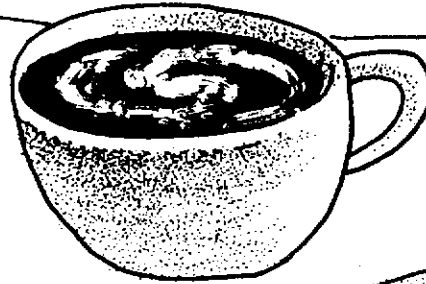


BİN MİLYAR YILDIZ

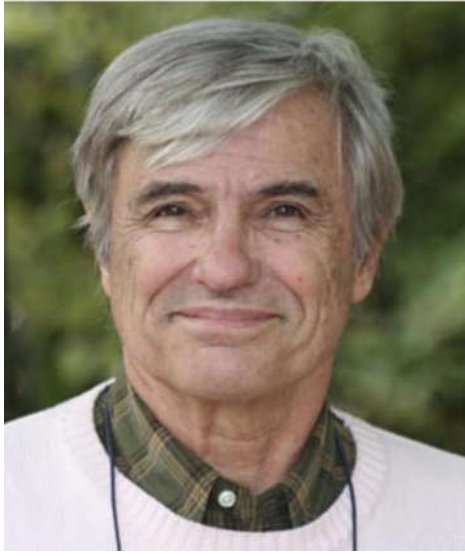
Jean~Pierre Petit

*Bir gün Tanrı bir fincana
KAOS dökerek ve ardından da
karıştırmaya başlayacak...*



Sınır Tanımayan Bilgi

2005 yılında kurulan ve iki Fransız bilim adamı tarafından yönetilen kar amacı gütmeyen dernek.
Amaç: Ücretsiz indirilebilir PDF'ler aracılığıyla çizilen bandı kullanarak bilimsel bilgiyi yaymak.
2020 yılında: 40 dilde 565 çeviri yapılmıştır.
500.000'den fazla indirme ile.



Jean-Pierre Petit



Gilles d'Agostini

Dernek tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır.
Para tamamen çevirmenlere bağışlandı.

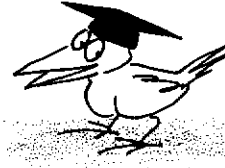
Bağış yapmak için ana sayfadaki PayPal düğmesini kullanın:

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



UYARI

ASTROFİZİK görece GEÇ bir bilimdir. Son yıllara kadar, insanlar yıldızlarla ilgili bilgilerini ATMOSFERİN KIRLI CAMI aracılığıyla görebiliyordu.



GALAKTİK DİNAMİK hala KEPLER'ini veya LAPLACE'ını bekliyor. Çünkü GALAKSİ denen nesneyi betimleyebilecek matematiksel olarak tatmin edici bir denklem sistemine hala ulaşamadı.

Bu alanda, teorisyenler bir yüzyıldan beri çok ilerleyemediler!

Paradoksal olarak, Evrenin çocukluğu (BIG BANG) ergenliğinden daha iyi anlaşılıyor, ergenliği...hala sisli perdeler arkasında.

Bir uzlaştırmadan hala uzagız ve galaksilerin doğumunu ve hareketiyle ilgili birbirleriyle tamamen çelişen teoriler mevcut.

Uzay teleskopları sayesinde elde edilen ve son derece kuru ve detaylı bilgisayarlar tarafından değerlendirilen bilgiler belki de gelecekte tutarlı bir bütüne sahip olmamıza olanak verecek...uzak veya yakın bir gelecekte.

Bu nedenle yazar burada kişisel seçimler yaptı. Bir gün, gelecekte bu fenomenler çok daha açık bir sistemin ışığında görülebileceklerdir...

Anlamsızlık dokusu gibi

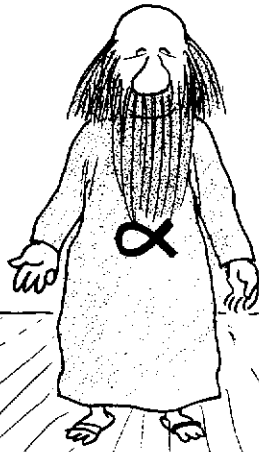
noel 1985

Bunun Halley kuyruklu
yıldızı olduğundan emin
misiniz Tiresias?

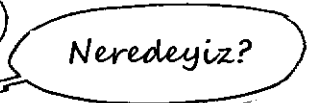
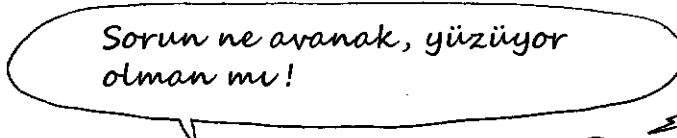
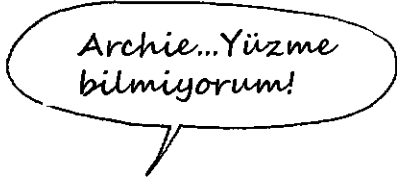
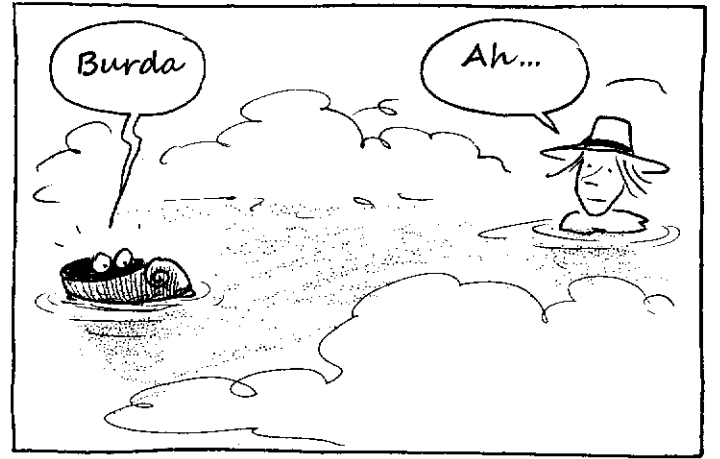
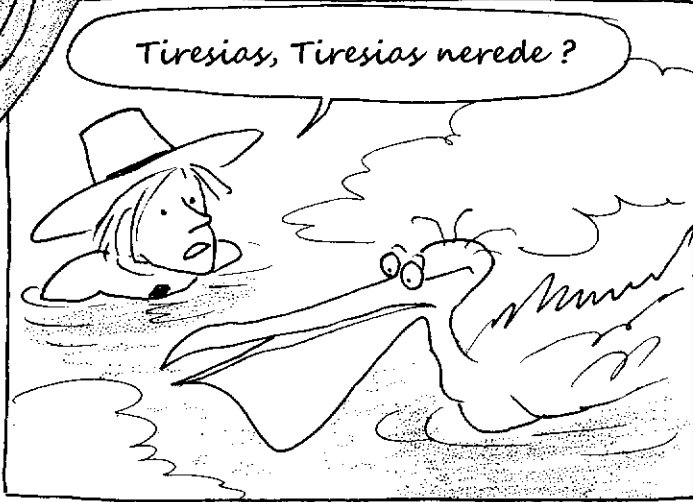
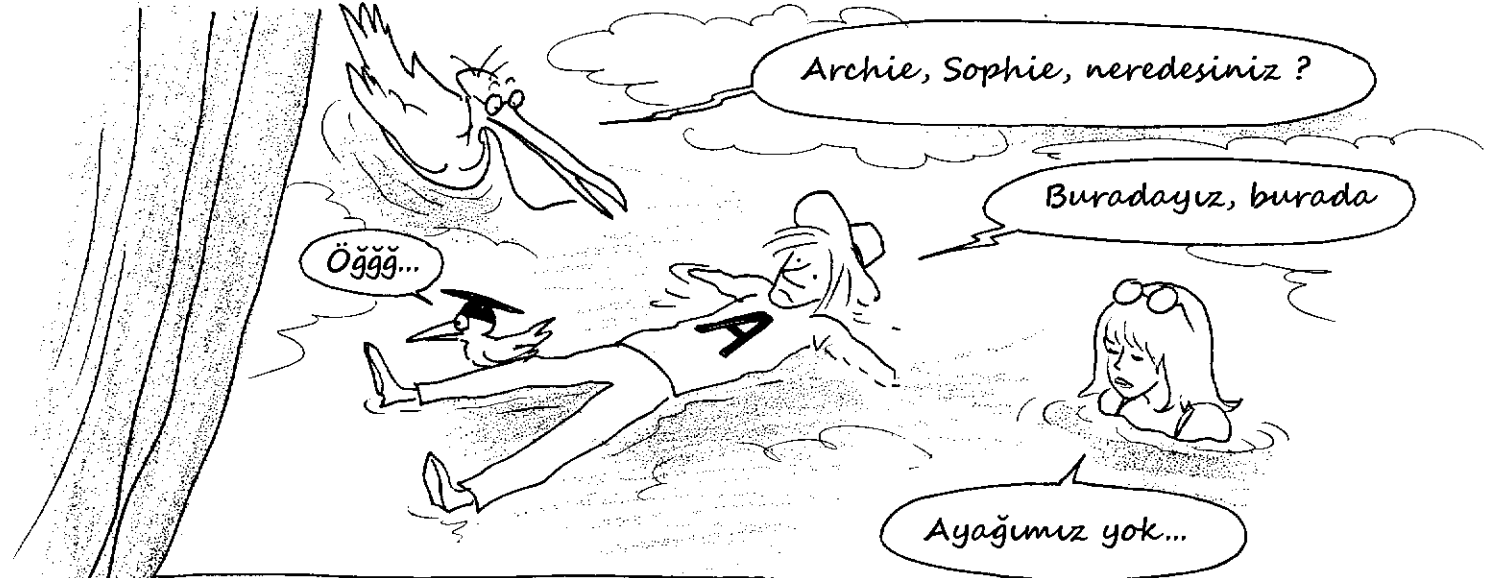
Kesinlikle



Bu akşam sizlere sunacağımız komedi BIG BANG'in sonrasında geçiyor. Hikaye Evren 100.000 yaşından başlayıyor. Teknik nedenlerden ötürü, dekor modifiye edildi.



EVREN GEZEGENİ



Bu çorba, genç adam, MADDE

Desene
başa
döndük!

Başlangıçta Tanrı'nın
ruhu suların üzerinde
geziniyordu...

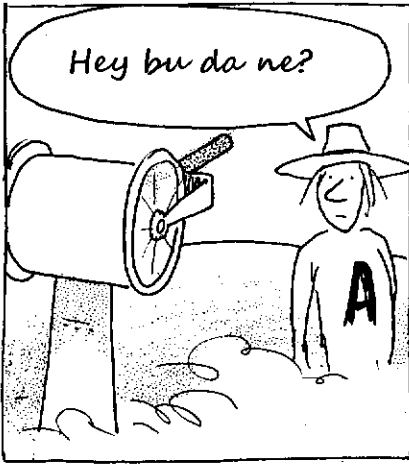
çabuk ...

Put
kırıcılığı
bırak!

Oh, şuna bak, bu bir mucize!

hayır, sadece ayağı
var, bu kadar...

Ah evet bu doğru!



Hey bu da ne?



Çok iyi biliyorsun,
bu KRONOTRON (*)



Bugün HAVA nasıl ?

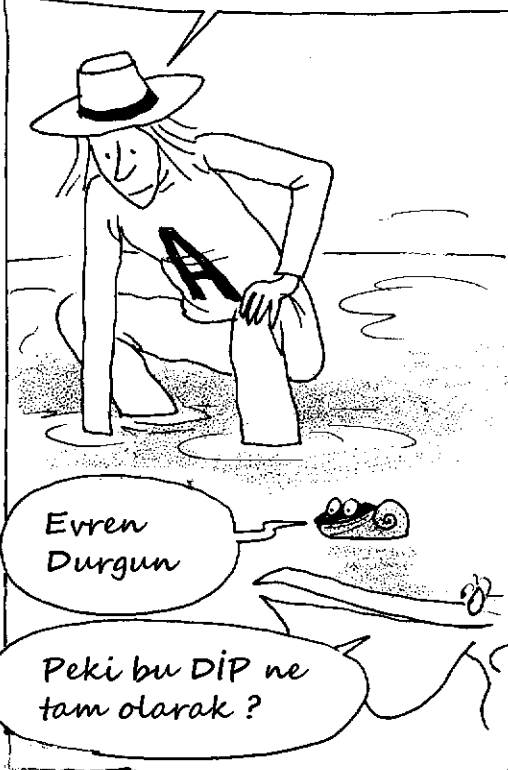


BIG BANG'den bu
yana 100.000
sene geçti



evet, ve Evrenin sıcaklığı 8000 derece.

AKIŞKAN-MADDE tuhaf. DİBE
katılıyor gibi



Evren
Durgun

Peki bu DİP ne
tam olarak ?



Bunlar FOTONLAR, İLK
KOZMOLOJİK IŞIMANIN
ZEMİNİ

Anlamıyorum...

İlk bakışta dünya yuvarlak mı?

Evet gittikçe büyüyen ve şişen bir sufle gibi...

Güzel yemek!

Yüzeyde MADDE bir AKIŞKAN gibi davranıyor

Fakat, altta bu NE?

Aşağıda, UZAY, maddeden çok daha fazla UZAY var.

Yani bu GEZEĞEN-EVRENİN çukur gibi olduğunu mu demek istiyorsun?

Küçük hanım efendi, biliyorsunuz BOŞLUK diye bir şey yoktur. 'Kozmik boşluk' dediğimiz şey aslında birbirlerine çeşitli şekillerde bağlı foton yumaklarıdır. Bunlar BIG BANG anında oluşan KÖKENSEL FOTONLAR'dır. Maddenin her bir parçacığında bu fotonlardan milyarlarca vardır.

Başka bir deyişle, bu küresel sufle bir çeşit ELASTİK köpükten yapılmıştır ve her bir delik bir fotonu temsil eder (*).

MADDE

UZAY
= IŞIMA
= FOTONLAR

Elastik mi? Bunu elastik mi buluyorsun? Bu köpük dediğin beton gibi!

Bu köpüğün bütünlüğünü sağlayan RASYASYON BASINCI.

Basınc, AKIŞKANLAR'a bağlı bir şey, değil mi?

Evet, ama bir grup foton aynı zamanda basınca sahip bir gazdır.

Fakat BOŞLUK da bir grup foton-
dan oluşuyor. O halde, BOŞLUK da
bir Gaz mı yani?...

Gerçeklikte, MADDE ve 'BOŞLUK', yani kökensel fotonlardan oluşan gaz HOMOJEN BİR KARIŞIM meydana getirir. Fakat, bu modelde, eğer doğru anlıyorsam, bu iki ortamı birbirinden ayırıyoruz. Bu GEZE-
GEN-EVRENİN bir sufle gibi GENİŞLEMESİ, RASYASYON BASINCINI azaltır. Ayrıca 'akışkan-maddedenin' kalınlığı/yoğunluğu, yine aynı şekilde azalan ÖZKÜTLE'yi simüle eder.

Peki bu iki ortam kendi aralarında nasıl etkileşirler?

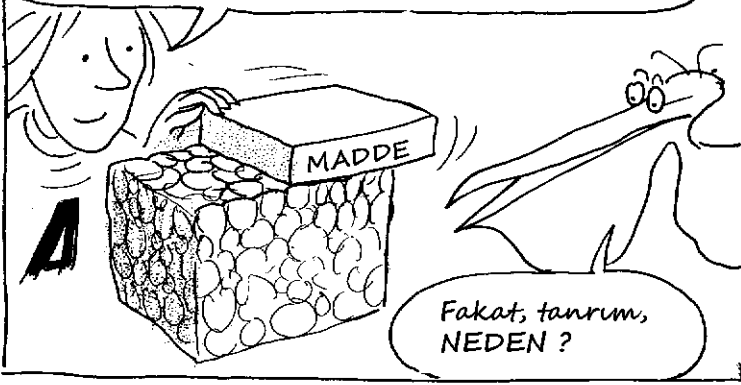
ETKİLEŞİM MADDE RADYASYON

Evrenin sıcaklığı 3.000 dereceden yüksek olduğu zaman, madde, ısıma zemininde kökensel foton-
larla KAYNAŞIR.

Sonuç olarak madde boşluğa 'yapışmış' gibi olur...

NE ?

3000 santigrad derecenin altında,
MADDE, KOZMOLOJİK ARKA
-PLAN İŞİMASINDA özgürce hareket
eder.



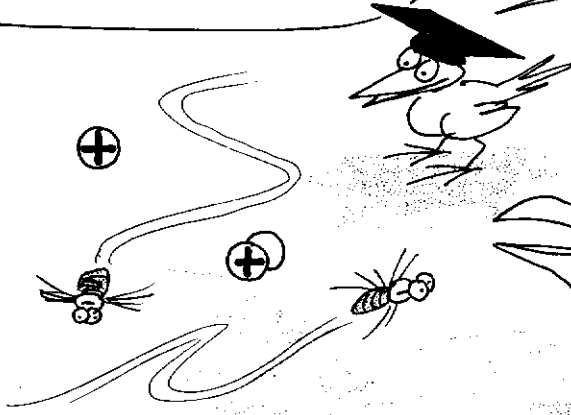
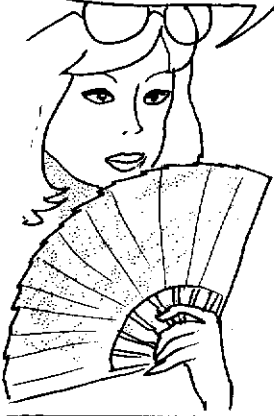
Fakat, tanrım,
NEDEN ?

Atomlar, Leon,
pozitif olarak yüklenmiş çekirdekler ile negatif yüklenmiş elektronlardan yapılmıştır.

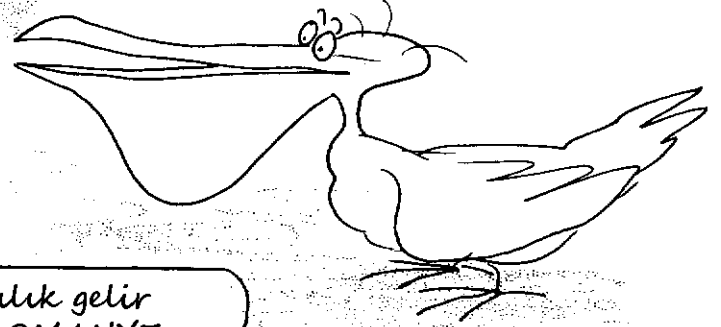


3000 derecenin üzerinde, TERMİK HAREKETLENME yoğun bir hal alır ve atomlar arasındaki ÇARPIŞMALAR elektronların çekirdekler etrafında sakinçe dönmelerini engeller.

Bu durumda elektronlar SERBESTtir ve MADDE ; İYONLARINA ayrılmıştır.

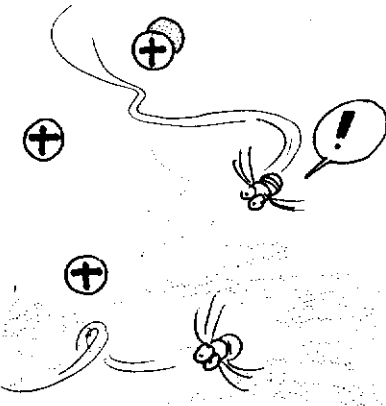
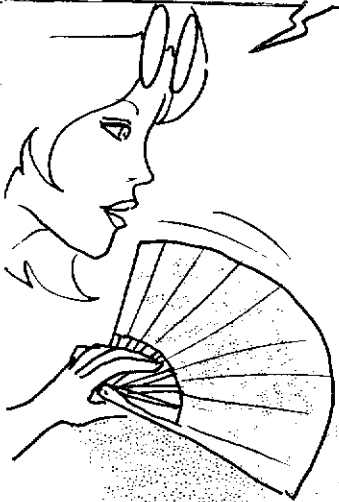


Tamam, e
yani ?



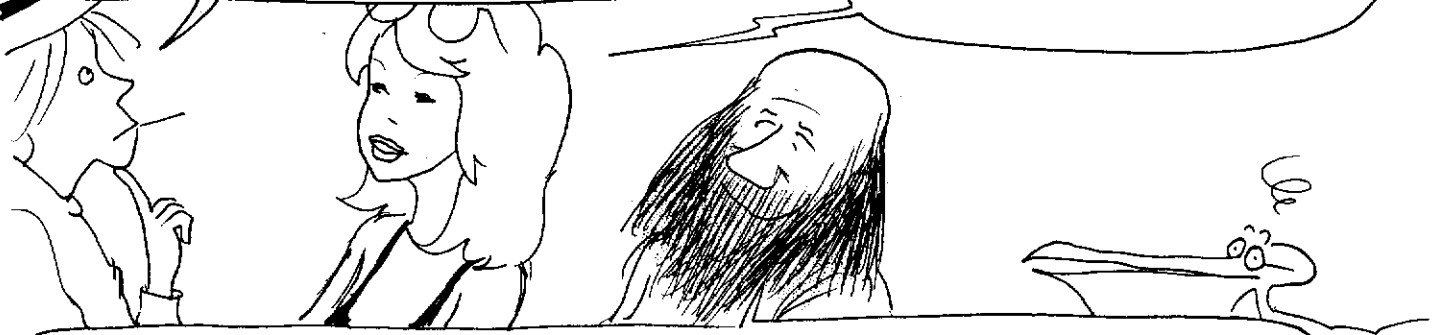
İŞİK, FOTONLARIN bir tür hareketine karşılık gelir ama AYRICA uzayda bir salınım, ELEKTROMANYETİK bir DALGA'dır.

Ve bu salınım ağır çekirdeklerden ziyade hafif fotonlar tarafından daha kuvvetli hissedilir.



Bir gazda, yayılan bir salınım, bir basınç dalgasıdır (*), sesli bir dalga. Işık dediğimiz o halde...saniyede 300.000 kilometre hızla yayılan bir radyasyon dalgasıdır.

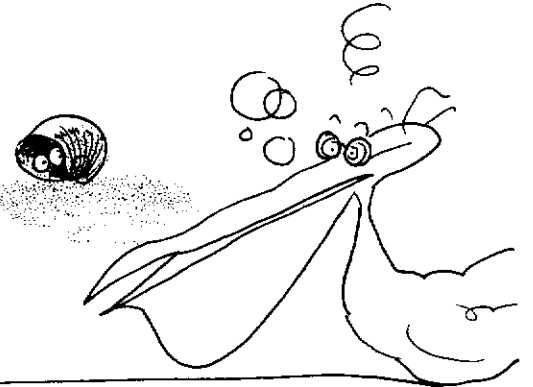
Bir gazda, içindeki unsurların hareket hızı aşağı yukarı ses hızına eşittir. 'Fotonlardan oluşan gazda' da aynı şey söz konusudur.



Bu fotonlardan oluşan gaz en iyi keşiflerden biridir. Bu durumda dalgalar ve parçacıkları TEK VE AYNI ŞEY olurlar.

Sonuç olarak :

- 1) İYONLAŞMIŞ BİR GAZ sürtünme ile 'foton gazlarıyla' etkileşime girer.
- 2) 'BOŞLUK' aslında 'foton gazlarıdır'
- 3) Yani iyonlaşmış madde boşluğa



Maddenin Evrendeki sıcaklığı 3000 derecenin altına düştüğü zaman, elektronlar atomlara bağlanırlar ve elektromanyetik salınımlara karşı çok daha az duyarlı hale gelirler.

MADDE ve ARKAPLAN IŞIMASI arasındaki bağlantı gevşer ve atomlar BOŞLUK'ta serbestçe dolaşabilirler.

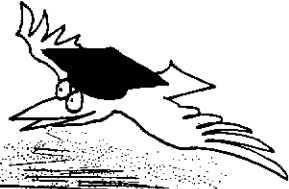


Çekirdekler tarafından 'tutulurlar'.

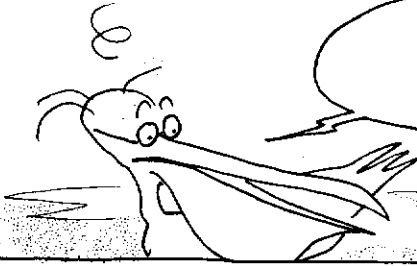




Hmmm. Buraya gelmiş ayağımızın altındaki zeminin delikli köpüklerden oluştuğunu söylüyorsun... Peki ama FOTONLAR sabit... değil mi!?



Leon, köpük hakkında anlattıklarım sadece uzayı ve içindeki İLK IŞIMA'yı temsil edebilmek içindi, başka bir şey değil.

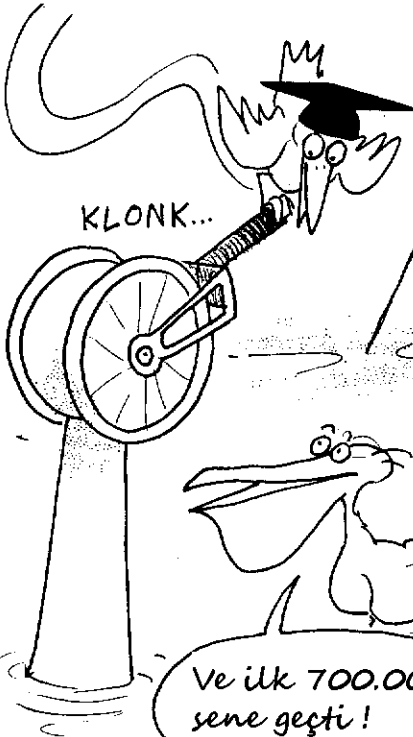


Pekala, BOŞLUK'un var olmadığı söyleniyor. Peki fotonları kaldırırsak, geriye ne kalır?



Hiç...

DEKUPLAJ



Vay, KRONOTRON'u tekrar çalıştırıyorsun!

Evet, seviye düştü. MADDE sıcaklığı 3000 santigrat derecenin altında.

Bravo!

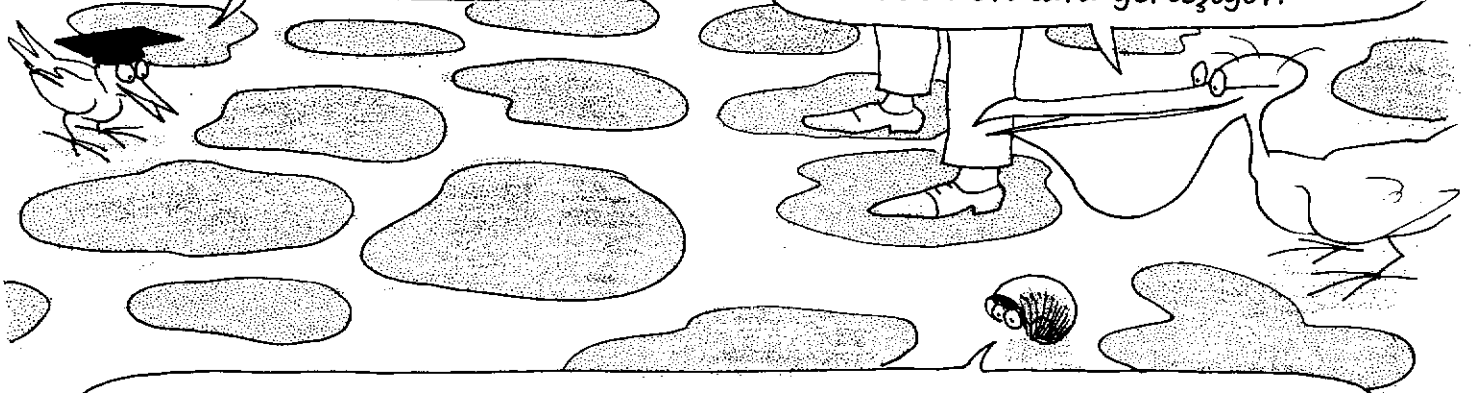
Ve ilk 700.000 sene geçti!

MADDE şu an serbestçe ARKAPLAN'da doluyor. Sanki kalkışa geçmiş gibi...



Ve bu her şey değil. İşte madde birikintiler halinde toplanıyor

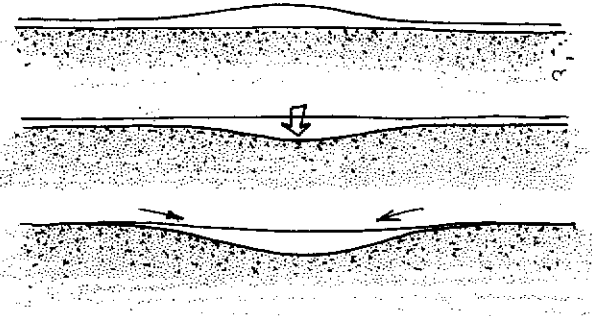
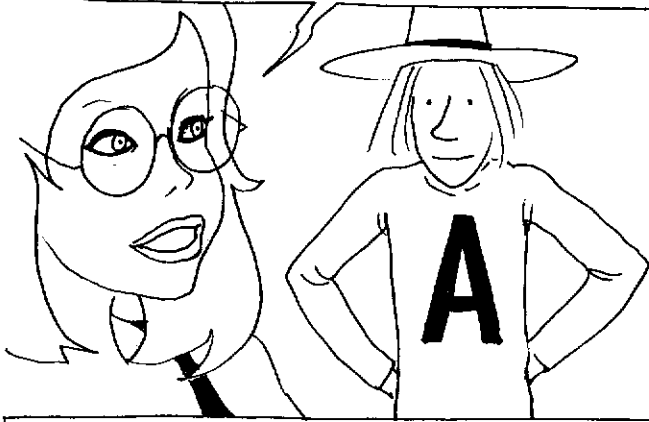
Arka plan daha esnek hale geliyor. Çeşitli yerlerde daha fazla kazı yapıyor gibi ve madde oralara yerleşiyor.



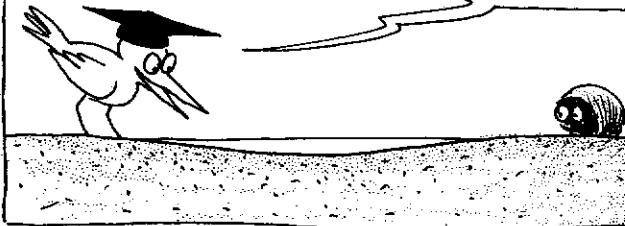
Akışkan madde ağır. Desteği zorluyor ve batırıyor

YERÇEKİMSEL KARARSIZLIK

Bu normal. Bir madde konsantrasyonu ortaya çıktığında UZAYI BÜKER. Ve komşu madde oraya çekilir (*).



MADDE YOĞUNLAŞMALARİ birikintilerden oluşan bir sistem meydana gelir.



Delikler çok da derin değiller.

Tüm bunlar çok durgun.

Köpük derin delikler oluşturabilmek için hala çok KOMPAKT. Hatta büyük birikintiler bile ufak kaviteler yaratır. Destegin yeterince esnek olması için Evren biraz daha soğumasını ve sakinleşmesini beklemek gerekir.

Radyasyon basıncı hala on binde üç düzeyinde.

On binde üç mü !...Buna aşırı basınç mı diyorsunuz ?

YERÇEKİMİ KUVVETİ o kadar zayıf ki bu basınç etkilere karşı koymak için yeterli.

Ah evet, doğru...bu kuvvet Evren'i hareket ettiren tüm kuvvetlerin en zayıfı.

Köpüğün kompaktlığı (radyasyon basıncı) deliklerin oluşturulmasını ve maddenin yoğunlaşmasını engeller.

Evrenin genişlemesi bu kompaktlığı ve bu basıncı azaltır. Fakat yerçekimi kuvvetinin kazanabilmesi için ne kadar beklemek gerekiyor ?

Aşağı yukarı 4.5 milyar yıl.

Bu anı beklerken, deliklerin yarı çaplarının neden az çok birbirleriyle aynı olduğunu ve başkası yerine neden bu yarı çapa sahip olduklarını öğrenmek isterdim.

Bu yoğunlaşmalar neyi temsil ediyor?

On ile yüz arasında güneş kütleli

JEAN UZUNLUĞU

Ve neden bu delikler? Evren neden tekbiçimli kalmıyor. Böyle bir fenomenin sebebini bilmek isterdim.

Kesintikle. İyi bir deneyden daha iyisi yoktur.

İlk olarak HAREKETSİZ bir yüzeyde bir madde yoğunlaşmasının davranışlarını inceleyeceğim.

Yayılması için biraz zaman geçmeli.

Bu maddenin yayılmasını tetikleyen kuvvet BASINÇtır ve mümkün olduğu kadar çok oda işgal etmeye çalışır.

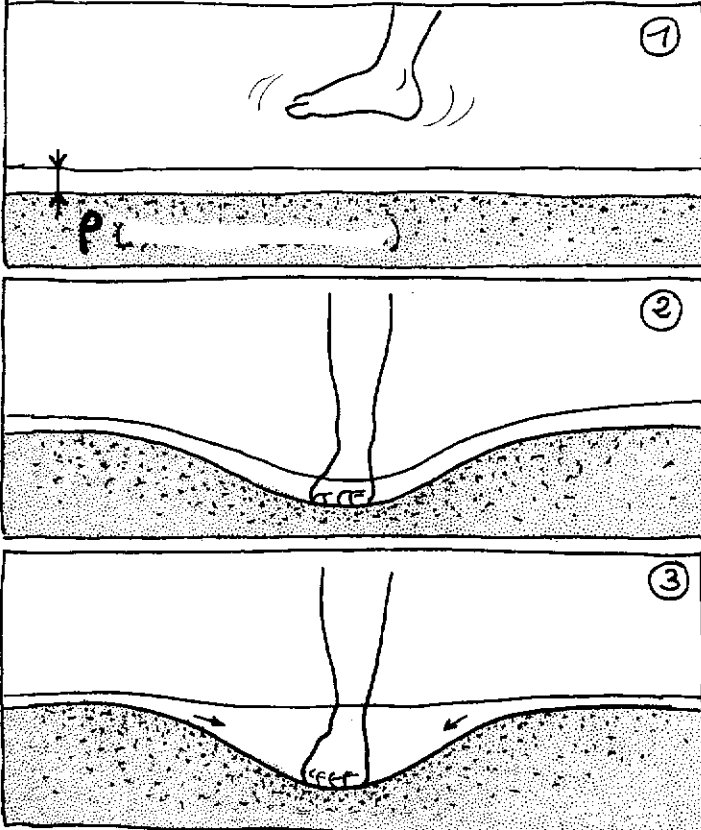
Açıkça görülüyor ki bir havuzun yayılması için gereken süre, boyutlarını ikiye katlamak için, ilk çapı ile orantılı.

İkinci olarak, madde ne kadar SICAK olursa o kadar HIZLI yayılır.

Bu normal. Sıcaklık basınca eşittir : bir ortam ne kadar sıcak olursa onu dağıtmaya çalışan kuvvetler, basınç kuvvetleri, o kadar yoğun olur.

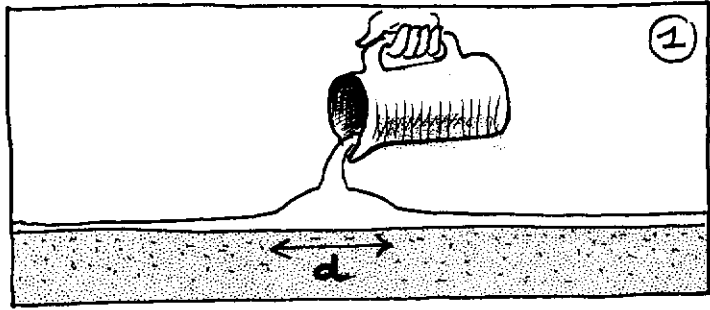
Aman tan-
rum...ne şanti-
ye ama!

Sonuç olarak bir havuz maddenin nasıl yayıldığıyla ilgili daha çok şey biliyorum. B, iki numaralı faz : SÜPERYOĞUNLUK yaratmıyorum, fakat yapay olarak elastik tutamağın kurulumunu vurguluyorum.

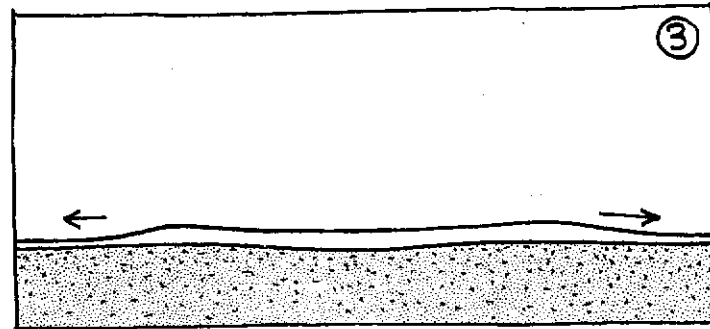
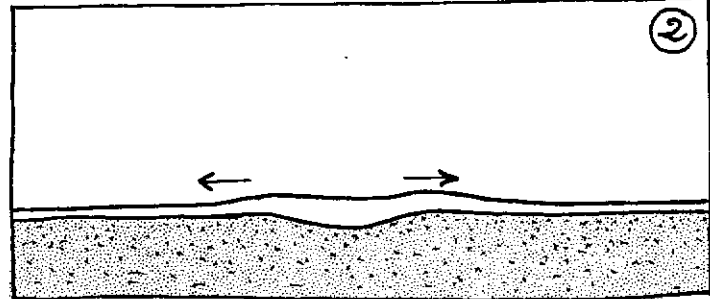


Yapay olarak yaratılmış bu basınç düşüştü İLAVE ZAMAN adı verilen bir zamanda dolar, akışkanın kalınlığı kadar kısadır (bu da öz kütleyi simüle eder)

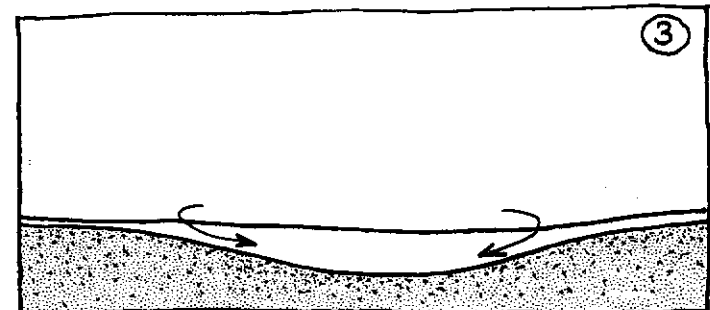
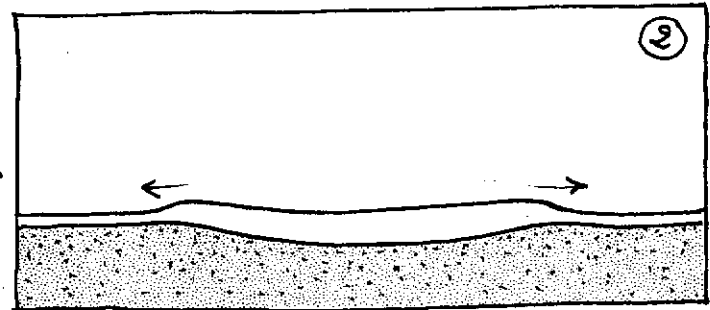
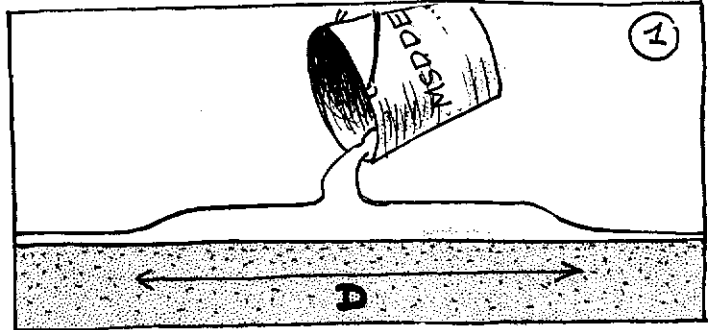
Şimdi, geriye bu iki sonucu birleştirmek kaldı...



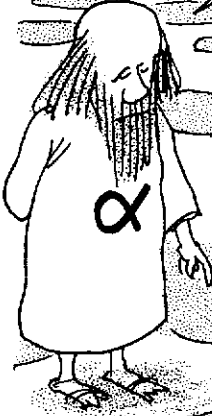
Küçük bir müdahale kısa bir sağılma zamanına sahip olacak. Genişlemeye vakti olmayacak ve delik dolmasından daha hızlı boşalacak.



Tersine GENİŞ bir müdahale daha UZUN bir sağılma zamanına sahip olacak. Boşalmasından daha hızlı dolacak ve sonuç olarak genişleme eğilimine girecek.



Aynen öyle, işte bu JEAN ÇAPI (veya uzaklığı)(*). Ve oluzun her bir deliğın çapı bu kritik çapa yakın bir çapa sahip olurlar.



Pekala, tamam. YERÇEKİMSEL DENGESİZLİK fenomeni maddenin bu tür yumaklara parçalanmasına sebep oluyor. Bu yumakların yarı çapı Jeans sistemine uygun. Peki sonra ?

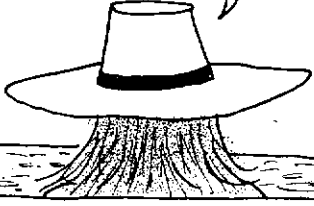
Bu yumruların içinde madde sıkışır ve ısınır. Sıcaklığı 3000 dereceye kadar çıkar. Sonuç : iyonlarına ayrılır ve serbest elektronlarla zenginleşir. Madde ARKAPLAN IŞIMASI arasındaki çiftleşme tekrar ortaya çıkar. Madde bir kez daha 'boşluğa' 'katılır'.

Madde, desteği süpürmeye çalışacaktır, onla birlikte de foton gazlarını. Fakat arkaplan ışması hala elastiklikten yoksun olduğu için bu durum yumakların yoğunlaşma hareketlerine devam etmelerini engeller.

Başka bir deyişle, Evren bu tür şeylerle dolup taşacak, bunların sıcaklığı 3000 derecedir, ve on ila yüz güneş kütleindedirler.

(*). Sir James JEANS, İngiliz astronom (1877 - 1946).

Bundan sonra pek bi şey olmaz. Bu yayılma giderek artan bir şekilde bu yumakları bir birinden ayırır. Daha önce, Evren hidrojen ve helyum atomlarından oluşan bir karışımdı; şimdi, görebildiğimizden daha uzağa uzayan bir emülsiyon olduğu söylene-

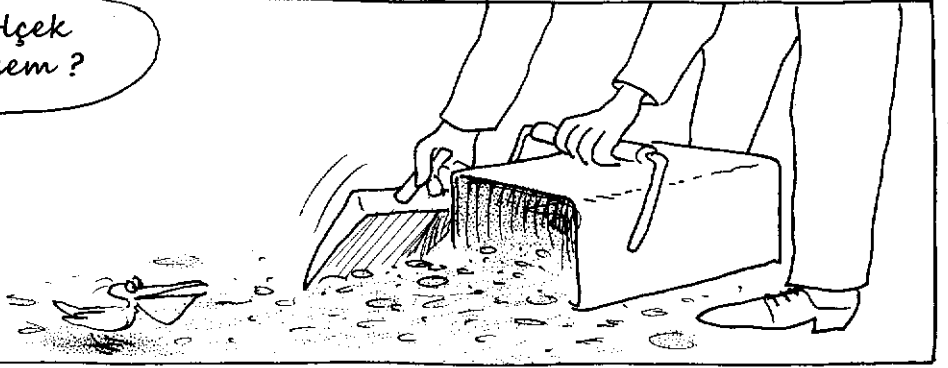
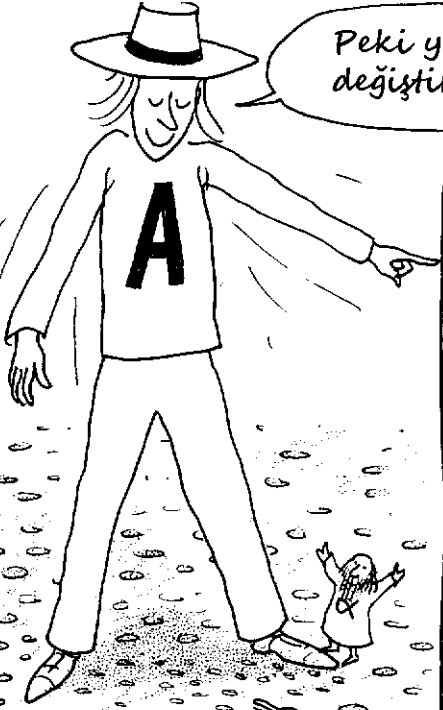


Düz, sıkıcı Evren...

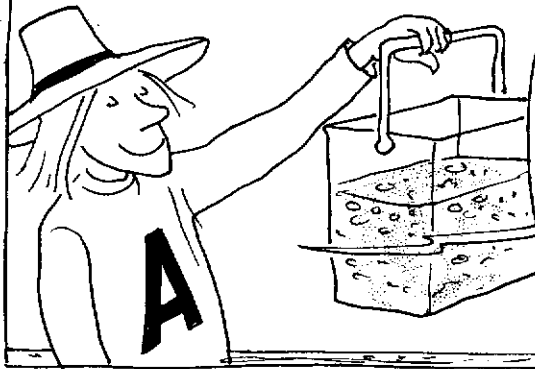


MAKROKOSMOS

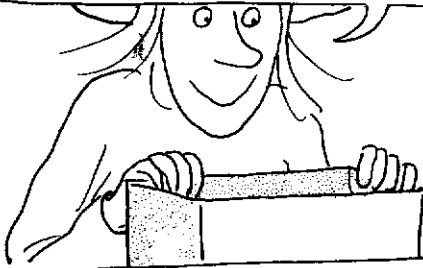
Peki ya ölçek değiştirirsem?



Bu ölçekte, madde bu şekilde yumak yumak bir emülsiyon gibi.



Bunu hareketsiz bir destek üzerine dökeceğim ve yayılmasının ne kadar sürdüğünü göreceğim. Sonra aynısını esnek bir destek üzerinde tekrarlayacağım.



Başka bir deyişle, daha büyük bir ölçekte, biraz önceki deneylerin aynısını yapacaksın.



Yeni ortamın da kendine ait sıcaklığı vardır. Bu sıcaklık, emülsiyonda yumakların hareketlenme hızlarından çıkarılır (*).

Başka bir deyişle, daha büyük bir ölçekte parçalara ayrılma yönünde böyle bir eğilim var.

Ve işte GALAKSİLERİN oluşumu, Güzel, değil mi?

Ölçeği bir kez daha değiştirelim.

Basit, bu akışkan, bir tür galaksi emülsiyonu olarak düşünülürse, bu sefer daha da büyük bir ölçekte yeni bir FRAGMENTASYON fenomenine yer verecek.

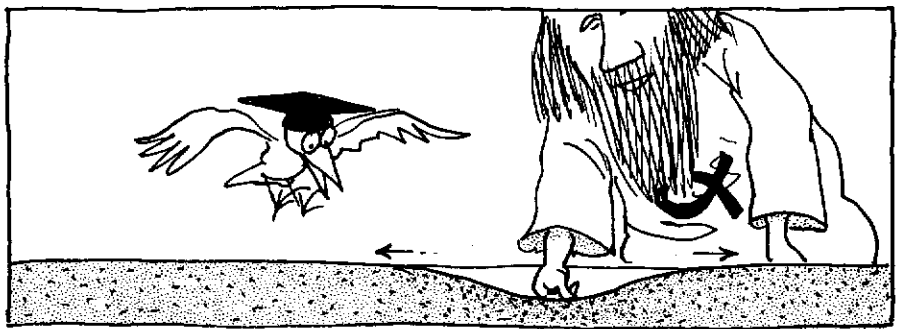
Bu fragmentasyon GALAKSİ YIĞINLARI oluşturacak.

(* SICAKLIK, akışkan bir ortamda, elementlerin ortalama kinetik enerjilerinin ölçüsüdür.

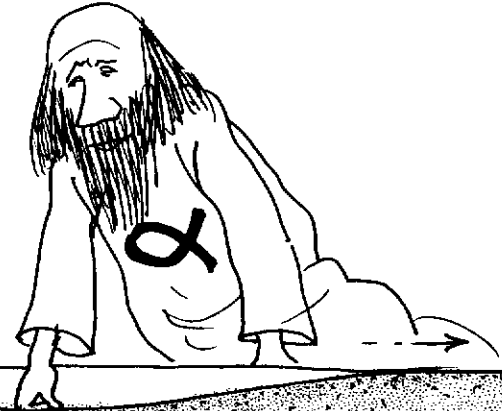


Evren, **HİYERARŞİK FRAGMENTASYON** fenomeninin gerçekleştiği yerdir.

Bunun bitimsizce devam ettiğini sanıyorum.



...bu biçimsizleşme, bu destek **EĞİMİ** saniyede 300.000 kilometre hızla etrafa yayılacaktır.

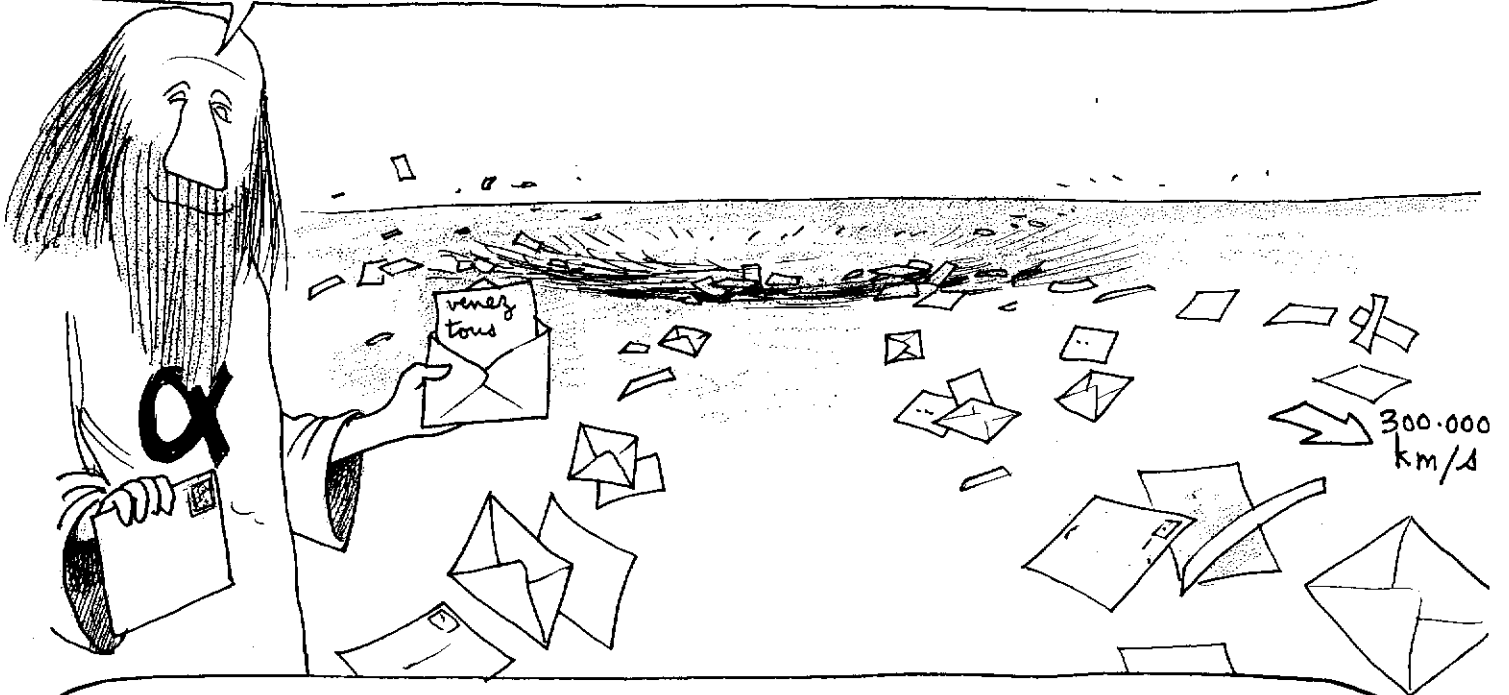


Peki yayılan ne oluyor...ışık mı?

Hayır bu bir eğim dalgası, çekim dalgası

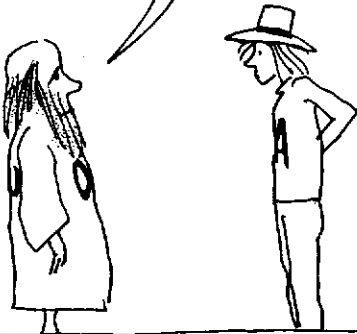
ÇEKİM ALANI ışıkla aynı hızda yayılıyor.


Bu eğim yayılması sayesinde, tüm madde yoğunlaşması etraftaki maddeleri kendisine katılmak için « davet » eder.



Eğer çekime bağlı olarak bir dengesizlik ortaya çıkarsa ve bu da diyelim ki uzayın D çapına sahip bir bölgesinde gerçekleşirse, bu zorunlu olarak C'den az olacaktır. C burada ışık hızı iken + Evrenin yaşıdır.

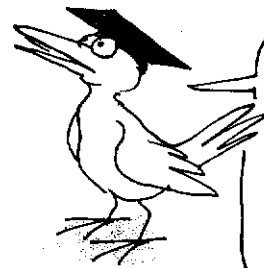
Peki bu sınırlama neden ?






Ben anladım. Posta yoluyla dört gün içinde gerçekleşecek bir toplantıya Fransadan insanları davet etmek istediğini var say. Muhtemelen Fransa topraklarındaki herkesi çağırabilirsin ama onun dışında yaşayan insanları zaman kısıtı nedeniyle davet edebilmek imkansızdır.

Elbette. Toplantının gerçekleşeceği tarihten daha uzun süren bir posta dağıtımı varsa herkesi davet edemezsin.



KRONOTRON yüz milyon seneyi gösteriyor. O HALDE, şimdi var olabilecek en geniş yapılar 100 milyon ışık yılı çapından daha yakın olmalı. Bu da bizi GALAKSİ KÜMELERİ'ne sınırlıyor.



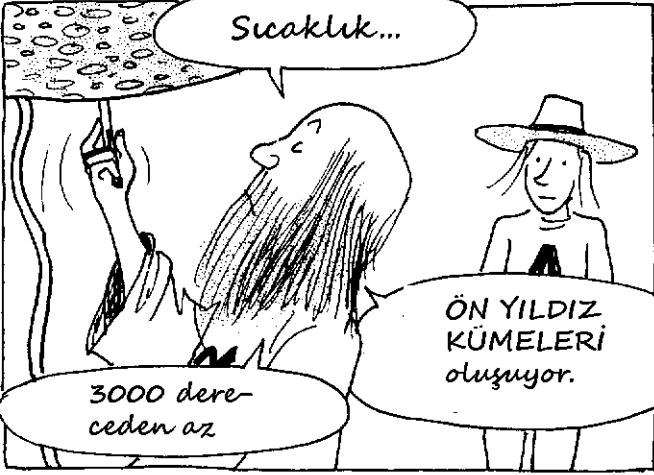
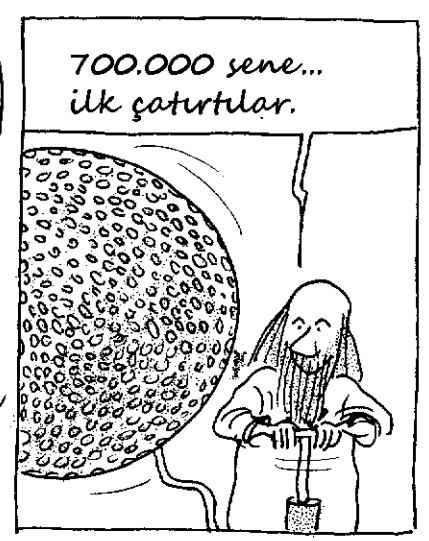
On milyar yıl kadar beklemeye sabrı olanlar SÜPERKÜMELER'in (galaksi kümesi kümeleri) oluşumuna tanık olabilirler.

Fakat evren GENİŞLEMeye devam ediyor. Genel olarak genişliyor fakat yerel olarak tersine daralıyor.

Göreceksiniz...



Ne istediğini bilmiyor!





$t=500$ milyon yıldayız. Galaksiler bu şekilde oluşmuş oldu, ilk yıldız kümelerinden, 3.000 derecedeki gaz yumaklarından oluşmuş olmalarına rağmen. Burada aşağı yukarı bir gaz molekülü gibi hareket ediyorlar ve kararsız hareketler sergiliyorlar.

Evren hala çok sıkışık, ve galaksiler aralarında etkileyecek ve ÇARPIŞMALAR yaşanacak.

ÇARPIŞMA ETKİLERİ

Şu iki galaksiye ya da ÖN-GALAKSİLERE bak, birazdan sürtünmeye başlayacaklar.

aralarında bir tür köprü oluşuyor.

Köprü yıkılıyor

Bu karşılaşmalar GALAKSİLERDE, DÖNME hareketlerine neden oluyor.

Aynı şey bir GAZ'da da gerçekleşebilirdi. Sonsuzca küçük olan ile sonsuzca büyük olanda aynı yasalar rol oynamaya devam eder. ÇARPIŞMALAR, GALAKSİLERE - MOLEKÜLLERE DÖNME etkisi yaratıyor. Galaksilerin bireysel enerjisi eşit paylarla YER DEĞİŞTİRME ENERJİSİ ($1/2 m v^2$) ve DÖNME ENERJİSİ'ne dönüşür. Enerjilerin bu eşit paylaşımı veya TERMODİNAMİK DENGE denen şey tüm akışkanların doğal olarak eğilim gösterdiği bir denge durumudur.

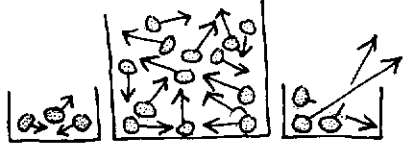
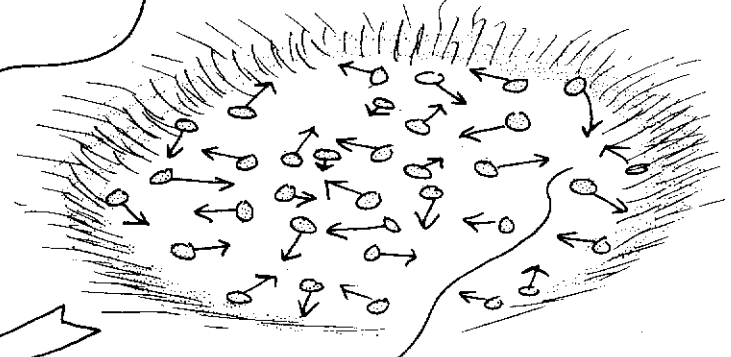
Başka bir deyişle, galaksiler arasındaki karşılaşmalar mı dönme hareketini YARATIRLAR ?

Sadece başlangıçta. Genç galaksiler sıkça çarpışmalar yaşıyorlar. Ama çok hızlı bir şekilde KOZMİK GENİŞLEME onları birbirinden uzaklaştırır ve bu karşılaşmalar son derece nadir olmaya başlar.

Başka bir deyişle, günümüzde gözlemlenen dönme hareketi Evrenin bir zamanlar DAHA YOĞUN ve bir ÇARPIŞMA KÜMESİ oluşturduğu zamanlardan kalma bir hatıra.

(*) Termodinamiğin İKİNCİ İLKESİ

Parçalar ortalama bir değere yakın HAREKET HIZLARINA sahiptirler. Fakat, zaman zaman, rastgele çarpışmalar son derece hızlı ve son derece yavaş parçalar oluştururlar.



YAVAŞ HIZLAR

ORTA HIZLAR

HIZLI HIZLAR

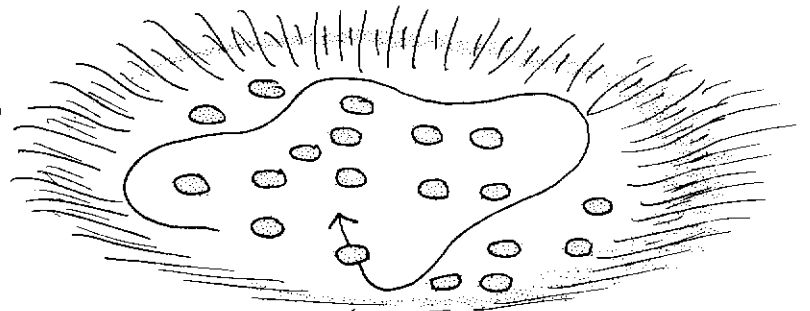
ÇAV !!

Bu şekilde süper hızlı hızlar elde eden parçalar oradan kaşmayı başarırlar ve yıldız kümesini terk ederler. Bu durum eğer hızları KÜMEDEN SERBESTLEŞME HIZI'ndan daha çok hızlanabilirlerse gerçekleşir.



Ard arda gelen çarpışmalardan dolayı bu durum hiç durmadan tekrar tekrar yaratılır, böylesi bir OTO-ÇEKİMSEL sistem az veya çok bir hızla parçalarını kaybetme eğilimine girer (*).

Parçaların büyük bir bölümü küçük alanda git gel hareketi yapmaktan başka bir şey yapmazlar.



Ters bir şekilde de, bu tesadüfen gerçekleşen çarpışmalar SÜPER-YAVAŞ PARÇALARIN oluşmasına da neden olacak ve bu parçaların da OTO-ÇEKİMSEL ÇARPIŞMALI SİSTEMİN merkezine « düşme » ve orada birbirlerine tutunma eğilimi olacak. ÇARPIŞMA KÜMELERİNİN merkezi (burada parçalar arasında kayışmalar ortaya çıkar), parçaları bakımından gittikçe daha KÜTLESEL olan bir zenginleşme eğilimine girecek.

Bu GALAKSİ YIĞINLARI-NIN merkezinde olup bitenlere bir bak, örneğin. YAVAŞ galaksiler, ETÇİL BİR GALAKSİNİN oluşması için birbirlerine tutunuyorlar.

Destek gittikçe derinleşiyor ve kurvetleniyor...

Ohhh, sanki destek teslim oluyor gibi !...

KARA DELİKLER

Max, imdat, ÇÖKMEK ÜZERE !

Tanrım!
Tiresias,
Dayan!

KRAÂÂK

Çatırdamaları ka-
buğumda hissediyorum,
şabuk!

ama çok uzak olmayan bir yerde...

Oh, hissediyor
musunuz?

Bu da ne?
Bir deprem mi?

Destegin üzerinde devasa dal-
galanmalar gerçekleşiyor, sanki
eğim dalgaları gerçekleşiyor!

Bir yerlerde bi
şeyler ÇÖKMÜŞ
olmalı...

BUNLAR eğim dalgalanmaları, başka bir
değişle ÇEKİMSEL DALGALAR.

Sanki duruluyor gibi

Anlaşılan arkadaşımız bir KARA DELİKTEN son anda kaçmayı başarmış.

İşte Max ve Tiresias geri geliyor.

Ne yazık ki, gezegen-EVRENİN desteği olması gerektiği kadar sağlam değil. Eğer fazla yüklenirse teslim olur...

Ne uçurum ama!
DİBİNİ göremiyoruz...

normal, fotonlar bile geri çıkamıyor...

Asla başaramayacağım. TÜM ENERJİM tükenmek üzere.

Biraz önceki ÇEKİMSEL DALGALARI bu çöküntü oluşturdu...

Tuhaf şey

Yaklaşma!

Sonuç olarak, bu Evren sadece çökmek istemiyor, geçirimsizlik sürdüğü sürece, sıfıra gidiyor.

BÜYÜK HAVAI FİŞEK ŞOVU

KRONOTRON milyarlarca yılın geçtiğini gösteriyor. Evren parçalarına ayrıldı. ÇARPIŞMALAR, GALAKSİLERİ DÖNME durumuna getirdi.

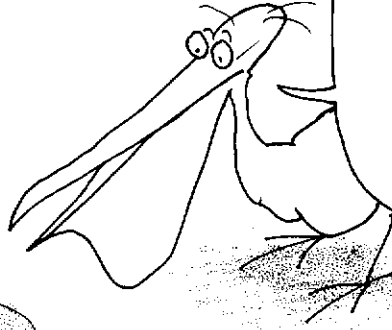
YAYILMA tüm bu nesnelere birbirlerinden uzaklaştırdı, o kadar ki şimdi birbirlerinden haberleri yok.

Bu « ÖNGALAKSİLERDE » temel unsur bu iyonlaşmış atomlardır, ÖN YILDIZ KÜMELERİNİN sıcaklığı 3000 dereceye yaklaşır ve IŞIMA zeminindeki bu « katılım » nedeniyle kendi üzerine çökemez.

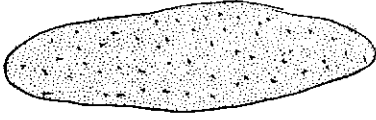
O dönemde evreni bir insan görebilseydi etrafa ışık yayan flu bulutumsular görürdü...



Destek daha esnek hale geldi.
Evrenin genişlemesi RASYASYON
BASINCINI önemli ölçüde düşürdü.



MADDE YOĞUNLAŞMASI bir gün
nasıl başlamış olabilir? Eğer
yumaklar yoğunlaşırsa, sıcak-
lıkları otomatik olarak 3000
derecenin üzerine çıkacaktır
dolayısıyla ZEMİN üzerindeki
katılım asla kesilmeyecektir ve
bu zemin bu yoğunlaşma hare-
ketine sürüklenecektir, öyle değil
mi?

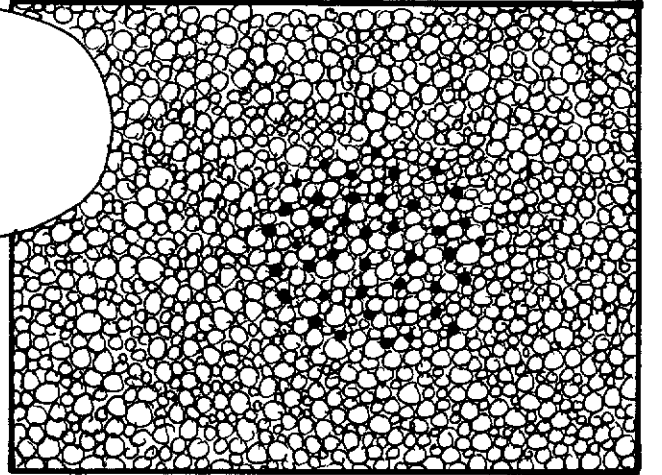


ÖN-YILDIZ KÜMELERİ

Tam olarak öyle Leon, ama şimdi
yerçekimi kuvvetleri, ön-kümede çok
az enerjiye sahip olan fotonlardan
oluşmuş « BOŞLUĞU » büzebilecekler



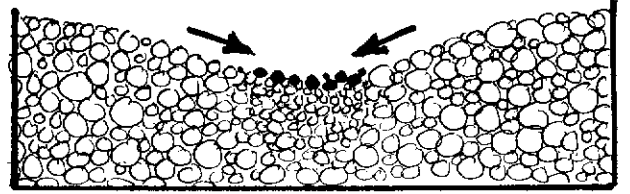
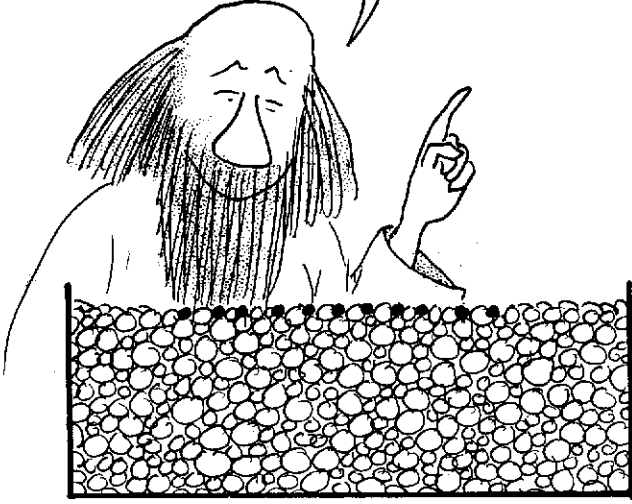
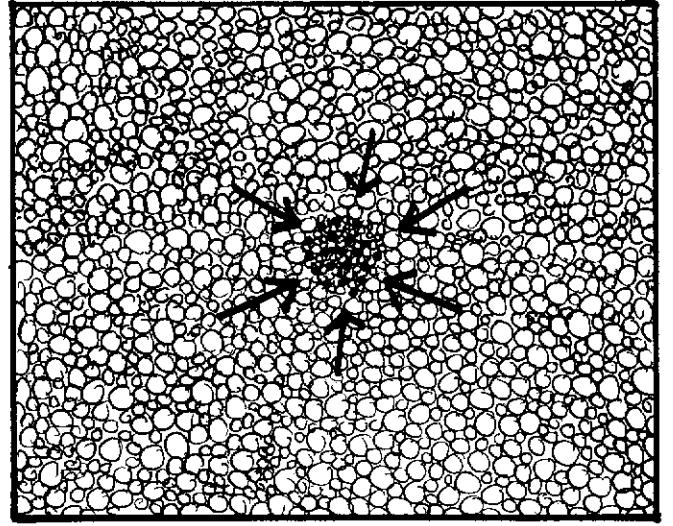
Yumağın bulunduğu bölge, ÖN-YILDIZ
KÜMELERİ bir MADDE ve BOŞLUK
karişımına assimile edilebilirler yani
herbiri 3000 derecede olan orijinal fo-
tonlara.



Peki ne zaman yoğun-
laşıyor?



Madde uzayda kayıp gitmez,
kozmojik ışıma zemini,
ama ilginç şekilde böyle et-
kileşime girer.



bekle, radyasyon basıncı belli bir kritik değerin altına düştüğü
zaman tam olarak bu durum ortaya çıkacak. Eğer yanılmıyor-
sam, bu olduğu zaman, Evrenin dört bir köşesinde AYNI ANDA
gerçekleşecek.

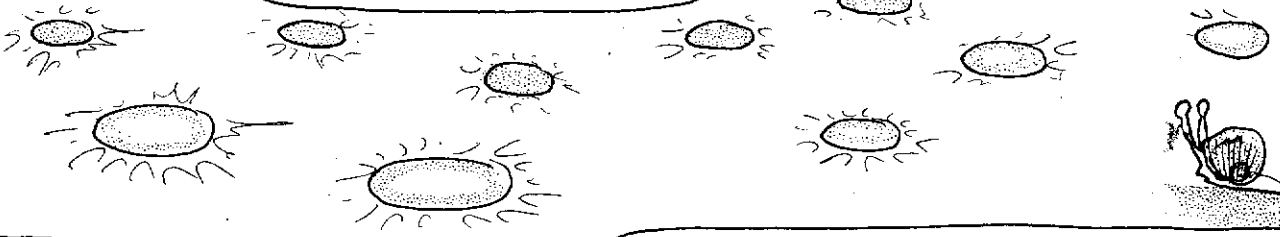
bu FIAT LUX olacak
*) Al, güneş gözlüğü
tak. Birazdan başlar...

İtiraf etmeliyim ki Evrenin hery-
erinde herşeyi aynı anda başlatmayı
sağlayan bu alete bayılıyorum.

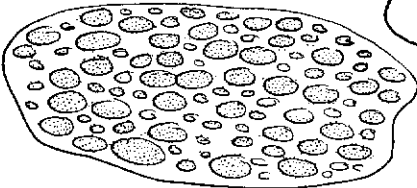
Çok akıllıca. Ve başlıyor



ÖN KÜMELER BÜZÜŞÜRLER. Sıcaklıkları yükselir. Atomlar çok sayıda mor ötesi enerji yayarlar ve bunlar kaçımayı başarırlar.

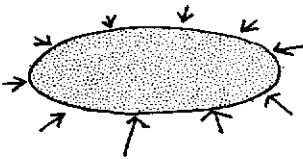
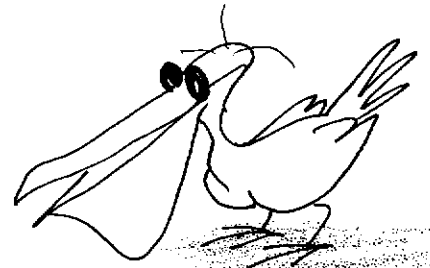
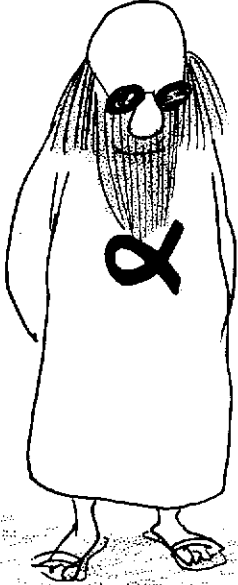


Bak, ÖN-YILDIZ KÜMELERİ parçalanıyor.

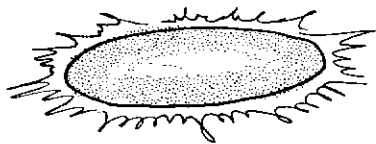


Neden !?

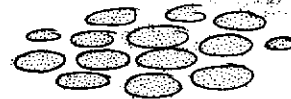
Çekim kuvveti etkisi altındaki madde doğal olarak « « hücre » PARÇALARINA ayrılma eğilimine girer, bunların JEANS YARIÇAPINA eşit bir yarı çapları olur. Sıcaklık ne kadar büyük olursa bu da kadar büyük olur. Bu sıcaklıkta eğer büyük bir düzme olursa, Jeans yarı çapı azalır ve nesne yarı çapından daha küçük hale gelir. Dolayısıyla ani parçalanma söz konusudur.



Yumak büzüşür ve ısınır.



aniden UV ışınları yayar.



bu onu soğutur ve parçalara

Dolayısıyla HİYERARŞİK
PARÇALANMA adı verilen fenomene
tanık oluyoruz.

Peki nerede
duracak ?

FÜZYON

En basiti, deney
yapmak. Bu silindirde,
maddeyi büzeceğim.
Sonra ne olacağını göre-
ceğiz.

izliyoruz

Ne oldu ?

FÜZYON, dostum, füzyon. Eğer hi-
drojeni büzersen, çekirdekler eriyer-
ek füzyon geçirirler ve bu ortaya
enerji çıkarır. Eğer bana şunu sormuş
olsaydın...

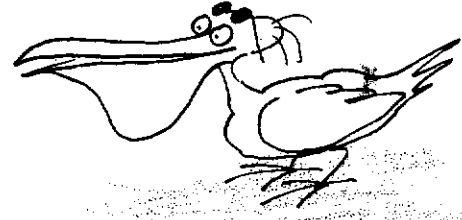
Bak, hunharca püskürtüyor.

Yıldızların
ışığı yanıyor

Bu uzun sürececek mi ?

Bu cehennem treninde, gençlerimiz birazdan hidrojenlerini bitirecekler, ama çok geçmeden sakinleşecektir.

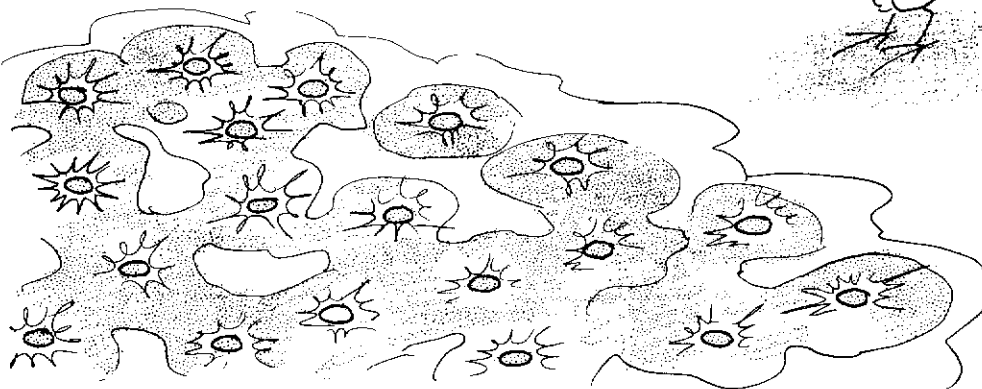
Buna sevindim!



Tüm madde bu şekilde yıldızlara mı dönüşüyor?

Tam olarak değil. Bir yıldız doğduğu zaman, asla geri alamıyacağı ışınlar ve aynı şekilde madde yayar. Bu şekilde davranarak, çevredeki maddeyi ısıtır (böylece sabitleştirir) veya etrafta oluşan şeylerin büyük oranda yerini değiştirir.

Başka bir deyişle, bu aşamada, GALAKSİ son derece yayıcı özellikteki yıldızlardan ve TORTUSAL GAZLARDAN oluşur.



Yıldızlar enerji yayarlar ve gazları ısıtırlar. Bu şekilde BASINCI arttırırlar.

GALAKSİLER

Ve bu BASINÇ KUVVETLERİ gazlı halenin esnemesini sağlar.

YILDIZLARIN GALAKSİSİ

Bu « GALAKTİK ATMOSFER », « YILDIZLARIN GALAKSİSİNİN » dışına taşar.

TORTUSAL GAZ

Bu son derece kütleli galaksi (bir trilyon yıldız) anlaşılan tüm gazını kaybetmiş gibi, Neden ?

Doğru ! TORTUSAL GAZ nereye gitti ?

Belki de hiç yoktu...

Şimdi sakinleşti. Fakat galaksideki tüm yıldızlar aniden hep birlikte yandıklarında ortam tam bir FIRIN gibiydi.

Bu şekilde TERMİK HAREKET HIZI (*) saniyede bir kaç yüz kilometreye ulaşır, SERBESTLEŞME HIZINDAN daha yüksek bir değer. Tortusal gazın tüm atomları galaksi dediğimiz bu geniş küveti bu şekilde terkettiler.

Bir bakıma, BASINÇ KUVVETLERİ ortamdaki gazı bu küvetten dışarı attılar.



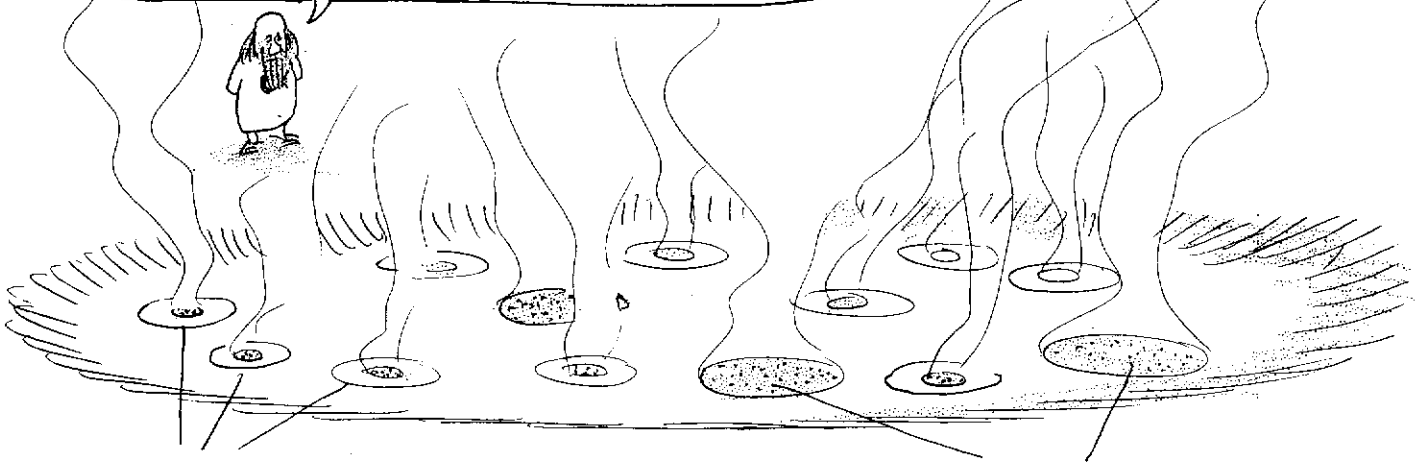
Sanırım bir gün tekrar küvete düşecekler ?

Tortusal gazın parçacıkları, bu durumda, çok fazla hız kazandılar ve çok uzağa gittiler. Asla geri gelmeyecekler. Ayrıca, bu gaz son derece seyrek bir hal alır.

Başka bir deyişle, atomlar bir daha karşılaşmazlar ve ebedi bir şekilde...hızlarını korurlar.



Bir KÜMENİN galaksilerinin tümü bu yaygın ortamda yüzecektir, milyonlarca dereceye ulaşabilirler fakat son derece seyrekler ve ağır galaksiler tarafından yayılırlar.



HAFİF GALAKSİLER

AĞIR GALAKSİLER

Hafif galaksiler daha az şiddetli fırınlardır. Gazlarını koruyacaklardır.

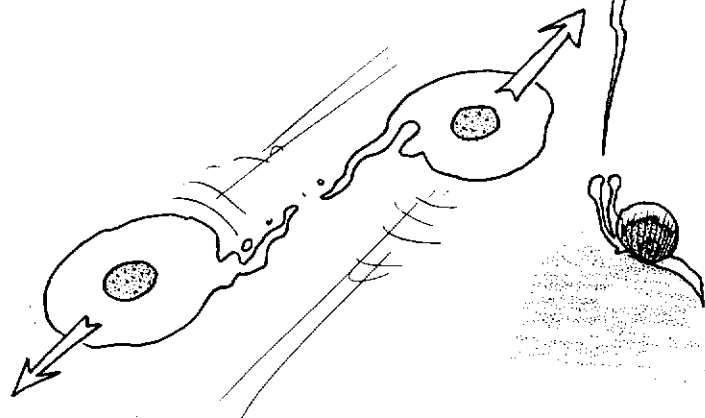


Sıcak bir tavadaki yumurtalar gibi küme-basınç düzmesi içinde gelişirler

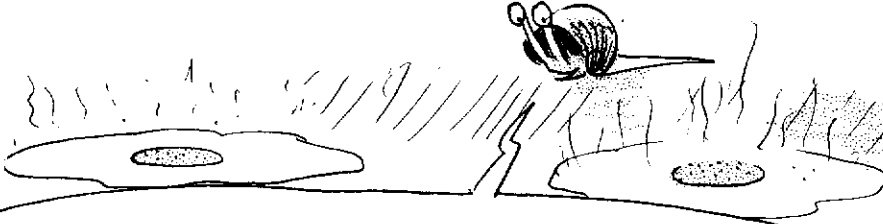
Hafif galaksiler genelde « beyaz » ve « sarı » görünümündedir dışarıdan, fakat ELİPTİK denilen ağır galaksiler sadece sarı görünüme sahiptir.



Hafif galaksilerin tortusal halos gazları bu nesnelere etkileşime girme şanslarını arttırırlar.



Yıldızlar şimdiden sakinleşmişe benziyor.
Doğumları sırasında ne olduklarına bağlı
olarak basit közler haline geldiler.



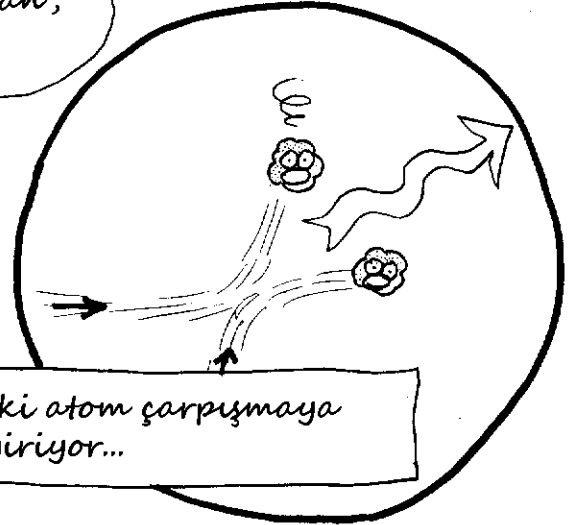
Eğer bu şekilde devam etselerdi,
ömürleri uzun olmazdı.

Hafif galaksilerin tor-
tusal gazı radyasyon
ışması yayarlar.

Bu ışıma nereden geliyor ?



Atomlardan,
bak.



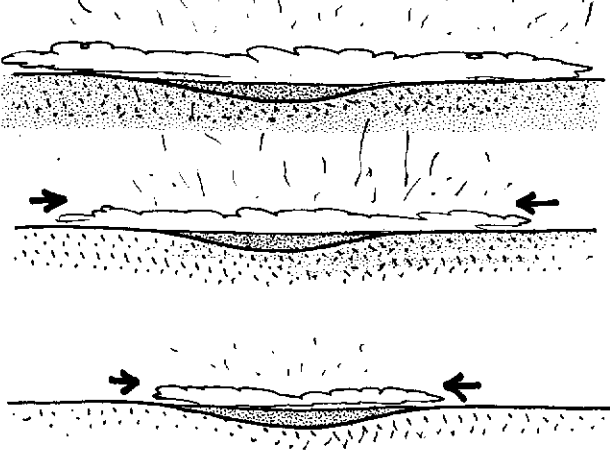
iki atom çarpışmaya
giriyor...

...bu durum radyasyon yayılımına
eşlik eder. Bu işlemde, atomların
kinetik enerjilerinin bir kısmı
radyasyon enerjisine çevrilir.

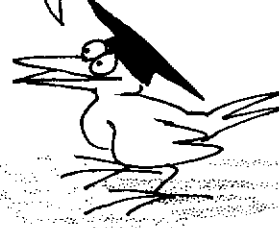
Atomların termik hareketle-
nme hızı azalır. Bu gazlı
kütle SOĞUR ve SICAKLIK
diyen BASINÇ da der.



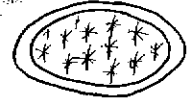
GAZIN RADYASYONEL SOĞUMASI



Zayıflayan basınç kuruve, YILDIZLAR ARASI tortusal gaz yavaşça « galaksi-havuzundaki » yerine geri dönecektir.

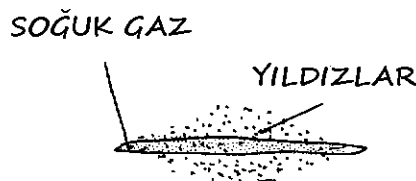
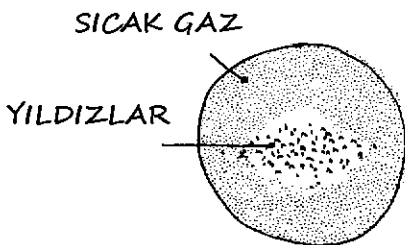


« beyaz », « kırmızıya » dönüyor.



Burada sunulan MODEL 2 BOYUTLU bir tasvirdir (üçüncü boyut eğimi ve çekim alanını tarif etmek için kullanılır). Dönmeyen veya çok az dönen galaksiler KÜREYE benzer bir biçime sahiptirler. Hızlı bir dönüşe sahip olan galaksiler ise tersine krep kadar düzdürler. Bizimki, yani SAMANYOLU, kendi etrafındaki turunu 200 milyon yılda tamamlar.

Tortusal gaz galaksiye tekrar düştüğü zaman, merkezkaç kuvveti radyal yönde büzüşmeyi engeller. Tersine, dönme eksenine göre ise hiçbir şey büzüşmeyi engellemez. Yıldızlar arası gaz, galaksilerde, ÇOK DÜZ BİR DISK biçimini alır :



YÖNETİM

Eğer doğru anladıysam, Evrende, temel olarak iki tip galaksi var :

- Ağır galaksiler, eliptik biçimde ve gazdan yoksun olanlar
- Daha hafif galaksiler, iki gazın KARIŞIMI gibi kendini gösteren on ila yüz milyar yıldıza sahip galaksiler : YILDIZLARIN GAZI ve YILDIZLAR ARASI GAZ.

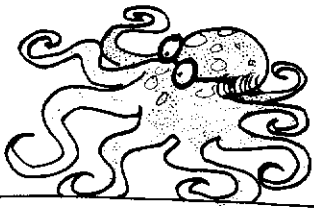
YILDIZ ÇORBASI içinde o kadar çok yıldız barındırır ki « YILDIZ GAZLARININ » MOLEKÜLLERİNE asimile edilebilirler.

SPIRAL YAPI

Bak, tamamen tikel bir olay gerçekleşiyor : yıldızlar arası gazlar ve « yıldızların gazı » aynı hızda dönmüyorlar. Bu durumda yıldızlar arası ortam HETEROJEN hale geliyor.

Tortusal gaz daha hızlı dönüyor

Spiral şeklindeki iptikler halinde dağılıyor.



Merhaba, bu kişi kim ?

Ben...astrofizikçiyim



Peki tüm bu tutmaçlar, ne için ?

Galaksilerde ortaya çıkan tüm fenomenleri daha iyi kavrayabilmek için

Biz sizi tutarken biryandan da bize GALAKSİLERİN SİRAL YAPISININ temel nedenini anlatır mısınız ?

Ah, bir uzman !

SİRAL YAPI MI ?

Aynen öyle

Kayboldu !...

Gizli iy...

bulutlu cevap

Ne dediğini anladınız mı?

Anlamayı isterdim.

FLUP dedi!

Sanırım bir fikrim var

İlk olarak tavanın altını bu şekilde değiştiriyorum...

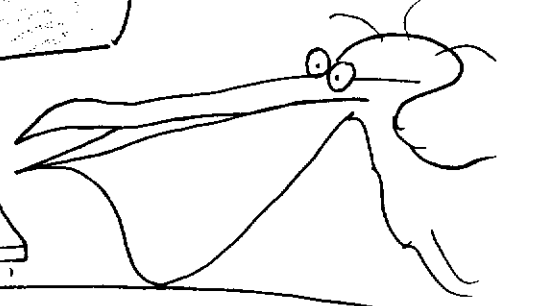
Neden bu nesneyi gramofonun üzerine çaktınız.

Birazdan göreceksin

Anlamadım...

Tamamen sıvıyla dolduruyorum ve onun dönmesini sağlıyorum

İşte!



Tava yıldız ortamını temsil ediyor, ve kahve yıldızlar arası tortusal gazı. Eğer hazneyi frenlersem kahve tavadan DAHA HIZLI dönmeye başlar ve SİRAL DALGALAR şeklinde görülür.

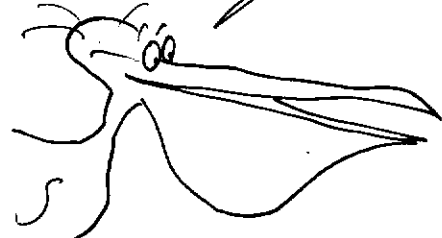
Tortusal gaza sahip olan galaksilerin SİRAL YAPISI dolayısıyla DİNAMİK SÜRTÜNME dediğimiz bir fenomene bağlı olarak gelişir, iki akışkan küme: YILDIZLAR ARASI GAZ VE « YILDIZLARIN GAZI », farklı hızlarda döndükleri için birbirlerine « SÜRTÜNÜRLER » ve sonuç olarak sıvı tavanın zeminine sürtünür...

...yani aynı şekilde kahve fincanın zeminine sürtünür

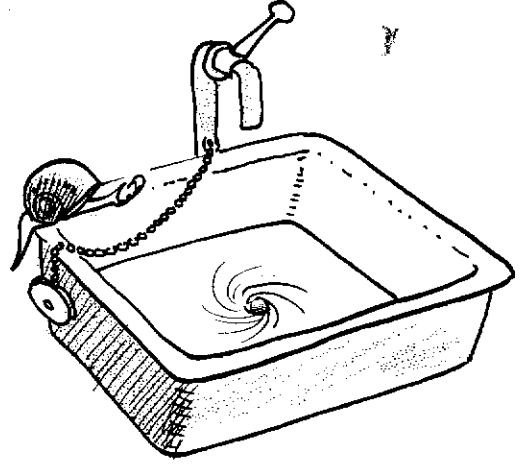


Fakat, ELİPTİK galaksiler neden spiral yapıya sahip değiller ?

Böyle çünkü onlarda TOR-TUSAL GAZ yok. ÖNCÜL YILDIZLARIN yanması sırasında bunu kaybettiler.

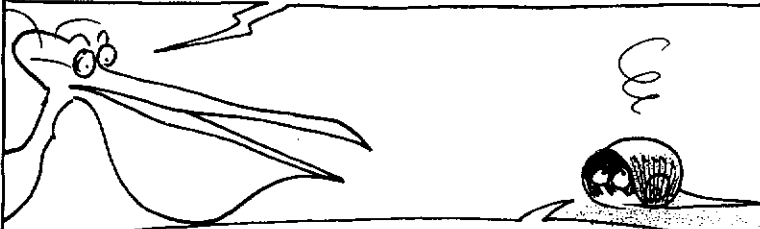


Benzer şekilde bir vanadan su boşaltılırken de DİNAMİK SÜRTÜNME nedeniyle spiral yapı fenomeninin ortaya çıktığı görülür.

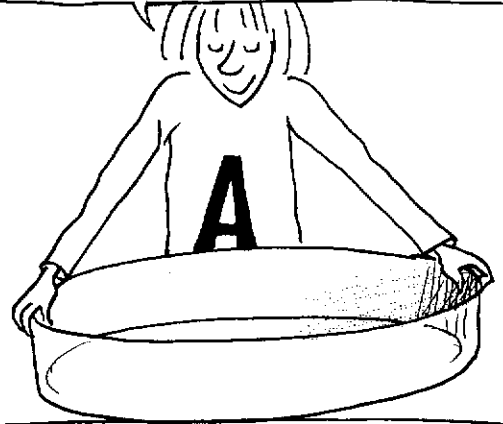


Hmm, bu söylediğiniz ciddi. Yani spiral yapıdaki galaksilerin gizemi kahve fincanlarının zemininde veya lavabolarda bulunabilir !!?

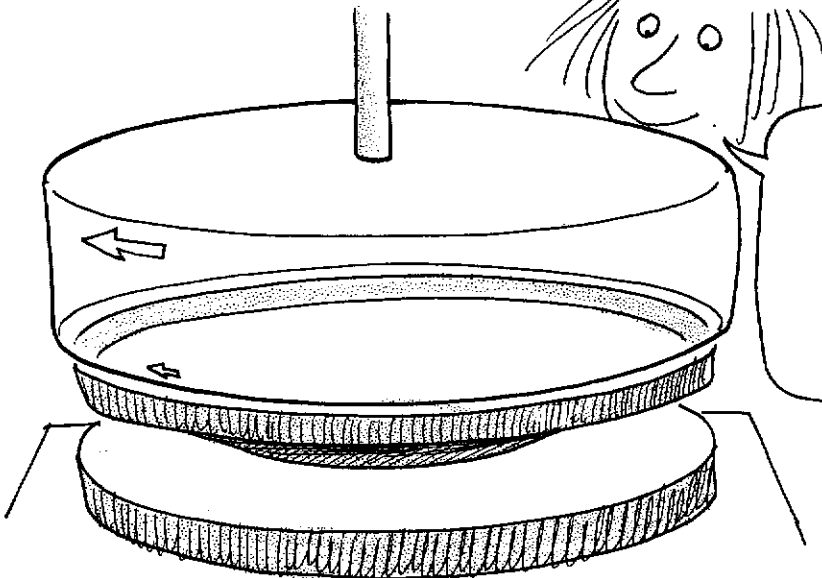
Orada, katı bir duvar ve bir akışkan arasında bir etkileşim olmasına neden olduk. İki akışkan kütlelerden oluşan bir sistemde tekrar deneyelim.



Yani galaksiler kosmosun mutfak giderleri gibi bir şey mi ?



Bu kavanozun içine bir miktar gaz hapsettirdim ve tavama bir süre yerleştirdim. Bu sistem sayesinde, gazlı bir kütle başka bir akışkan kütle ile etkileşime girdiğinde ne olduğunu inceleyebileceğim.

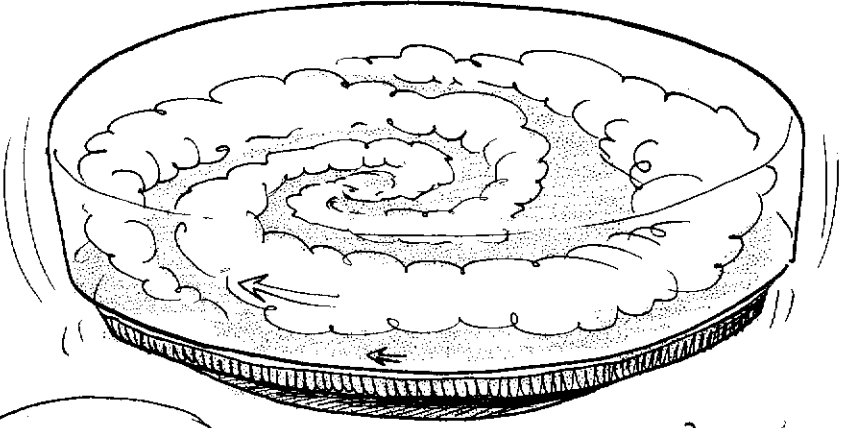
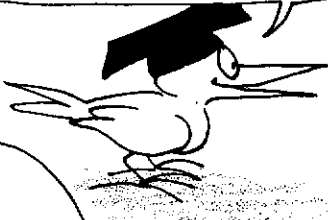


Bu sıvı-gaz sürtünmesi görece olarak zayıftır. Oldukça az sıcaklık ve basınçlarda küçük dalgalanmalar yaratacağın : çok düşük yüzdelerde... Bu sıvı-gaz sürtünmesi görece olarak zayıftır. Oldukça az sıcaklık ve basınçlarda küçük dalgalanmalar yaratacağın : çok düşük

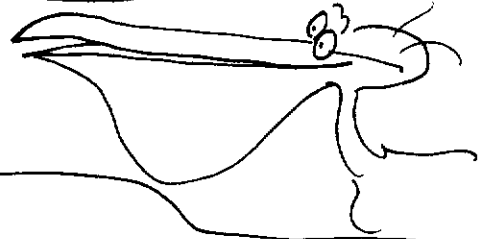


fakat benim gazım su buharıyla fazla yüklü. En ufak bir sıcaklık müdahalesinde hemen YOĞUNLAŞMAYA hazır (*)

Bak ! Archie harika bir YAPAY HORTUM yarattı

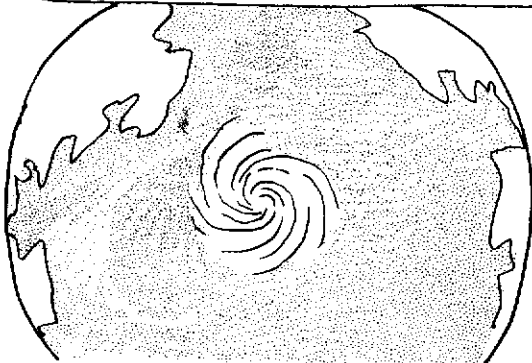


Çok güzel !



ence Max, çok haklısın!

Bir girdabın içinde nemle çok yüklenmiş bir hava kütleşi akışkan desteğine sürtünür ve bu da BASINÇ ve SICAKLIK müdahaleleri yaratır, ki bu da su buharının ortaya çıkmasına neden olur. Bu İKİNCİL fenomen ÖNCÜL spiral fenomeni şiddetli bir şekilde ortaya çıkarır (**)



Peki ama bunun galaksilerle ilgisi ne. Spiral yapı sonuç olarak su buharı filan değil



46 (*) SÜPERKRİTİK buhar.

(**) Isı ortaya çıkaran ve girdabı enerjiyle besleyen bir fenomen (fakat bu ayrı bir hikaye)

Galaksi MODELİMİZE geri dönelim. Akışkan bir kütle « YILDIZLAR-
IN GAZINI » temsil eder ve kendi « KÜVETİNDE » döner. Biraz daha
hızlı dönen bir TORTUSAL GAZ ile aşılır. Bunu DİNAMİK
SÜRTÜNME dediğimiz olay takip eder ve KÜTLE dağılımı dediğimiz
olay çeşitlenir ve müdahale SPIRAL bir geometriye sahip olur.



Her MADDE yoğunlaşması (yıldız
veya gaz) kendi köpük-desteğine
doğru kazılır. KÜTLE olan yerde
EĞİKLİK vardır.

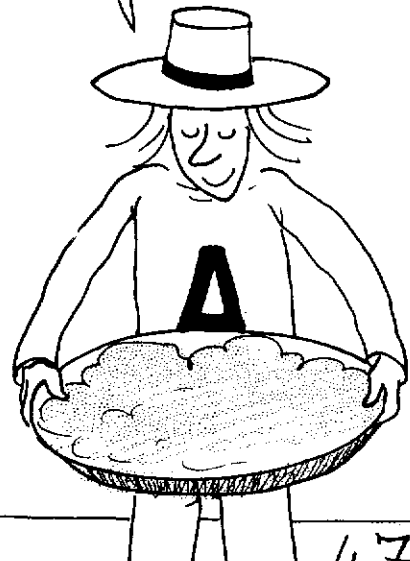
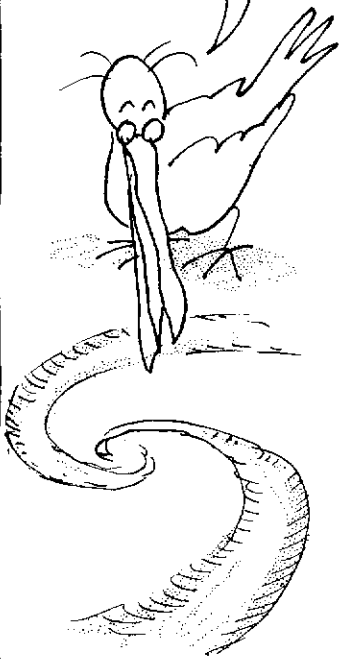


başka bir deyişle, VADİLER şeklinde ortaya çıkan spiral
formlar olur ve burada gaz bir araya gelme eğilimine girer.

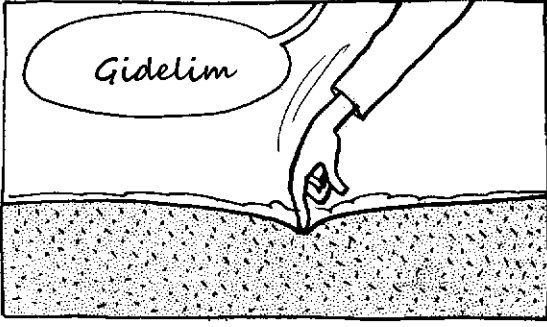
fakat hala su buharı
yoğunlaşması göremiyor-
rum.

Biraz yıldı-
zlar arası gaz
toplayalım

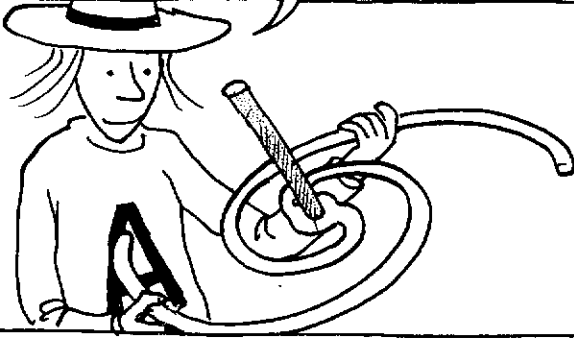
Bu tür vadilere düştüğü
zaman yıldızlar arası
gaza neler olduğuna bir
bakalım...



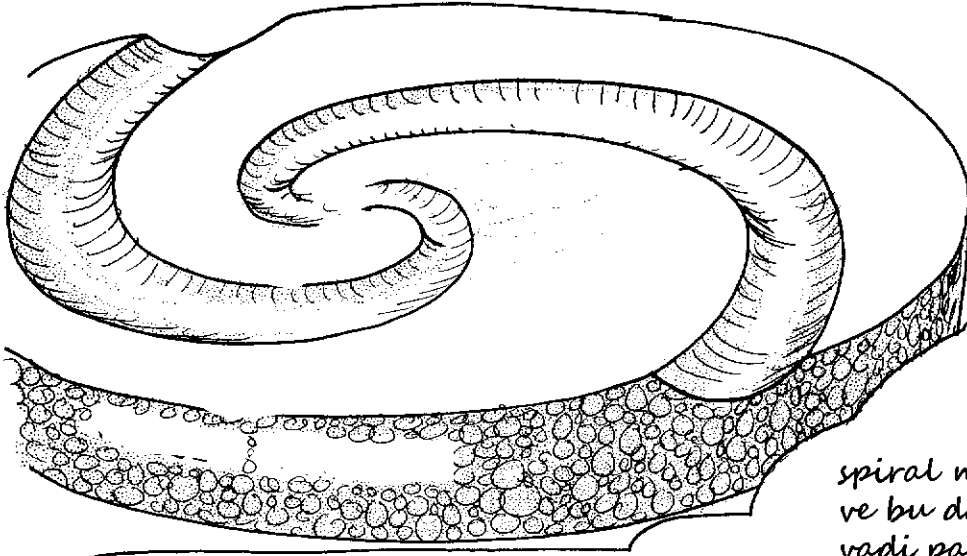
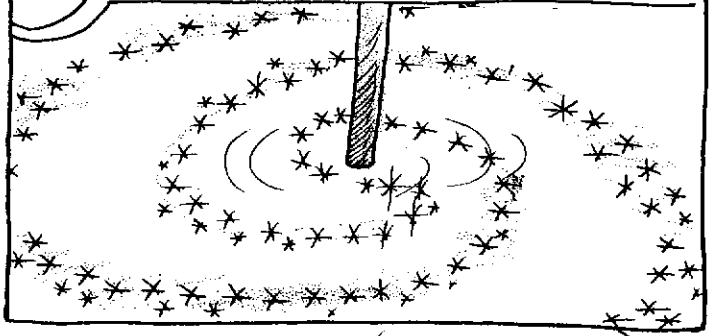
GALAKTİK METABOLİZMA



Bu tür bir cetvel sayesinde bu sefer bir VADİ yaratacağım.



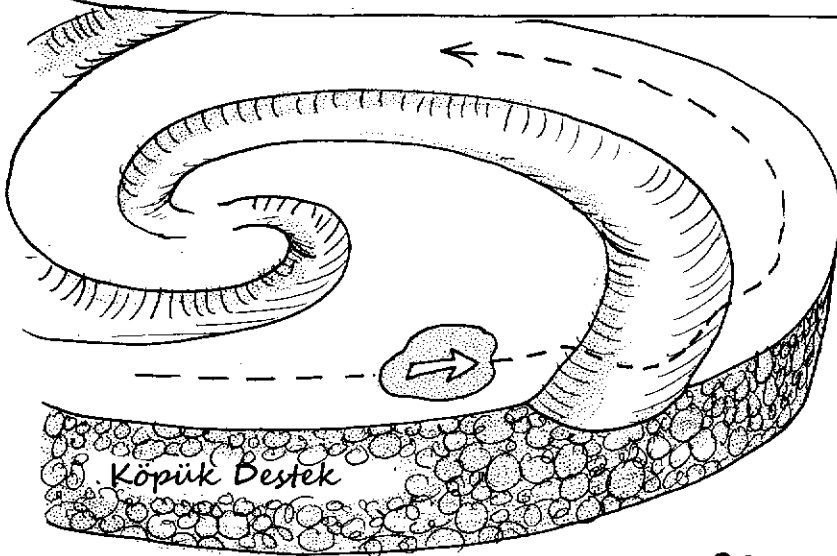
Aynı şey : yıldızlar bu çukurlarda doğuyorlar, bu vadide.



Archie haklı:

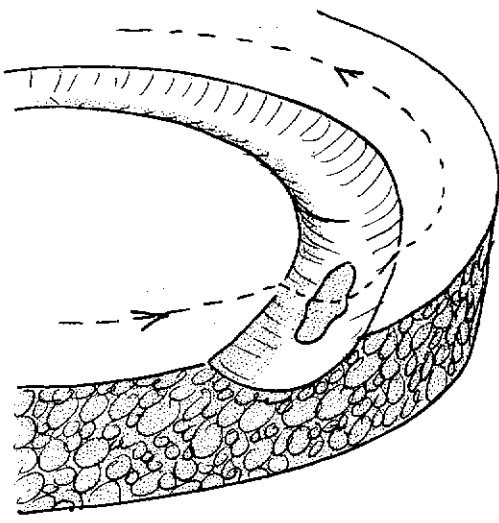
spiral müdahale çok yavaş döner ve bu da görece olarak az açılmış vadi parçalarına neden olur

(« küvet-galaksinin » çok az bir yüzdesine karşılık gelir)



Yıldızlar arası gaz spiral müdahaleden daha hızlı döner. Burada bu tür bir « vadinin » içine girmeye hazırlanan bir gaz elementi görüyoruz.

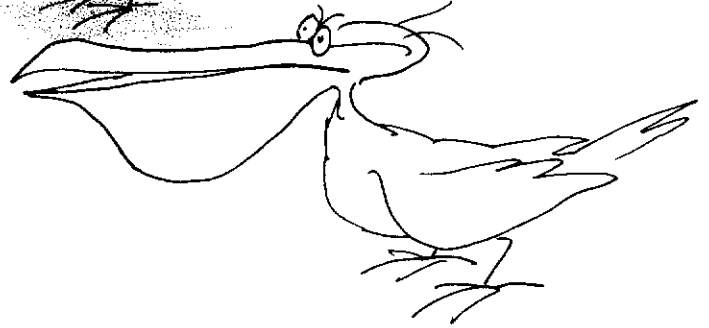




Bu vadinin dibine vardığı zaman, kendisini büzüşmüş bulur ve geçerken bir kaç İKİNCİ KUŞAK YILDIZLARIN doğumuna sebebiyet verir.



Hmm...

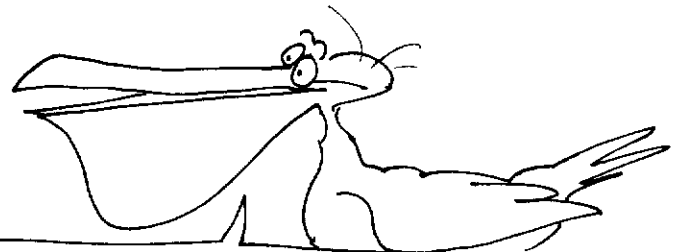


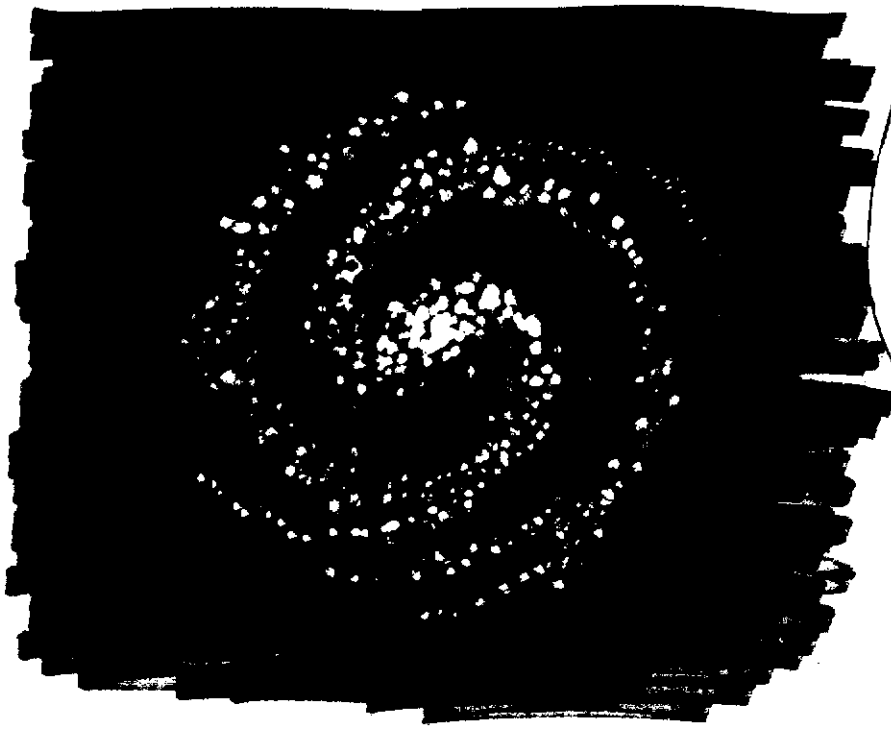
EVRENİN GİRDAPLARI

Yeryüzündeki girdaplarda, başlangıç müdahalesi zayıftır, fakat nemle dolu olan ve dolayısıyla DENGESİZ atmosfer su buharının yoğunlaşmasına neden olur.

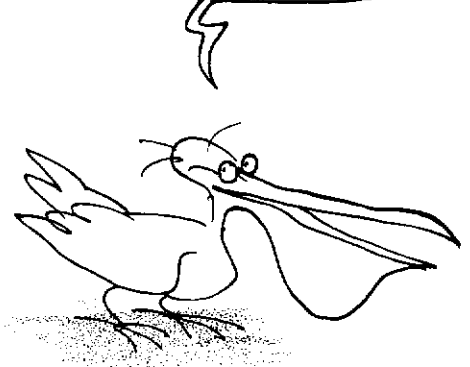


Galaksilerde, öncül spiral müdahale aynı şekilde zayıftır fakat yıldızlar arası gaz, DENGESİZ, maddenin yoğunlaşmasının tetiklenmesi fenomenine neden olur.





Çok sıcak olan bu sarı yıldızları spirak kollarda sadece bulabiliyoruz, oradaki varlıklarını yıldızlar arası gazı aydınlatarak gösteriyorlar...

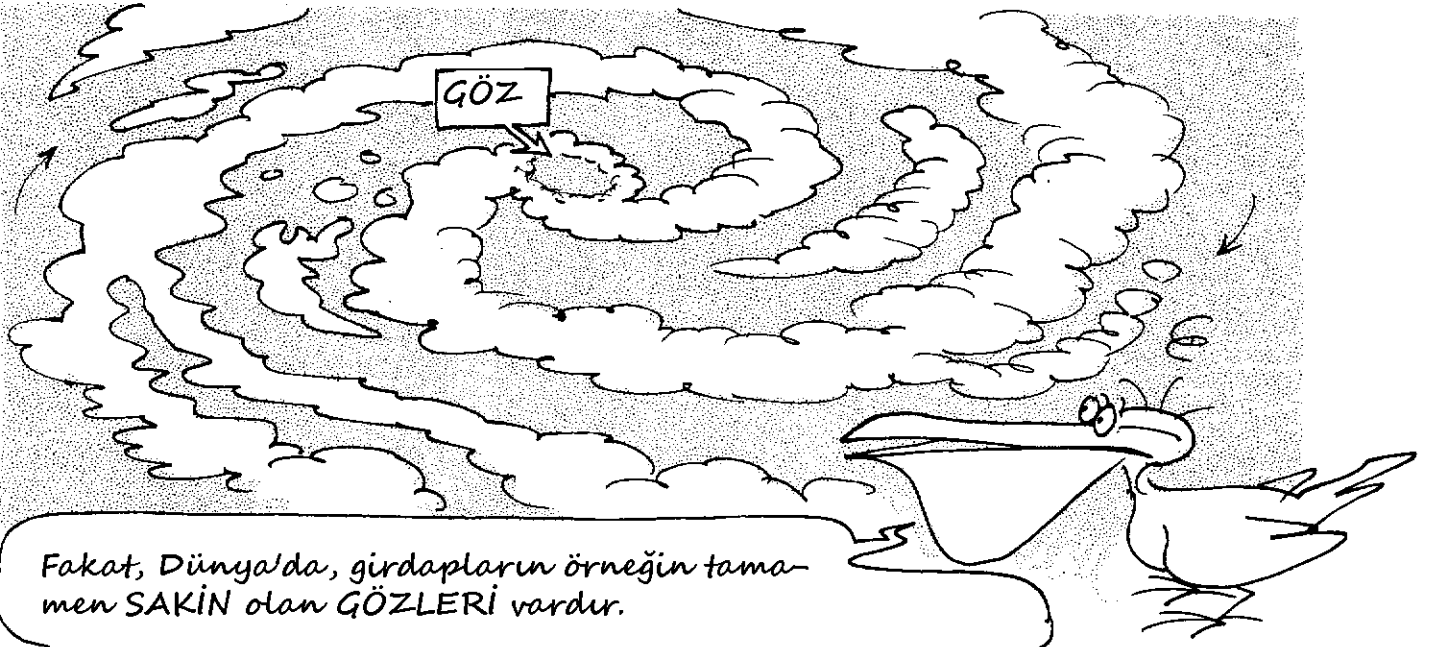


Fakat Leon, bu yıldızların çok uzun süre genç kalmadıklarını unutuyorsun. En fazla on bin sene. Bu zaman içinde maksimum seviyede hidrojen yakıyorlar. Kolları bıraktıkları zaman zaten ÖLÜYOR oluyorlar, sadece köz halindeler.

ve onları artık tespit edemiyoruz.



YILDIZLAR ARASI GAZ da sadece kollarda net bir şekilde görülebiliyor. Çünkü burada genç yıldızlar tarafından şiddetli bir şekilde aydınlatılıyorlar. Sonra, kollardan çıkınca, karanlık oluyor.



Fakat, Dünyada, girdapların örneğın tamamen SAKİN olan GÖZLERİ vardır.

Ve şunu da düşün, bu GEZEĞEN-EVREN girdapları da MERKEZ GÖZE sahipler !_



DIFFERANSİYEL DÖNÜŞ

Kahve fincanına geri dönelim.



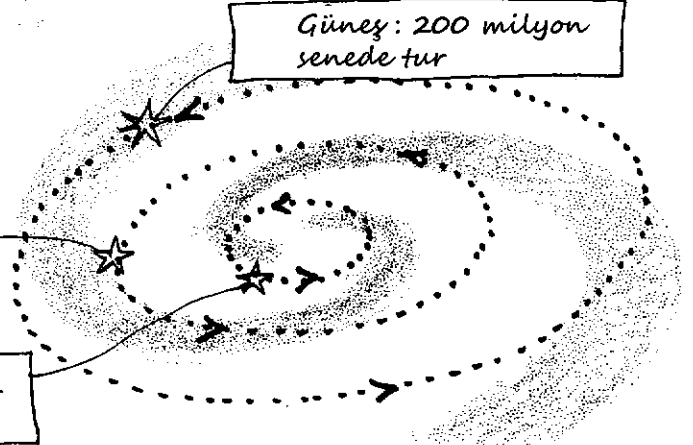
Kahve fincanında olduğu gibi, galaksilerdeki nesnelere aynı AÇISAL HIZDA dönmezler. Güneş, galaktik perihelide galaksimiz etrafındaki dönüşünü 200 milyon yılda tamamlar.



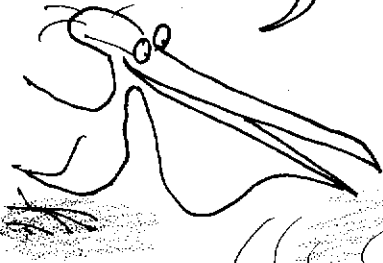
Yüz milyon senede tur

Güneş: 200 milyon senede tur

Elli milyon senede tur



Kıaca, bir galaksinin merkez parçası çevresine göre daha hızlı döner



Bunlar giderler anlayılan!

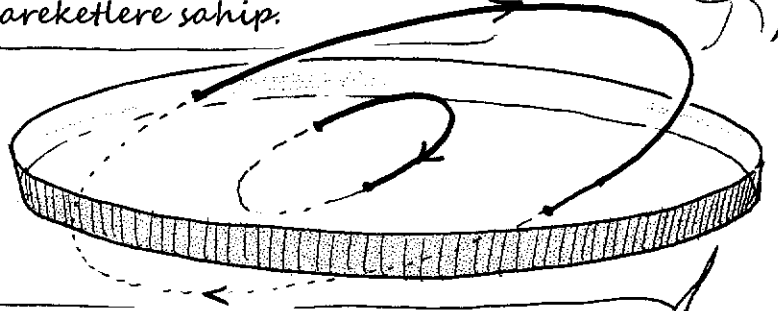
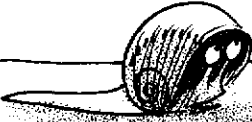


Tiresias bir kara delik içinde kaybolduğundan beri, bu onun sabit fikri haline geldi!



Bu aptalca değil. Galaksilerin merkezinde kocaman bir karadelik olduğunu düşünen birçok insan var.

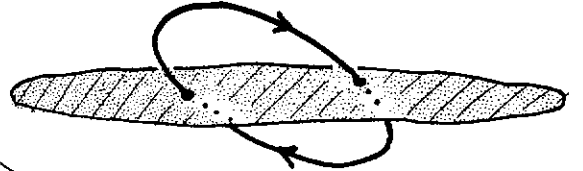
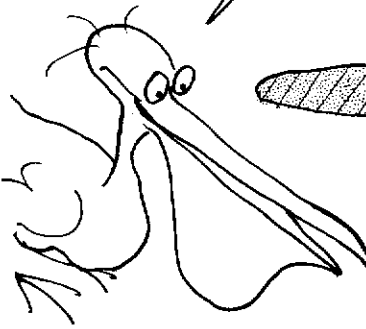
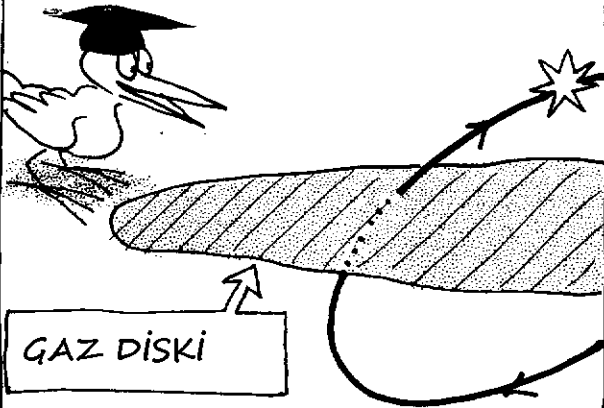
İşte « GERÇEK » bir galaksi, üç boyutta da hareketlere sahip.



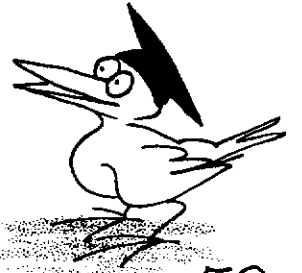
Şematik olarak, yıldızlar, ki bunlar « yıldız gazlarının » parçasıdırlar (« moleküllere » asimile edilebilirler) her defasında son derece düz GAZ DİSKİNİ kat ederler.

Bu durum yıldız ortamı – yıldızlar arası ortam etkileşiminin neden zayıf olduğunu açıklar.

Düz diski kat ettikleri zaman sadece gazla etkileşime girmelerinden kaynaklanıyor sanırım.



Aynen!



Galaksilerin merkezinde, ilk başta hiç yıldız yoktur, sonra dönme periyotları daha kısadır.

Sonuç olarak, bu bölgede etkileşim yani yıldız ortamın yıldızlar arası ortamla sürtünmesi daha önemlidir.

50 milyon yılda bir tur

Sonuç olarak bu yapı merkez bölgede daha ön plana çıkar bu da onu BAR'a dönüştürür.

Gaza geri gelelim. Bir YILDIZLAR ARASI GAZ yumağını kendi haline bırakırsam ne olur ?

Bu sefer müdahale etmeyeceğiz !

Sadece izleyeceğiz.

Gaz doğal olarak ısıyla soğur. Jeans uzaklığı azalır ve parçalara ayrılır.

Galaksi kollarında, gaz ; yarı çapı JEANS YARI ÇAPINA eşit olan yumaklar halinde toplanma eğilimine girer (*)

Evet, fakat sarı yıldızlar bu bulutlarda doğarlar ve sürekli enerji enjekte ederler.

Evet, fakat sarı yıldızlar bu bulutlarda doğarlar ve sürekli enerji enjekte ederler.

Göreceksin. Deney yapacağız. Mor ötesi bir lamba alıyorum.

Yıldızlar arası bir madde yumağını bronzaştırarak mısın?

Sarı yıldızların yaydıklarını simüle eden bu tip ışıma sayesinde yumağı ısıtabiliyorum. SICAKLIK demek BASINÇ demektir, ve içerdeki basıncın artması gaz yumağını esnetir.

Eğer enerji enjeksiyonu çok şiddetli ise madde yumaklarının yerini değiştirerek onları dağıtabilirim.

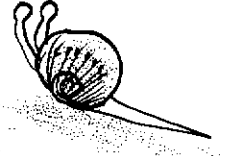
Bir soru cevaplanmayı bekliyor : bir YILDIZ NEDİR ?

YILDIZ FENOMENİ

bir gaz yumağının merkezinde, sıcaklık ve basınç koşulları öyle bir hal alır ki hidrojen çok fazla miktarda enerji salarak FÜZYONA uğrar.

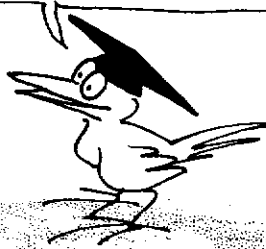
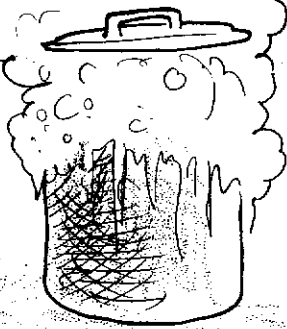


Bu durum yıldızın merkezindeki BASINCI artırır. Unutmamak gerekir ki basınç hacim başına düşen birimle ölçülen bir enerji birimidir.



Kısaca, bir YILDIZ kendi kendine yanma özelliği olan bir güveç tenceresidir.

Yıldızın ÇAPI etrafa bırakılan enerji miktarına bağlıdır. Doğumundan hemen sonra, yıldız hidrojen bakımından çok zengindir. Dolayısıyla çılgınlar gibi yanar ve büyük oranda genişler ve esner.





Sonra, sakinleşir ve yıldız görece sakin ve uzun bir faza geçer.

yavaş yavaş yanar

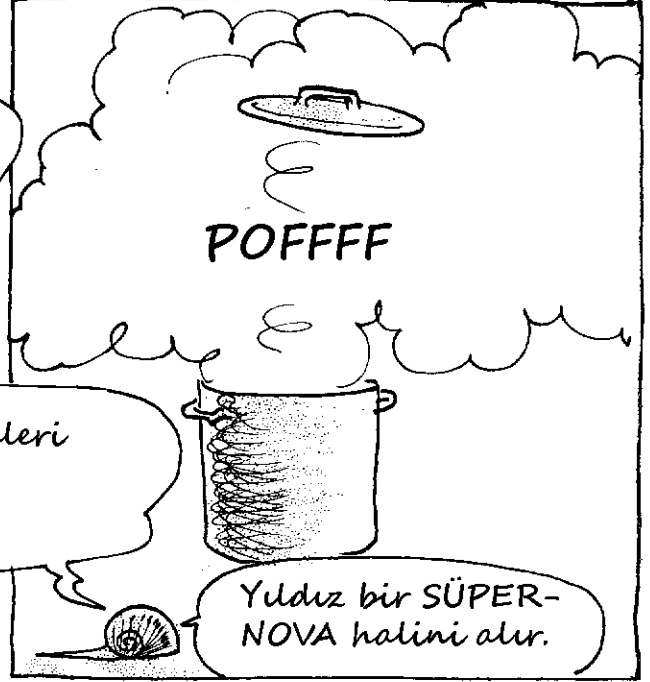


bir gün hidrojen biter

rrrrrrrr



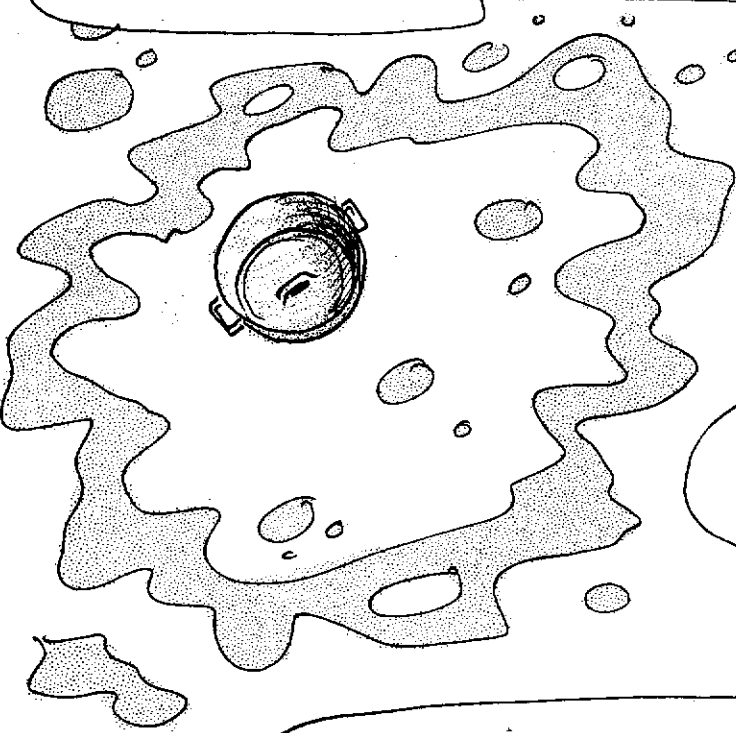
Engel kalkar yani yıldız BÜZÜŞÜR. Yoğunluk ve sıcaklık gittikçe yükselir.



POFFFF

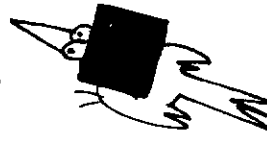
Yıldız bir SÜPER-NOVA halini alır.

Sıklıkla, yıldız patlar, zira güzyon tepkimeleri oluşan helyumu tüketir sonra karbon ve silisyum aniden oluşmaya başlar.



Ne mutlu ki bu tür bir şey bir galakside yüzyılda bir gerçekleşir !

Tencerenin dibindeki kapak düştü. Geriye kullanırsız bir nesne kaldı. Hazin son.



Ama yüzyılda bir kere Leon, bu ÇOK hızlı bir ritimdir. Bir galaksinin kendi etrafında 200 milyon yılda döndüğünü düşün.

Vay be, demekki her bir turunda 2 milyon SÜPERNOVA mı...oluşuyor?

SÜPERNOVALAR artıklarını yüzlerce ışık yılı boyunca yansıtırlar (*)

Nerede ve ne zaman patlarsa patlasın, süpernovalar yıldızlar arası ortamda sağlam bir düzensizlik içine girerler.

Ve bu süpernovalar yıldızlar arası gazı enerjiye dönüştürürler.

Pofff!!!

Bir tane daha

GÜM

Gidip daha sakin bir yer bulalım

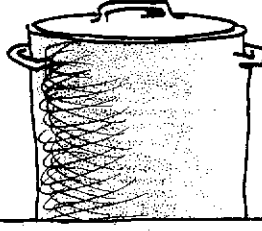
(*) Bir galaksinin yüz bin ışık yıllık bir çapı vardır.

YILDIZ TIPLERİ



Bir yıldız yapma
reçetesi: M kütleğinde
gaz alın

Kapayın. Bırakın
100.000 sene boyunca
demlensin.



Hmm, bir süredir bek-
liyorum ama... bir şey
yok hala !?

Ne kadar koydun ?



Bilmiyorum...güneş kütlelerinin onda biri

Yeterli değil. BASINÇ ve
SICAKLIK eşiğinin altında
kalacak.



Pekala ! Bu sefer
gerçekten çok
koyacağım !



Hala bir şey yok. İnanılmaz !?

Hey, kapak kayboldu ?!



Anlaşıldı! KARA DELİK!

Tipik yıldız yarı güneş kütleindedir.

Ah, bu doğru! Katı olmayan bu uzayla



İşte. Yanma dolayısıyla biraz kuru olan bu evreden sonra, yıldız sabit hızına ulaşır.

SEFELER



Hey, şimdi ne oluyor?

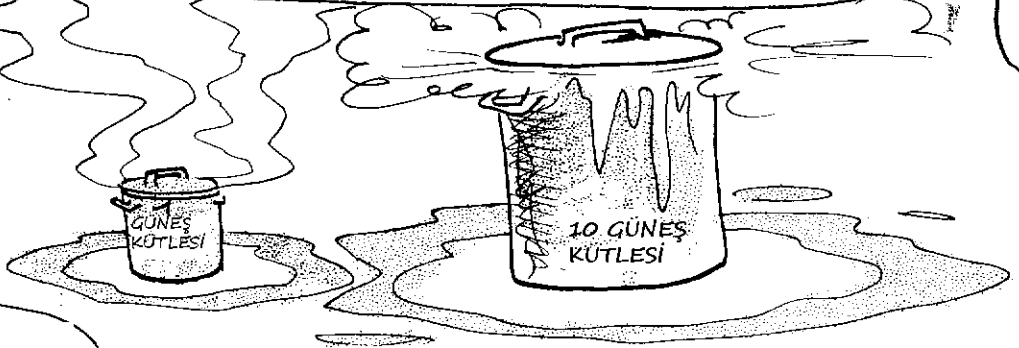


DEĞİŞKEN BİR YILDIZ oluşturdu. Çapı salınıyor ve her büzüşmede bir şişim ızına yayıyor.

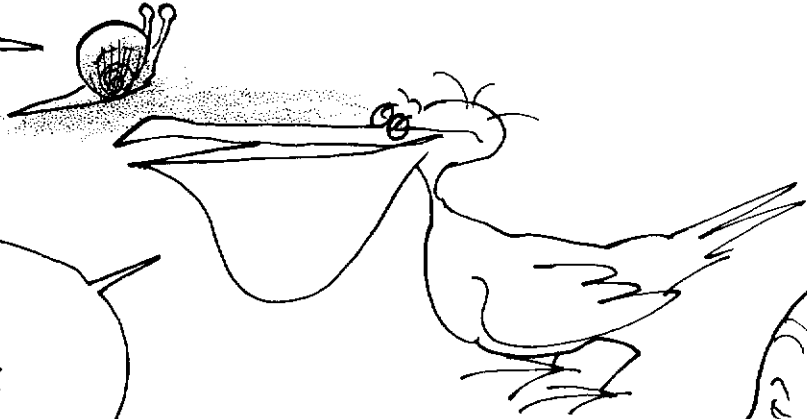
Bir SEFENİN kütlesi ne kadar büyük olursa ve periyodu o kadar uzun olur. Uzaklık ölçümü (paralaks) Andromeda galaksisinden ne kadar uzak olduğumuzu ölçmeyi sağlar. Bu ölçümde bu yıldızlar kullanılır.

Yönetim

Bir yıldız ne kadar KÜTLELİ olursa, o kadar HIZLI gelişir. Güneş tipi bir yıldız milyarlarca yıl boyunca yanabilir fakat diğer taraftan genç ve kütleli bir yıldız hidrojenini bir milyon yılda harcar. Sonunda büyük bir patlama olur.



Kütleli yıldızlar riskli yıldızlardır.



Tiresias'a bir soru soracağım :
YILDIZLAR NE İŞE YARAR !

HARİKA SORU !

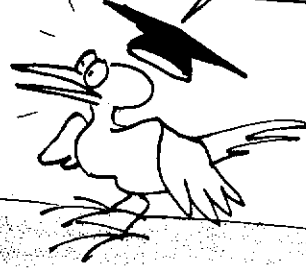
Yıldızların kalbinde atom çekirdekleri kuvvetli basınçlara maruz kalırlar. Dört hidrojen atomunun FÜZYONU ...

... helyumu verir

EVRENİN KAYNAKLARI

Bu yıldız kararsızlık noktasına çok yakın. Tüm hidrojenini harcadı. Geri çekilin, tetikleyeceğim.

Dikkat edin !!!



Güzel değil mi?

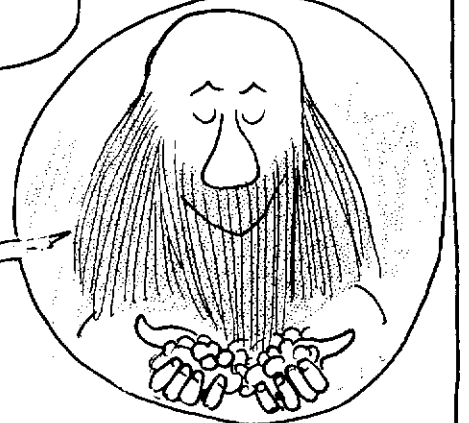
Tanrı aşkına!



Fakat bu NÜKLEO-SENTEZ, ne için?

İşte. Şimdi MEN-DELEYEV TABLOSUNUN oksijen, demir, silisyum ve benzeri gibi elementlerini toplamalıyız.

YAŞAM için



Ağır atomlar mikroskobik TOZLARI oluşturmak için toplarlar...



...bu da İLK MOLEKÜLLERİN sentezlenmesi için DOĞAL KATALİZÖR görevini üstlenir.



BULUTLAR VE YAĞMUR

Yıldızlar tarafından fırlatılan bu madde ister yavaş bir tükenme, ister şiddetli bir ölüm olsun yıldızlar arası haz kütlelerini tekrar zenginleştirir.



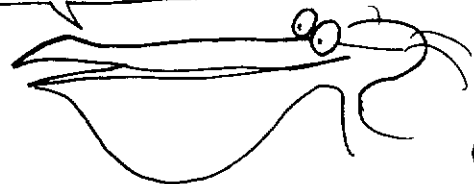
Sonuç olarak, tesadüfen alınan bir atom çok farklı bir süre yıldızda ikamet ediyor olabilir, özellikle şekerdeği ağır ise.



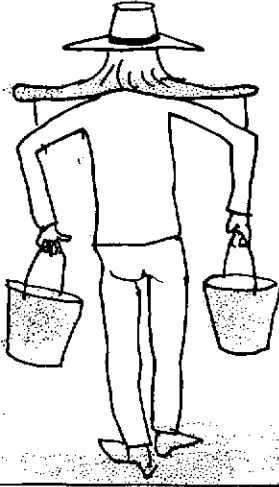
Atomların yıldızlardaki bu dönüşüm döngüsüne AĞIR ELEMENTLERİN sabit zenginleşmesi eşlik eder, örneğin metaller: Demir, Nikel, Bakır.



Yani yıldızlar ne kadar GENÇ olurlarsa METAL bakımından o kadar zengin olurlar!



Archie, ne yapıyorum ?



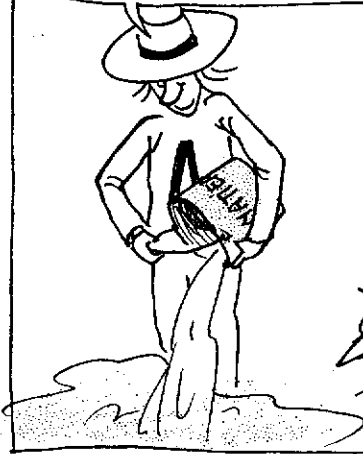
benimle gel

galaksiler hakkında bildiğimiz her şeyin bir sentezini yapma vakti geldi.

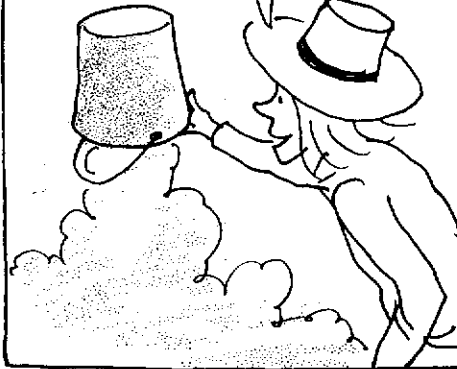


elimde en iyi gözlem verileri var

Madde hakkında, ilk olarak iki yüz milyar yıldız var.



biraz yıldızlar arası gaz



hepsini döndürüyoruz



Fakat..neler oluyor ?



herşey kayboluyor !!?

Sophie, ben biraz korktum. Benim galaksim tamamen patladı ama en yeni gözlem raporlarını kullanmıştım !



tamamen başarısız...

EKSİK KÜTLE

Bu temsilde, merkezkaç kuvveti çekim kuvvetinden daha kuvvetli. Buradaki kütle İKİ KAT DAHA ZAYIF.

Eğer gözlem verilerine dayanırsak, bu model hiç uygun değil. Can sıkıcı...

Başka deyişle:
KAYBOLMUŞ İKİYÜZ MİLYAR YILDIZ,
BU EKSİK KÜTLEYİ BULMAYI
SAĞLAYACAK TÜM BİLGİ HARİKA
OLURDU.

Biz sadece
GÖRDÜĞÜMÜZÜ hes-
aplayabiliriz.

Hayatının sonunda, kütlelerinin
bir kısmını bıraktığı zaman
yıldız BEYAZ CÜCE veya SİYAH
CÜCE adındaki bir tortu halinde
yaşamına devam edecek, tespit
edilmesi zor çünkü çok az ışın
yayıyor.

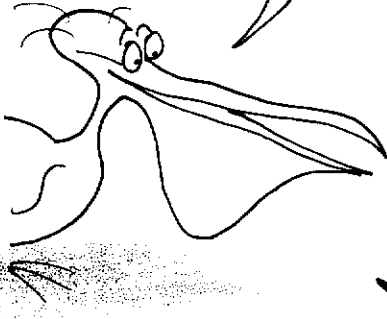
Dolayısıyla galaksiyle aynı zamanda oluşmuş ilk yıldızların küllerinden oluşan GÖRÜNMEZ KÜTLEYİ tespit etmeyi başaramıyoruz.

SÜPERNOVA tipinin sonunda, yıldızın dış katmanı patlar. Bundan kaynaklanan retrobüzüşme onu KARA DELİĞE çevirecek düzeyde büzüşebilir.

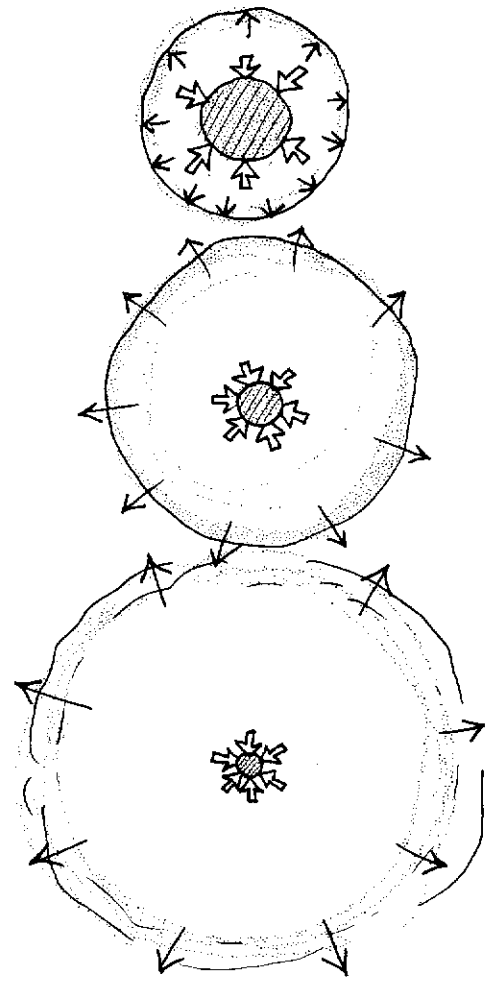


Gözlemeden kaçan nesnelere yine var.

Galaksiyle aynı zamanda doğmuş ve tespit edilebilen ilksele yıldızlar var mı?



Aslında GLOBÜLER KÜMELER içindeki yaşlı yıldızlar arasında bazıları var ve aşağı yukarı on beş milyar yıldan beri yanıyorlar. Ve bu tüm galaksilerde böyle çünkü hepsi aynı anda doğdular.



Diğerlerine gelince, onlar galaksinin dört bir tarafına dağıldılar ve siyah veya beyaz cüceler ya da tespit edilemeyen kara delikler haline geldiler.

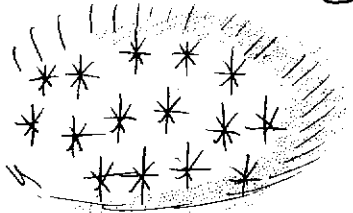


YILDIZ KÜMELELERİ

Globüler bir küme yüz bin yıldızdan oluşan bir yapıdır ve galaksilerin doğuşundan beri varlar (*)

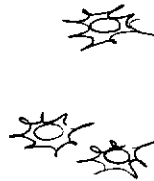


Fakat küçük kümeler halinde serpildiler ve şimdi de hızla dağılıyorlar.

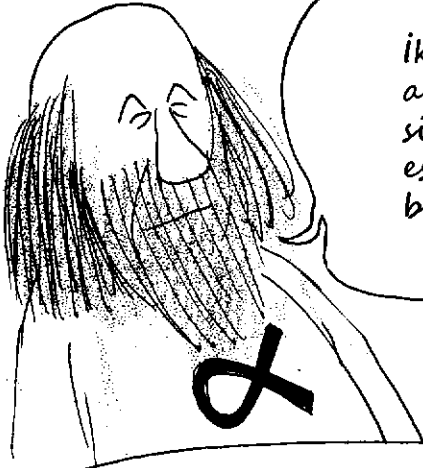


bu mini-kümeler rastgele çarpışmalarla geçen bir oyunun ardından ortaya çıkan ufak küvetler halinde var olan kümelerdir.

kümenin yeri değiştiği zaman, yıldızlar rastlantısal bir şekilde galakside yalnız veya çiftler halinde dağılırlar (ÇİFT YILDIZLAR)



(*) çarpışmasal bir kümenin buharlaşma hızı kütlelerine orantılıdır.



İki yıldızın oluşumları, komşu olsunlar veya al-
akasız olsunlar KARARLI sistemlerdir. Bu ikili
sistemler galaksilerde çok miktarda bulunurlar ve
eski yıldız kümesine aidiyetin işaretlerinden
başka bir şey değildir.

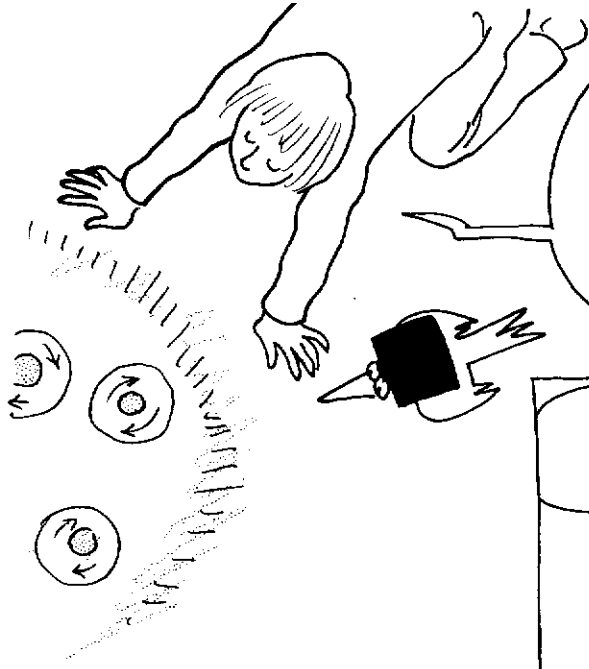
Sanırım galaksiler yavaş yavaş yıldız-
larını kaybetmeliler

Bunu yapmak için, yıldızların süperhızlar
kazanmaları, kaçış hızından daha yüksek
olmaları gerekir, bu da ÇARPIŞMALARLA
olur. Fakat, galakside dağılmış olan yıldız-
lar ÇARPIŞMASAL OLMAYAN bir küme
oluştururlar. Artık birbirleriyle
karşılaşmazlar. Dolayısıyla galaksiler
yıldız kaybetmezler.

Seçim şansı verilse, bunu tercih
ederim...

Bu küçük yıldız kümesini gözlemliyorum. Temelde,
bizim genç galaksilerimiz gibi davranıyorlar. Sıcak-
lar, küçük bir gaz ve toz halesiyle çevrelenmişler : at-
mosferleri bir anlamda....

GEZEĞENLER



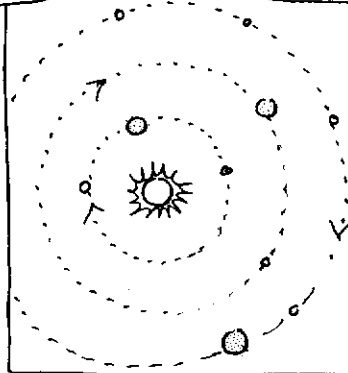
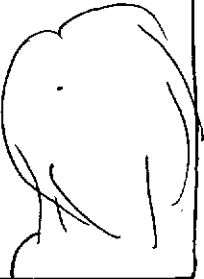
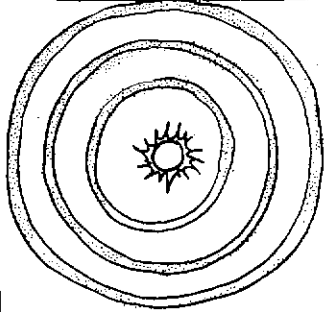
Genç yıldızlarımız kendi ufak-kümelelerinde git-gel yapıyorlar, aynı iyi yağlanmış bir tavanın üzerindeki yumurtalar gibiler. Çarpışmalar küçük halelerini döngüye sokuyor.

Kümenin bir spor gibi yeri değiştirildi. Yıldızlar sakinleşti. Ben oyum.

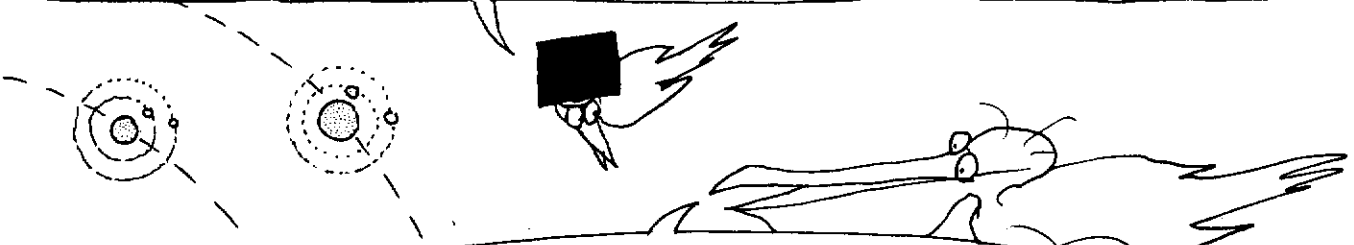


Merkezkaç kuvveti haledeki tozların tekrar yıldızın üzerine düşmesini engelliyor. Eş merkezli daireler halinde toplanıyorlar.

Her dairenin, her orbitin üzerinde GEZEĞENLER oluşuyor.

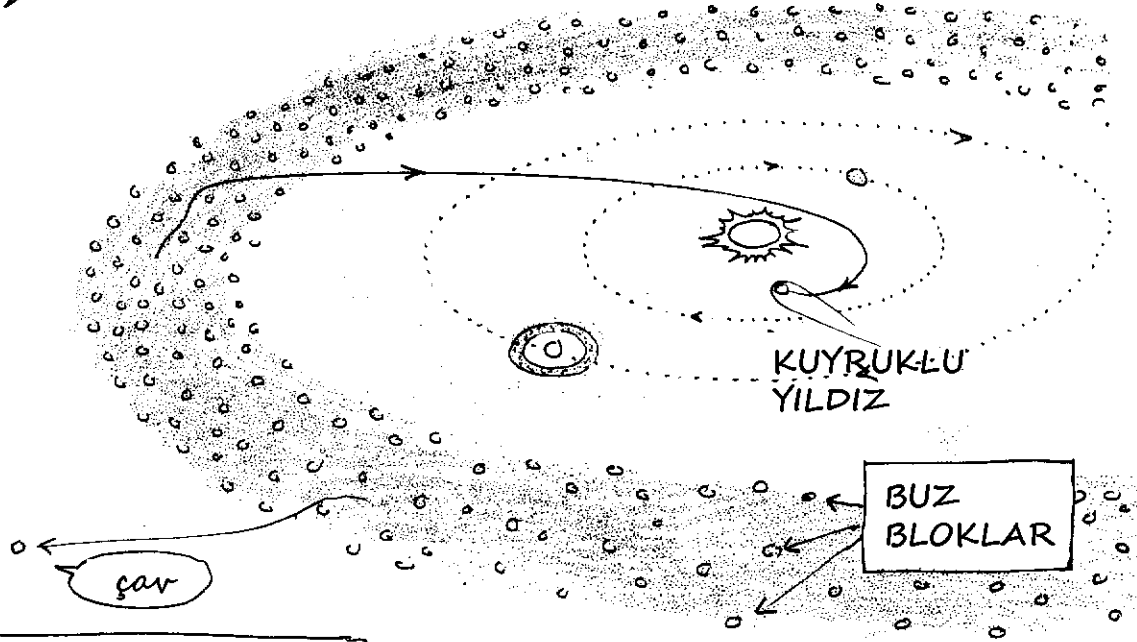


Aynı orbitin üzerinde, en büyük gezegenler en hafif gezegenleri etkisi altına alacak ve kendi uydusu haline getirecek.



Ve işte. Daire tamamlandı.

BU İLKEL YILDIZLI ATMOSFERİN GAZLI kısmı bir tür SİSLİ HALE haline yoğunlaşacak. Bazen, bu kemerin iki unsuru arasında bir çarpışma gerçekleşir. Ya da blok hız kazanır ve sonunda GÜNEŞ SİSTEMİNİ terk eder.



Bu GEZEĞENLERİ yakından görebilseydik ?



Oluzumu sırasında bünyesinde oluşan RADYOAKTİF URANYUM 235'i sindiriyor.



Vay be!? Oluşumları sırasında,
gezegenler önceden NÜKLEER
REAKTÖR müydü!?

Neden ÖNCEDENMİŞ? Hala
öyleler! Aks halde
Yeryüzünün çekirdeğini hep
füzyon halinde tutmasını
nasıl açıklabiliriz?

PLÖPP!!

Ah!

Sıcaklığın yüksek ol-
masının bir nedeni de o «
EV İŞLERİNİ YAPARKEN »
gerçekleşen meteor
yağmurları

Gidip yakından bakalım

Archie, beni bekle !!
Dikkat et, volkan hala
çok hassas

Ah, şu...hep
kafası dik
çocuk !

Pekala, Tire-
sias...kuyruğunuz eğimi-
ni tekrar kazandı mı ?

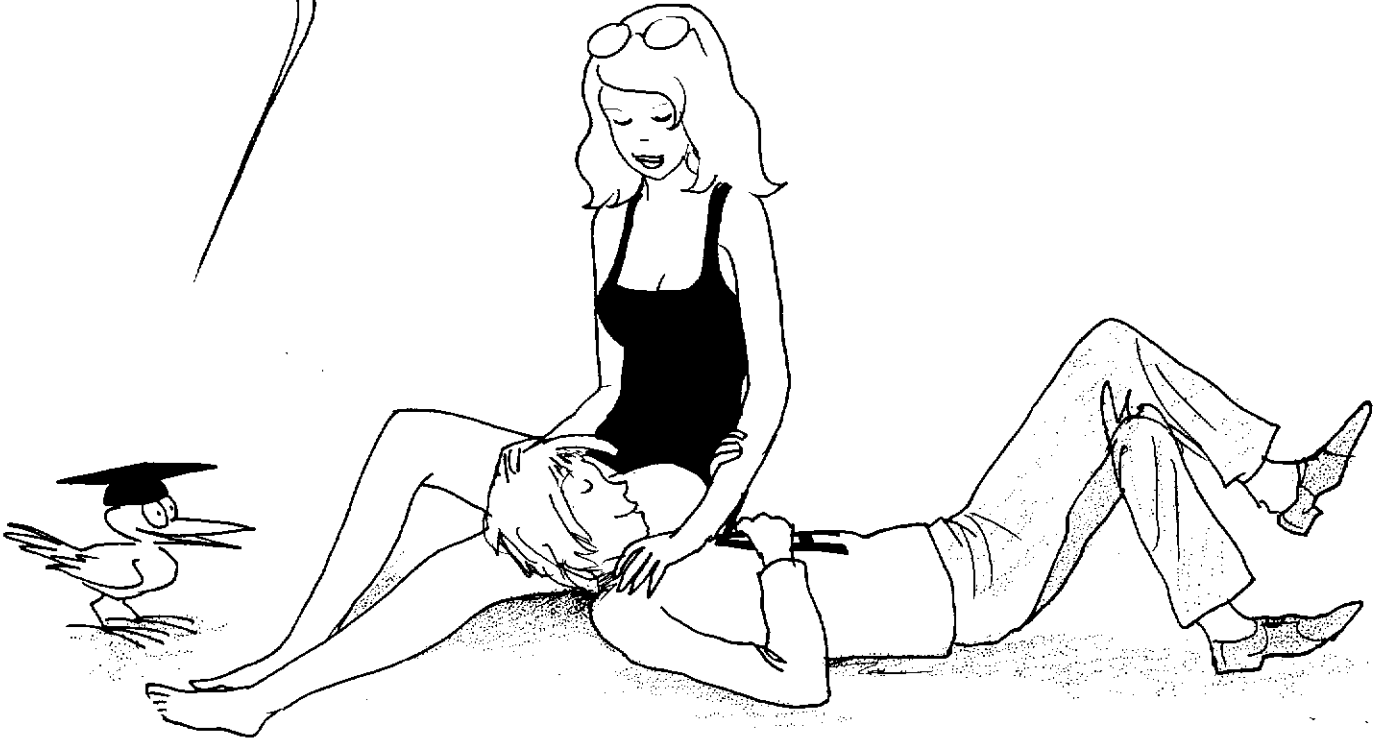
mip!

Burada bir GEZEĞENİN üzerind-
eyiz. Kasırga yağmurları azar
azar meteorların bıraktığı izleri
siliyor. $t =$ on milyar yıldayız
ve kozmolojik ısıma sıcaklığı 4
Kelvin derece kadar düştü.

Yeni bir hikayeye başlayabi-
leceğiz : BİYOLOGİKON. Burada
Sophie sizlere doğrudan Kosmos
hakkında konuşacak.

FiN

Evrenin bilimsel bir vulger-
leştirme işleminden başka bir şey
olmaması çok mümkün : Belki de
Tanrı bize bir şey anlatmaya
çalışıyordur...



BİN MİLYAR YILDIZ

Jean~Pierre Petit

*Evrenin bilimsel bir vulger-
leştirme işleminden başka bir şey
olmaması çok mümkün: Belki de
Tanrı bize bir şey anlatmaya
çalışıyordur...*

