки инструменти направљени су коришћењем истих ових једначина.



Закључак: у оквиру овог система суштински је немогуће направити експеримент или мерни инструмент који би допустио да се покаже и најмања варијација, јер су ти мерни и осматрачки инструменти засновани на вредностима које треба да мере.



Дакле све што сам урадио је бескорисно?



(\* За непроменљивост једначина Максвела, Шредингера итд. види АНЕКС

То је врло лепо као вежбање математике, али каква је корист ако ништа не можеш да измериш ? То је као покушај да докажеш раст температуре у соби мерећи ширење гвозденог стола гвозденим лењиром.

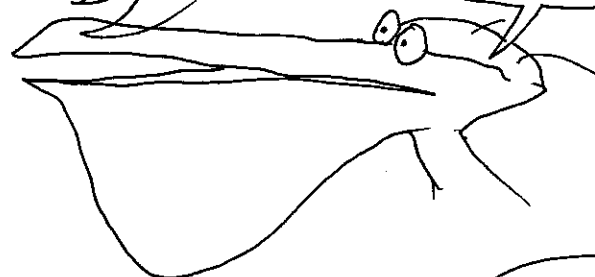


Ха, ха!

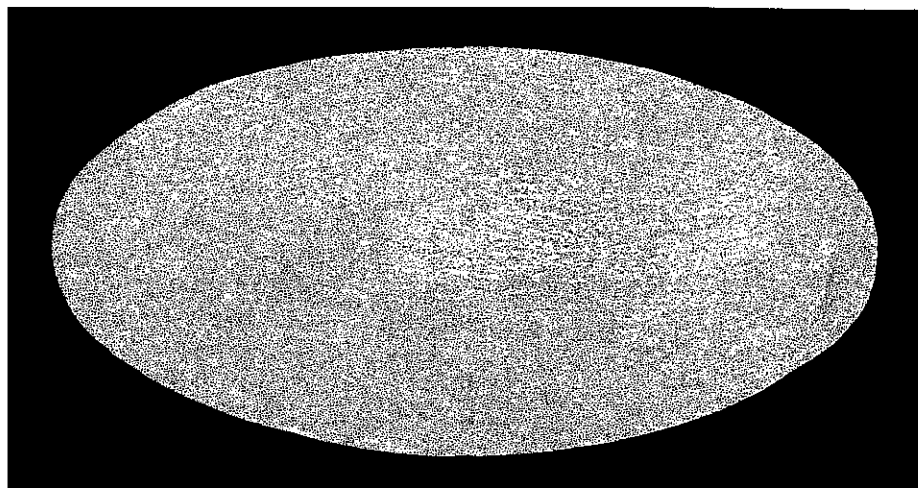
Стани, стани, постоји нешто што ПОСМАТРАМО а што би тај модел могао да објасни.



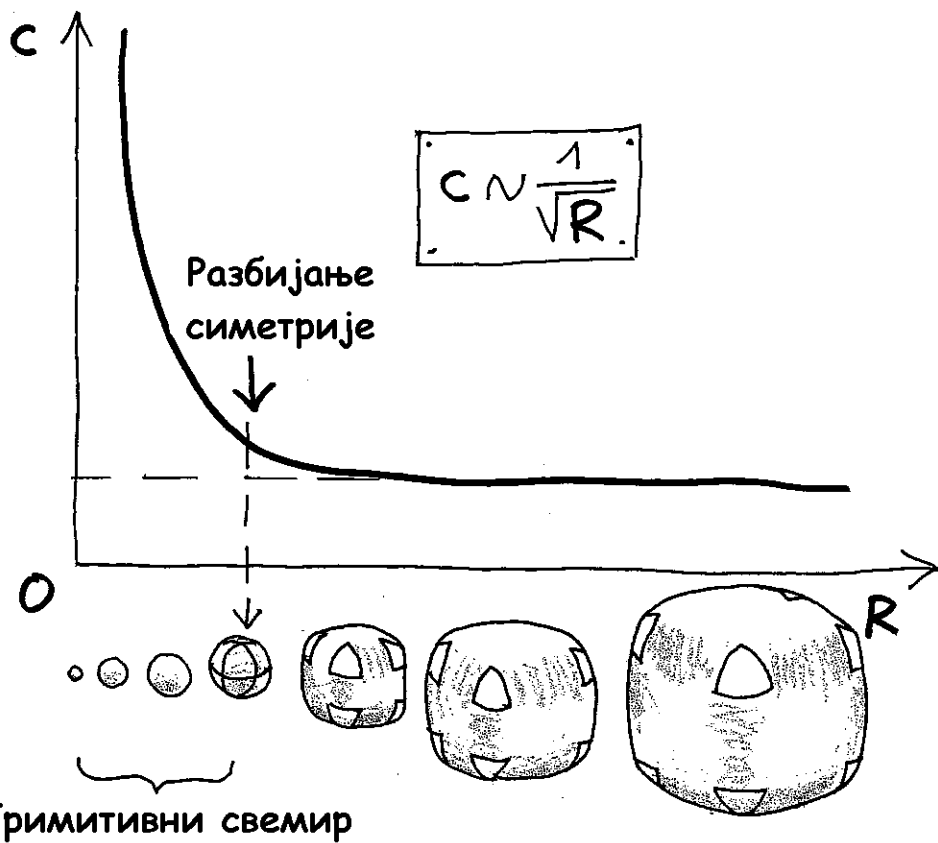
Стварно? Шта?



Ово!



Примитивни свемир



$$c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$$

$$\begin{aligned} c &\sim \frac{1}{\sqrt{R}} & G &\sim \frac{1}{R} & h &\sim R^{3/2} \\ m &\sim R & e &\sim \sqrt{R} & \epsilon_0 &= \text{const} \\ \alpha &= \text{const} & \mu_0 &\sim R & & (*) \end{aligned}$$

(види Анекс)

У Арчибалдовом моделу брзина светлости је била варијабилна док је свемир био у свом примитивном стању, пре **РАЗБИЈАЊА СИМЕТРИЈЕ**. Тада **КОСМОЛОШКИ ХОРИЗОНТ** није више  $ct$ , где је  $c$  константа, већ се рачуна помоћу **ИНТЕГРАЛА** (види Анекс). Тада видимо да тај хоризонт... варира са  $R$ , што објашњава **ХОМОГЕНОСТ** свемира у тим древним епохама



Пази да ти се **СУПЕРЖИЦЕ** не вуку тако, саплешћеш се на њих.

(\*) Објављен од стране аутора у врхунским научним прегледима са референтним системом. 1988, 1989, 1995, 2001. до потпуне равнодушности.



**КРАЈ** 38

# АНЕКС

Изрчунајмо прво КОСМОЛОШКИ ХОРИЗОНТ

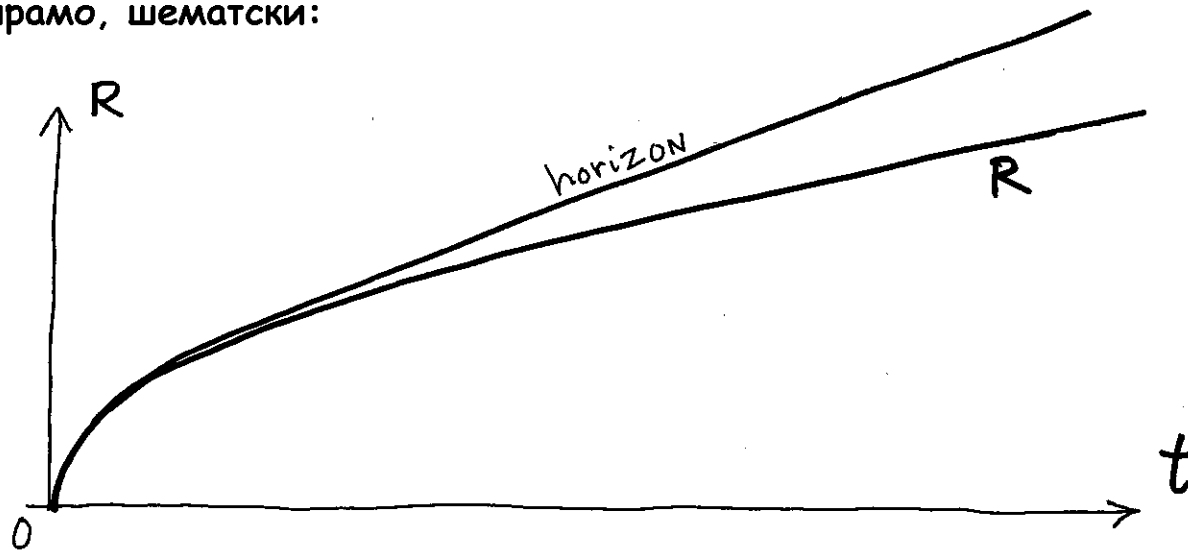
када се брзина светлости може сматрати апсолутном константом, хоризонт =  $ct$

У раном свемиру  $c \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$  па је хоризонт  $H = \int_0^{t(\text{present})} c(t) dt \sim \int_0^{t(\text{present})} \frac{dt}{\sqrt{R}}$

али  $t \sim R^{3/2} \Rightarrow dt \sim \sqrt{R} dR \Rightarrow \text{хоризонт} \sim \int_0^{R(\text{present})} dR = R$

хоризонт  $\sim R$

Да сумирамо, шематски:





# ВЕЗЕ ОСНОВНИХ ВЕЛИЧИНА

За пример размотримо Максвелове једначине

$$\boxed{\nabla \times \mathbf{B} = -\frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}} \quad \boxed{\nabla \cdot \mathbf{B} = 0} \quad \boxed{\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho_e}{\epsilon_0}}$$

Узмимо прве две једначине. Ставимо их у уопштен облик.

$$\mathbf{B} = \mathbf{B} \boldsymbol{\beta}; \quad \mathbf{E} = \mathbf{E} \boldsymbol{\epsilon}; \quad c = c \boldsymbol{\xi}; \quad t = t \boldsymbol{\tau}; \quad \frac{\partial}{\partial t} = \frac{1}{t} \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\tau}}$$

$$\nabla = \begin{cases} \frac{\partial}{\partial x_1} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_1} \\ \frac{\partial}{\partial x_2} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_2} \\ \frac{\partial}{\partial x_3} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \xi_3} \end{cases} \quad \text{write } \delta \begin{cases} \frac{\partial}{\partial \xi_1} \\ \frac{\partial}{\partial \xi_2} \\ \frac{\partial}{\partial \xi_3} \end{cases} \quad \left| \begin{aligned} \frac{\mathbf{B}}{R} \delta \times \boldsymbol{\beta} &= -\frac{\mathbf{E}}{c^2 t} \frac{\partial \boldsymbol{\epsilon}}{\boldsymbol{\xi}^2 \partial \boldsymbol{\tau}} \\ \frac{\mathbf{E}}{R} \delta \times \boldsymbol{\epsilon} &= -\frac{\mathbf{B}}{t} \frac{\partial \boldsymbol{\beta}}{\partial \boldsymbol{\tau}} \end{aligned} \right.$$

комбинујући обе  $\Rightarrow$

$$\boxed{R = c t}$$

што је у складу са претходним  
израчунавањима

Уводимо Боров радијус:

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

Константа финих структура  $\alpha$  влада геометријом атома.

Ако одаберемо да је задржимо константном добијамо:

$$\alpha = \frac{e}{\epsilon_0 \hbar c} = \text{const} \Rightarrow \boxed{\epsilon_0 = \text{const}}$$

$\epsilon_0$  и  $\mu_0$  су повезани преко  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$  док је  $\boxed{\mu_0 \sim R}$

Претпоставили смо да су сачуване све врсте енергије. Притисак је густина енергије па је:

$$E_{\text{magnet}} = R^3 \frac{B^2}{2\mu_0} = \text{const} \Rightarrow \boxed{B \sim \frac{1}{R}}$$
$$E_{\text{electr}} = R^3 \epsilon_0 E^2 = \text{const} \Rightarrow \boxed{E \sim \frac{1}{R^{3/2}}}$$
$$\Rightarrow \frac{E}{B} = \frac{1}{\sqrt{R}}$$

Из Максвелових једначина добили смо:  $\frac{E}{B} \sim \frac{R}{t} \sim \frac{1}{\sqrt{R}}$

## Термална брзина $V$

Кинетичка енергија је  $\frac{1}{2} m V^2$  Ако је сачувана

$$V \sim \frac{1}{\sqrt{R}} \sim c$$

Густина масе

$\rho = n m$  Претпоставимо очување одређеног броја врста  $n R^3 = \text{const}$

$$\rho \sim \frac{1}{R^2}$$

Погледајмо Џинсову дужину

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

Видимо да је  $L_J \sim R$

На сличан начин  $t_J$  (Џинсово време) =  $\frac{1}{\sqrt{4\pi G \rho}} \sim t$

Свуда је хипотеза трансформације величина у складу са нашим резултатима у разним областима.

Можемо је проверити за многе ствари, као што су укрштања  $\sim R^2$

Дебијева дужина  $\sim R$ , и тако даље.

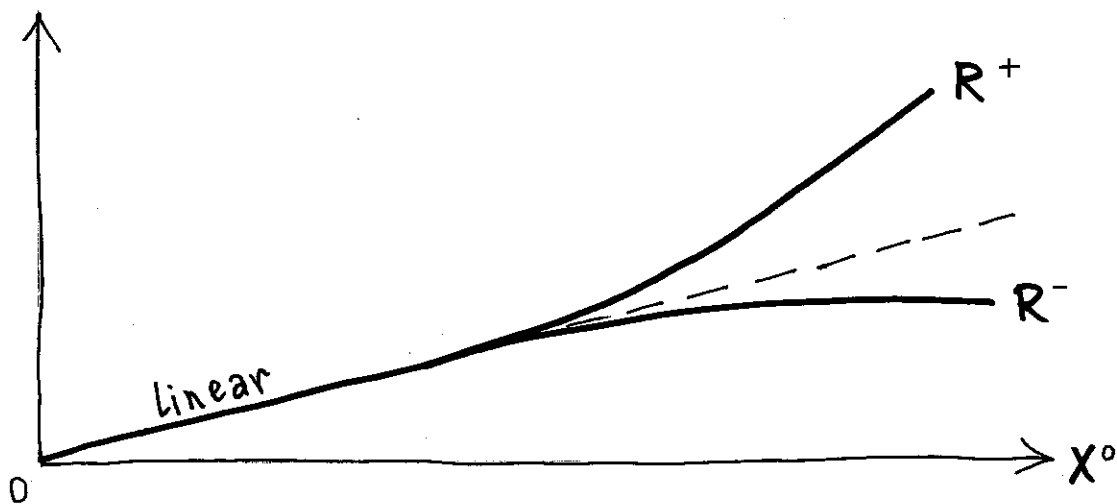
За крај морамо да испитамо везу са нашим биметричким моделом

(Види СВЕМИР БЛИЗНАЦ)

У овом моделу имамо два фактора реда величине свемира  $R^+$  и  $R^-$ . Решење двоструких једначина даје двоструки систем диференцијалних једначина:

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

који објашњава ефекат „црне енергије“:



# ЛОРЕНЦОВА НЕПРОМЕНЉИВОСТ

У рано време решење је линеарно  $R^+ = R^- \sim x^0$

Као што је истакнуто у СВЕМИРУ БЛИЗАНЦУ ово космолошко решење се заснива на хомогености и изотропији, плус равноћи (индекс закривљености  $k = 0$ ) тако да су мерни системи они Робертсона Вокера.

$$d\Delta^2 = dx^0{}^2 - R^2 [du^2 + u^2 d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2]$$

Враћање на декартовске координате:  $d\Delta^2 = dx^0{}^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$

Ово простор-време је локално ПЛО ЛОРЕНЦУ НЕПРОМЕНЉИВО

Да направимо везу са нашим моделом променљиве брзине светлости, пишемо:

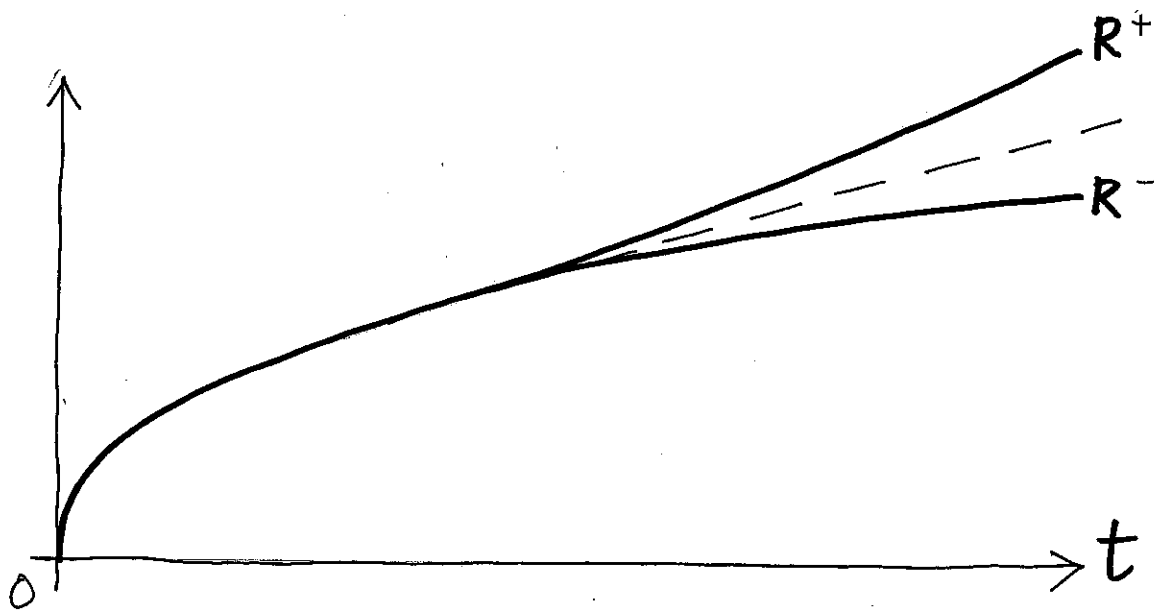
$$x^0 \sim R ; dx^0 \sim dR \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \sim \frac{dt}{\sqrt{R}} \sim c(t) dt$$

Ово се повезује са класичном једнакошћу  $x^0 = ct$  када  $c$  постаје константна  $dx^0 = c(t) dt$

Пре разбијања симетрије:  $dx^0 \sim t^{-\frac{1}{3}} dt \Rightarrow x^0 \sim t^{\frac{2}{3}}$

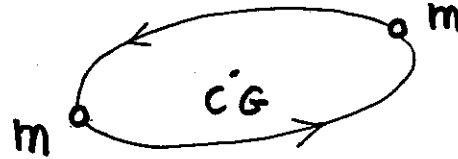
# ЕВОЛУЦИЈА

Можемо нацртати еволуцију наспрам физичког времена  $t$ ,  
као што је дефинисано горе.



# ЗЕНООВ ПАРАДОКС

Замислимо „сат“ који чине две масе које орбитирају око заједничког центра гравитације



Период је  $T = \frac{2\pi r^{3/2}}{Gm}$        $Gm = Cst$        $r \sim R$        $T \sim t \sim R^{3/2}$

Израчунајмо број окрета  $N$  овог сата од времена  $t=0$  до садашњег времена

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

Дакле, шта је време?  
Зезаш!

