

Archie Lanturlu'nun Maceraları

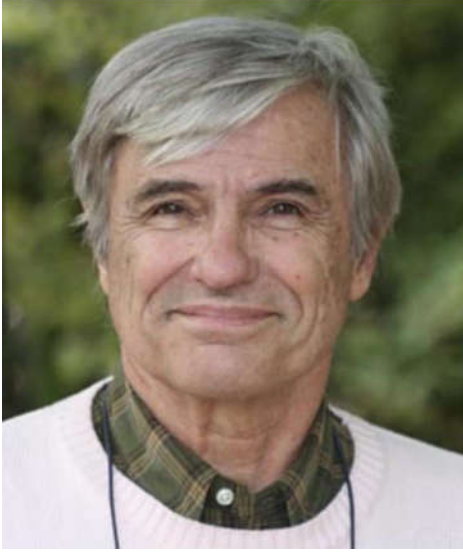
HER ŞEY GÖRELİDİR

Jean-Pierre Petit



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

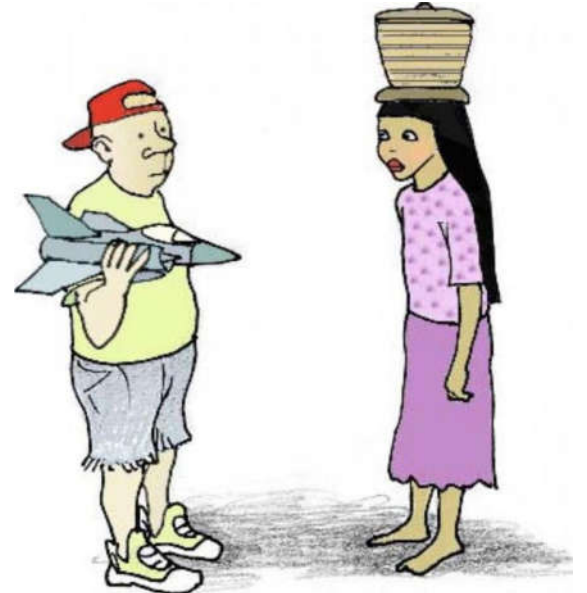


Gilles d'Agostini

Dernek tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır.
Para tamamen çevirmenlere bağışlandı.

Bağış yapmak için ana sayfadaki PayPal düğmesini kullanın:

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



**İşte bu mutlak
hakikat !**



Sofi, bazen kendime soruyorum...

Neyi cicim?

...Bilmiyorum...
acaba şeyler gerçekten göründükleri gibi mi...gerçeklik gerçekten gerçek mi ?

Acaba görünenlerin arkasında bir şeyler var mı?

Dikkat, bir evren başka bir evreni saklayabilir !

Tek yapabileceğin gidip bakmak.

Biri keman çalıyor

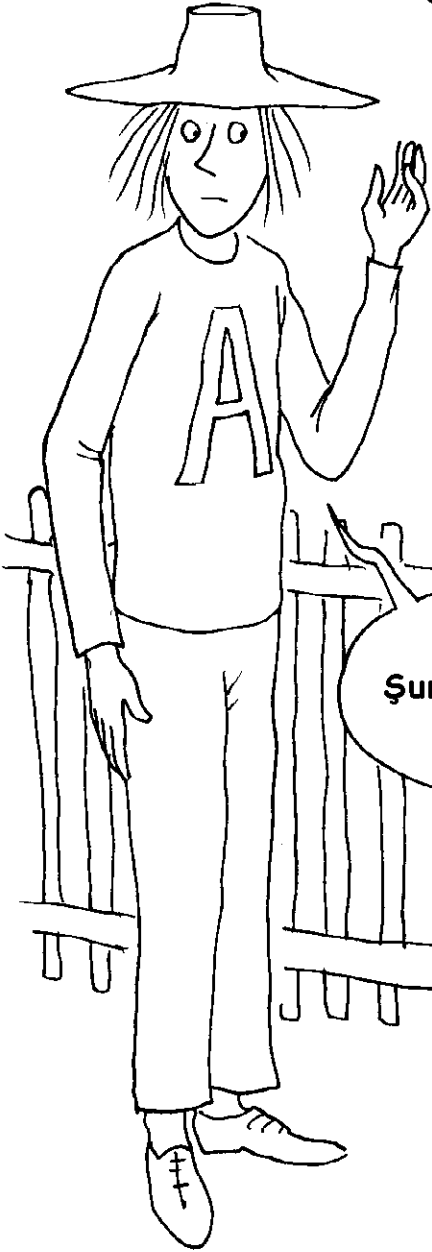
İşte şimdi fiziğin gizemli dünyasına dalıyoruz.

Hadi gel,
bütün püf noktalarını
keşfedeceğiz !

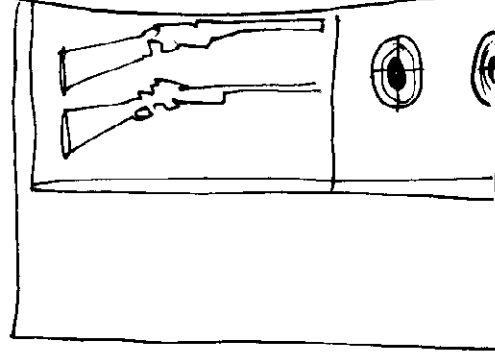
KOZMİK PARK

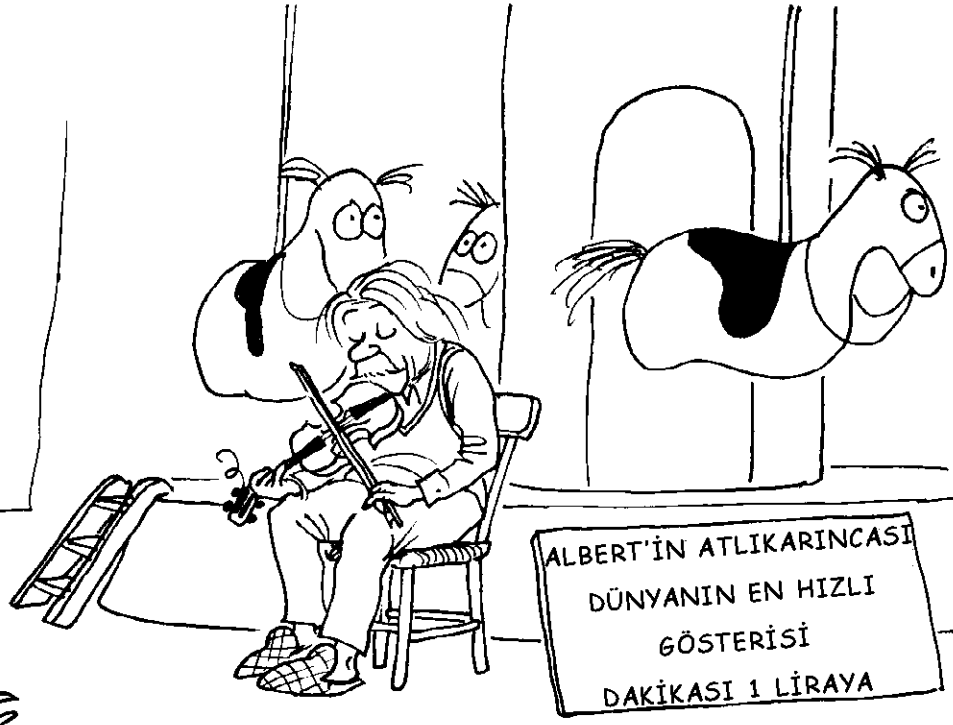
BAY ALBERT

sahibi - kurucusu



Şuradan geliyor





Süre
doldu!

Hey, sizin saatiniz bir dakikayı
59 saniye zannediyor galiba.

Hiç de değil.
Tam olarak bir dakika.

Ve elimdeki bir
KRONOPERFEKTA.
Zamanı, kusursuz
bir şekilde ölçer.

Fakat benimki de
KRONOPERFEKTA. Tuhaf... ,
Oysa yeni bir saat!...
Belki de kötü bir sürümü...

Neyse,
ne de olsa garantisi
var.

Senin saatin tıklar tıklar
çalışıyor, Anselme.
Bir KRONOPERFEKTA
asla şaşmaz.

Öyleyse buna
atlıkarınca neden olmuş
olmalı !...

Söyleyin Bay Albert,
atlıkarıncayı ters yönde
çalıştırmamız mümkün mü?

Sorun değil, Ama yine dakikası bir liraya.

Süre doldu!

Üff....

püffff....

Heyy ?!

Yine benim bir saniyemi yediniz!

Nasıl??? Hiç de değil!!

Saçma! Zaman zamandır, öyle değil mi ?

Sakin ol, Anselme.
Her iki saat de doğru zamanı gösteriyor.

Doğru NEYİ? ...

Yani...zaman da ne?

Bu oğlanın bu tür ahmakça sorular sormaya ne kadar yetenekli olduğunu görüyor musunuz?

Evet bayım !

Hayır bayım!

Nasıl!?!?

Eğer yeterinde fizik bilmiyorsan,
atlıkarıncadan uzak dur.
Evde kall

Kavga çıktı!

BUNLAR OLURKEN...



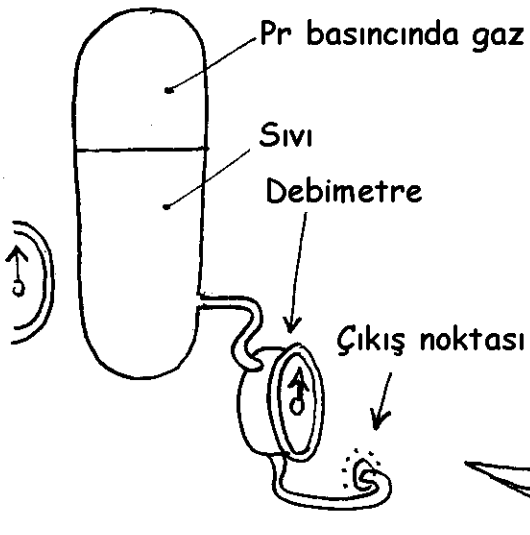
Geliyor musunuz?
Deniz altıyla bir tur atacağız.

MÖSYÖ ALBERT'İN
ÇILGINLIKLARI
--ŞEYLERİN TEMELİNE
İNİN --
1 L DAKİKASI



Bu nedir?

Bu hidrolik bir saat. Haznenin içindeki sıvı
Pr. basıncında gaza dönüşür.
Bu gaz, sıvıyı debimetre yoluyla
denizaltının dışına iter.



Söylesene, debimetre neden saniyelerle
derecelendirilmiş ?

Bu akan zaman öyle değil mi?
Şu eski su saati ilkesi.

Aaa evet ve debi,
dışarıdaki basınç ile
haznedeki basınç arası
farkla orantılı

Denizaltım dalış çubuklarıyla donatılmıştır ve
bunlar sayesinde ne kadar hızlı giderse
o kadar derine dalar.

Hızı ölçmek için de dış basıncı ölçen
bir manometre size yeter

Anlaşıldı,
meseleyi kaptım!

Baksana,
ortalama bir hızla gidiyor,
senin şu alet.

Tamamdır,
yukarı çıkıyoruz.
Bir dakika
neredeysse geçti.

Hey, şuna bakın, bu inanılmaz!
25. sayfaya gelmişiz

MAX VE LEON'U DENİZALTI MACERALARINDAN SONUÇ ÇIKARMAYA BIRAKALIM
VE ARCHİE'E GERİ DÖNELİM



Düşününce garip geliyor.
Uzayda, hangi yönü seçersen seç,
adımlarını geriye doğru izleyip
tam tersi yöne gidebilirsin.

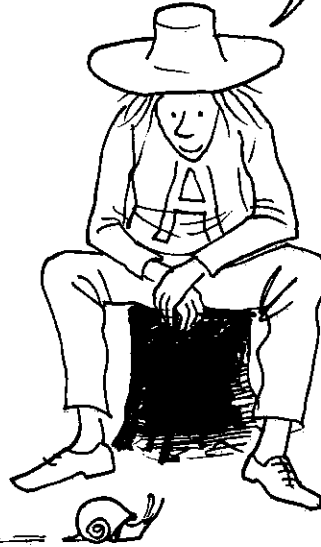
Boşa nefes
tüketme.

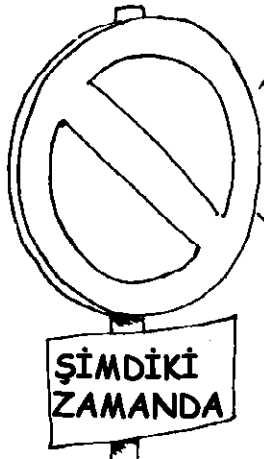
Salyangoz Tiresias'tan çok daha hızlı gidebilir
ve onu geçebilirim

Veya durabilir ve onun beni geçmesine
izin verebilirim.



Ama zaman söz konusu
olduğunda mesele biraz
farklı gözüküyor.





Anlaşılan burada durmak yasak.

Başa sarıp yeniden başlayamamak ne kadar acı.



Sayın Bay Salyangoz Tiresias, sizin için bir paketim var.

Bay veya Bayan?



Fark etmez.

Hmm... Bu bir takvim

Görüyor musun Archie, kağıdı her çevirdiğinde, bir gün geçiyor.

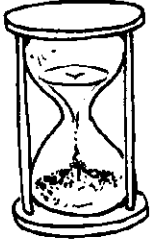


UZAY-ZAMAN



Sophie, Zaman nedir?

Diğerleri gibi bir boyut.
Salıncağa otur,
sana açıklayacağım.



Püf noktalarını araştıracaklar.



Mesela, neden zaman geriye değil de ileriye doğru gidiyor?

Seni kameraya çekiyorum.

Evet yani?

Bana makası ver.

Gerçekten büyüleyici gözleri var.

Bu filmin her karesinin bir **ŞİMDİKİ ANI** sabitlediğini düşünelim. Filmin her saniyesinde 24 kare vardır. O halde olayların kesikli bir ardışıklığı söz konusu.

Şimdi sana bir püf noktasını göstereceğim. Bu ardışık kare-olayları üst üste yığ.

Bir uzay-zaman elde ettin.

Bir uzay-zaman mı?

Kare sayısını sonsuza kadar arttırsaydım, üç boyutlu, kesiksiz bir uzay-zaman elde edecektim.

İki uzay ve bir zaman.



Bir UZAY'ın BOYUT sayısının, bu uzaydaki bir noktanın konumunu belirlemek için gerekli nicelik sayısı olduğunu unutma.

Biz dört boyutlu bir uzay-zamanda yaşıyoruz. Aslında, birine randevu vermek ve onunla uzay-zamanın aynı noktasında buluşabilmek için dört nicelik, dört veri gerekir.

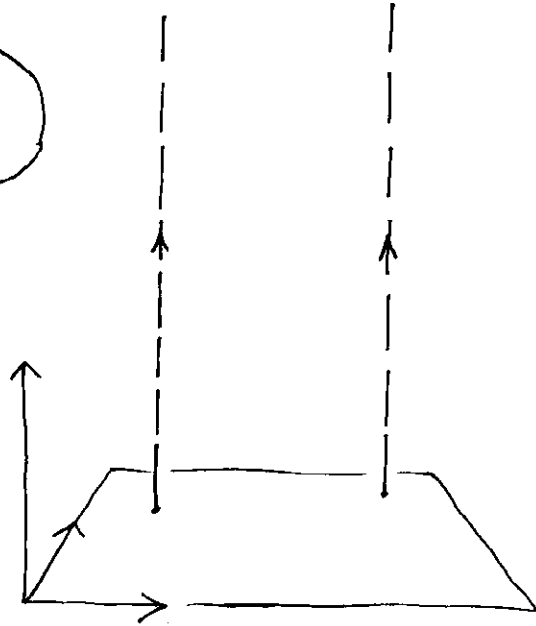
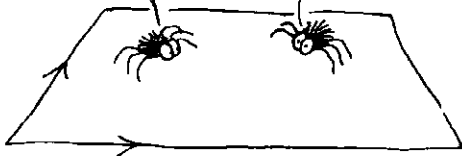
Tiresias bana ON DÖRDÜNCÜ cadde, ONİKİ numara, ÜÇÜNCÜ katta bir randevu verdi. Ama bu budala zamanı belirtmeyi unuttu. Elimde sadece üç veri var!



Ama çizimin kolaylığından yararlanarak üç boyutlu (ikisi uzay, biri zaman) uzay-zaman üzerine düşünmeye devam edelim.

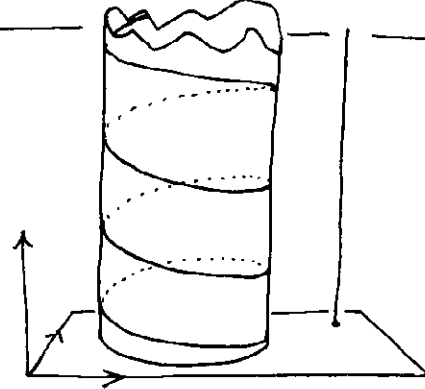
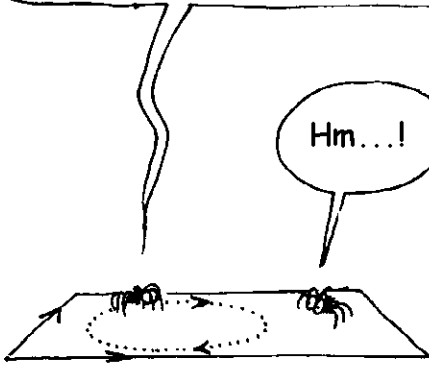
Zamanın içinde hareket ettiğimizi fark ettin mi eski dostum?

Ama... Biz hareket etmiyoruz !

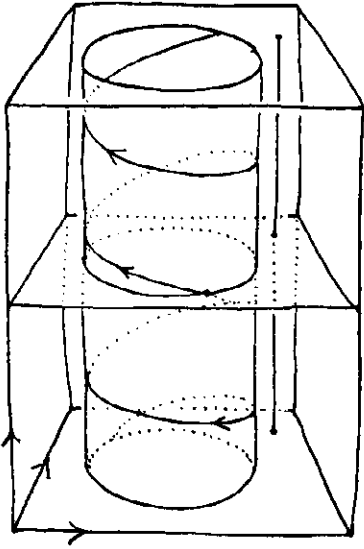


İki örümceğin bu uzay-zamandaki hareketi sağdaki şekilde gösteriliyor.

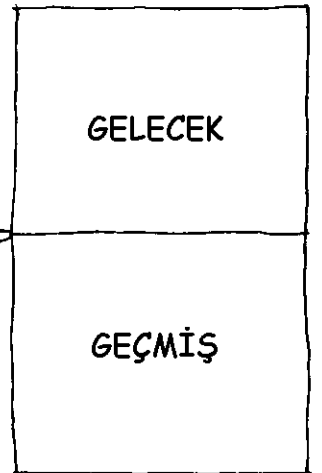
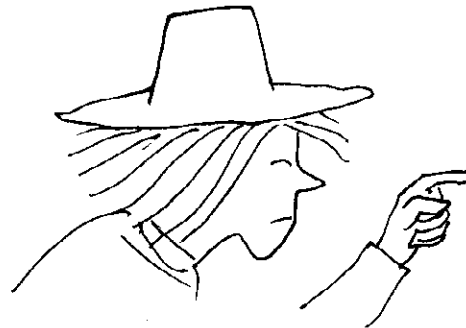
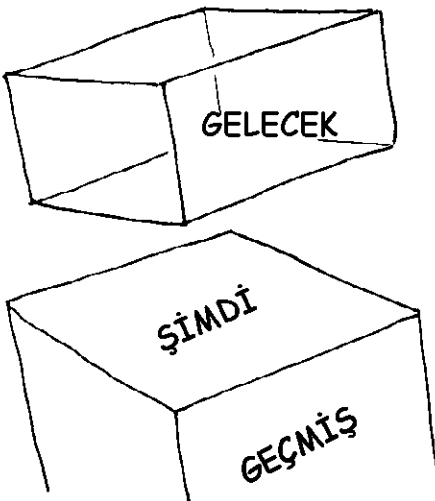
Eğer, örneğin, bir daire etrafında hareket edersen, bu üç boyutlu uzay zamandaki yörüngem helezonik bir yaya benzeyecektir.



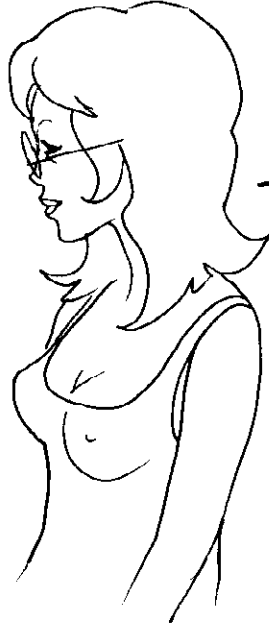
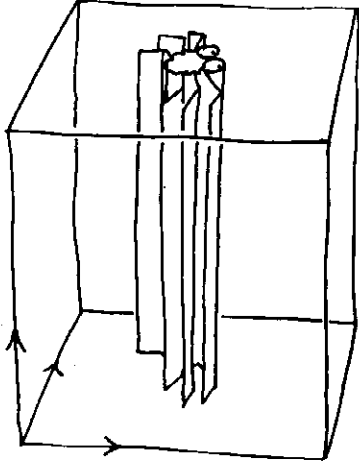
Yani, MUTLAK ŞİMDİ bu uzay -zamanda gerçekleşmiş eğri bir düzlemdir.



YUKARISI GELECEK,
AŞAĞISI İSE GEÇMİŞ

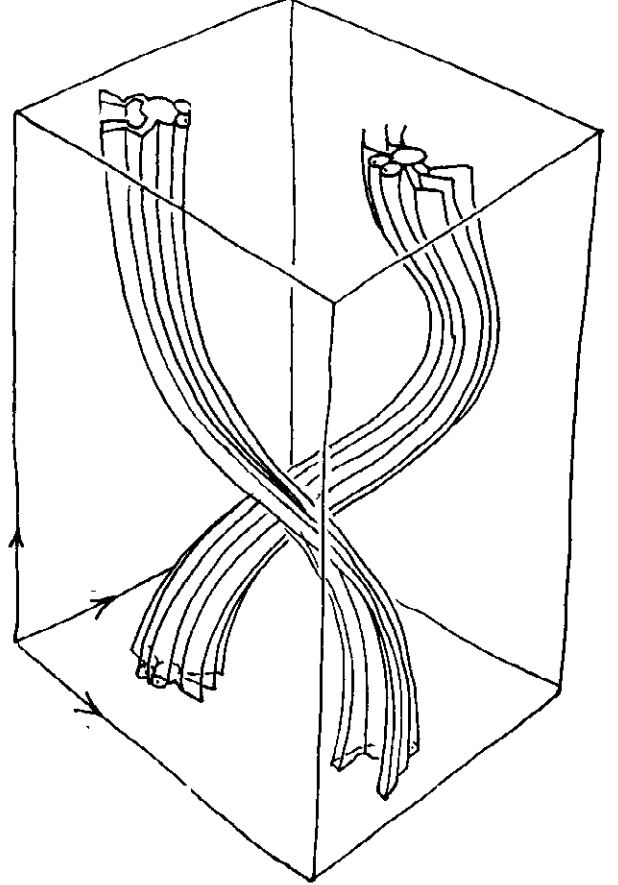


ŞİMDİ'nin hiç bir kalınlığı olmadığını ilk söyleyen Aristoteles'ti



İşte tam da bu nedenle, örümceği bu üç boyutlu uzay-zamanda bu şekilde göstermeliyiz.

Örümceğin yaşamını sürdürmesi, uzay-zamandaki yörüngesinin bir kurbağanınkiyle kesişmemesine bağlı.

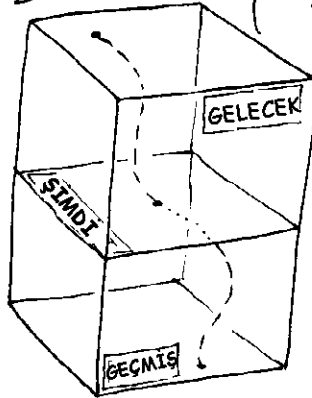


!...



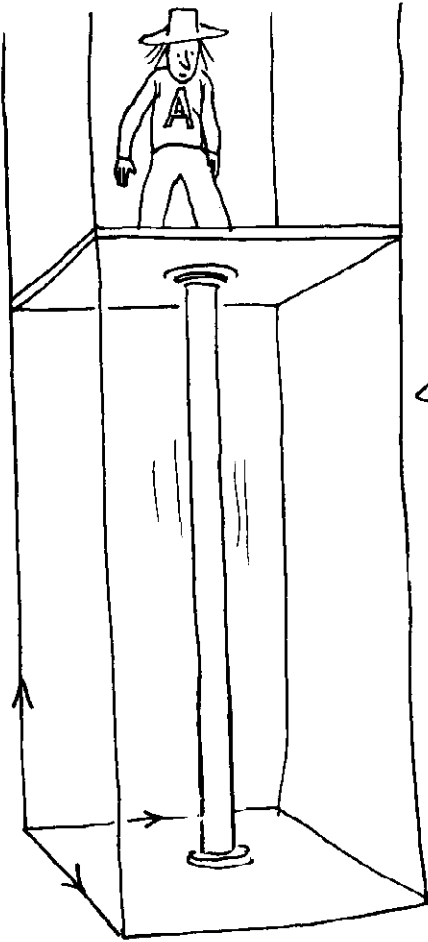
Uzay-zamanda küçük bir tesadüf.

Ama neden bu uzay zaman yörüngelerini algılayamıyoruz?



ÇÜNKÜ BİZ SADECE ŞİMDİYİ ALGILAYABİLİYORUZ!

Zaman asansörü bizi acımasızca yukarı doğru sürükler.
Ne durur, ne de aşağı iner.



Pzt Sa Çrş Perş Cuma Cts Paz

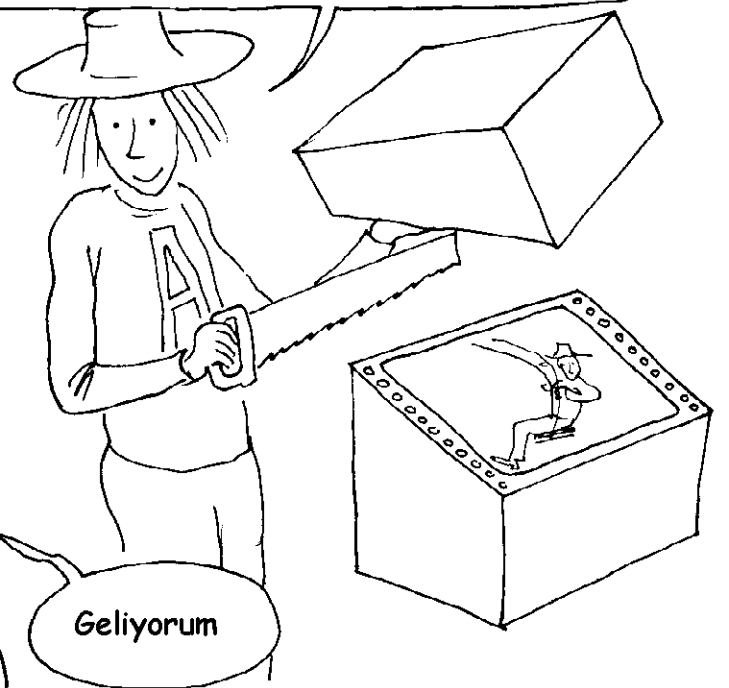
Kapısı olmayan bir
asansör...

... düğmeleri olmayan...
ne talihsizlik...

İyi ki Sophie var



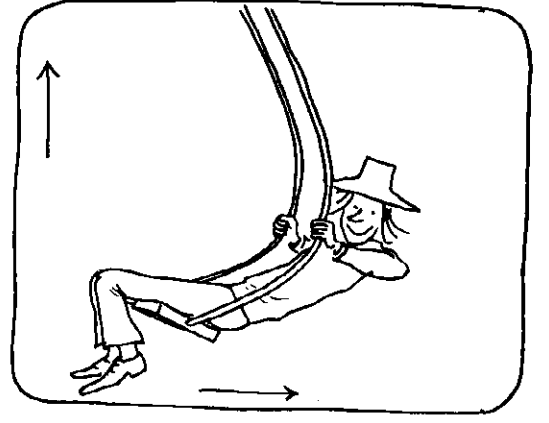
Sophie, bak, uzay-zamanda eğik bir kesit aldım.



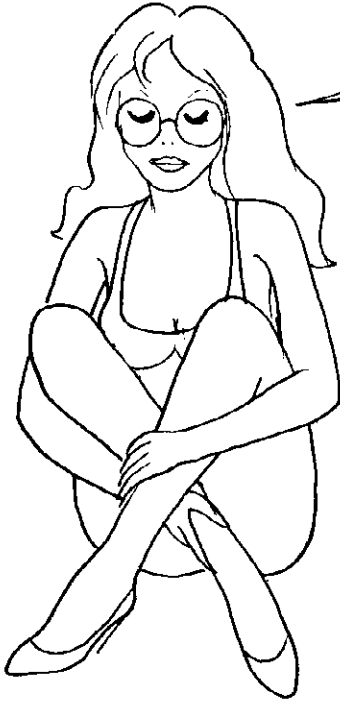
Geliyorum



Bu çizgi filmlerde sık kullanılan bir hile



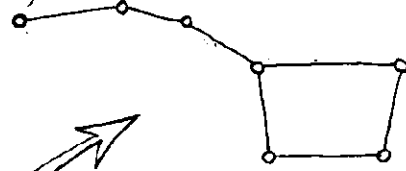
IŞIK KONİSİ



Aslında gerçeklik üstüne her zaman eğik bir bakış atıyoruz.



Bununla ne demek istiyorsun ?



Uzaktaki nesnelere ışığın bize ulaşması belli bir zaman alır. Bu diyagramda ışığın Büyük Ayı'daki her bir yıldızdan ne zaman yola çıktığı gösteriliyor.



Yani, bize komşu olan yıldızlar gaz haline gelmiş olabilirler ve ben bunu ancak yıllar sonra öğrenebilirim!!!

Kimse bunları anlatmıyor.

Teleskoptan gördüğümüz görüntü Andromeda'nın bundan iki milyon yıl önceki halini gösteriyor.

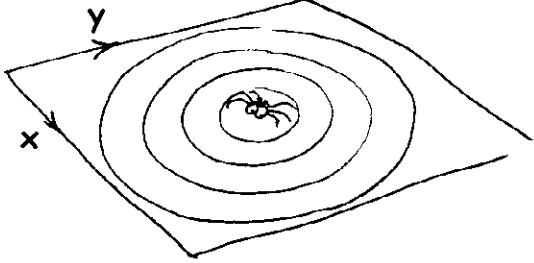
Güneşin de sekiz dakika önceki halini gözlemleyebiliyoruz.

ve ayaklarım burnuma göre daha yaşlı !

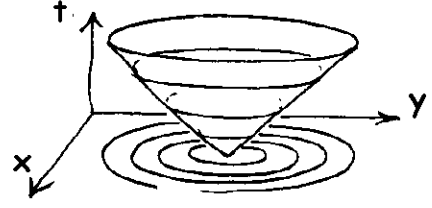
Yani şimdiki zamanı algılamaktan daha zor bir şey yok. Belki tam retinamın önüne yerleştirilmiş bir nesnenin şimdisini görebilirim?

Hayır Archie, sadece geçmişte kalan görülebilir. Bu algıya da **GÖRELİ GEÇMİŞ** denir. Biraz önce konuştuğumuz ise **MUTLAK ŞİMDİ** idi. Bizim şimdi dediğimiz ise tamamen kişisel bir şeydir. Onu kimse ile paylaşamazsın.

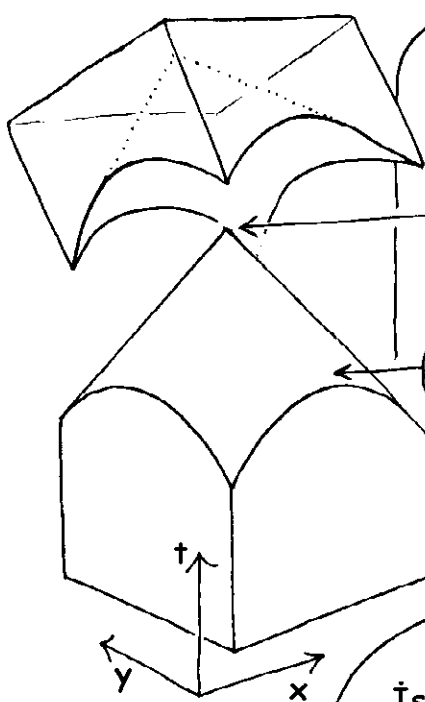
Dalgalar suyun yüzeyinde sabit bir hızla yayılırlar.
Burada, suya düşmüş bir örümceğin ortaya çıkardığı eş merkezli daireler halindeki dalgalar temsil ediliyor.



Uzay-zamanda ise, bu mesaj bir koni şeklinde ortaya çıkar.



Aynı ışıkta söz konusu olduğu gibi. Işık da sabit bir hızla, saniyede 300.000 km hızla yayılır.



Aynı şekilde, bir **GÖZLEMCİ** tarafından her an algılanan ışık sinyalleri uzay-zamanda bir konide konumlanan noktalardan gelirler : **IŞIK KONİSİ**

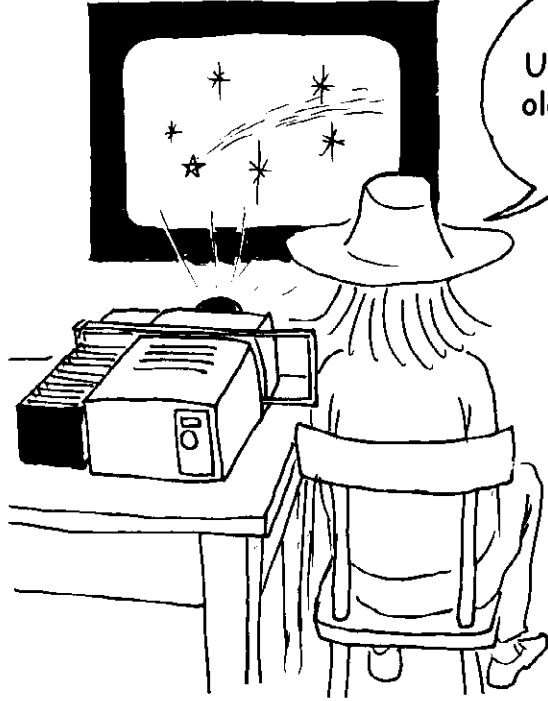
İşte bu **GÖZLEMCİNİN** **GÖRELİ ŞİMDİSİDİR.**

Ne yani... gökyüzü bir koni mi?

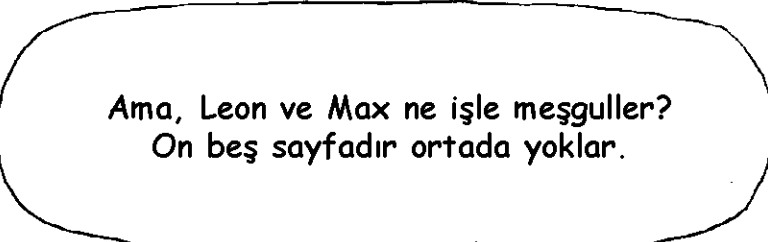
Evet Archie, bizim dört boyutlu uzay zamanımızda gerçekleşen üç boyutlu konik bir kesittir gökyüzü.



İnsan beyninin anlamaya pek de elverişli olmadığı bir kavram bu. Biz üç boyutlu olarak algılıyor ve hatta üç boyut içinde **DÜŞÜNÜYORUZ**, dört boyutta değil. Hadi şimdi şu bizim üç boyutlu uzay-zaman şeklimize dönelim.



Uzay-zamanı seyretmek çok güzel. Ama, sanırım, onu tam olarak yapmak için konik araçlar kullanmak lazım, Lanturlu.



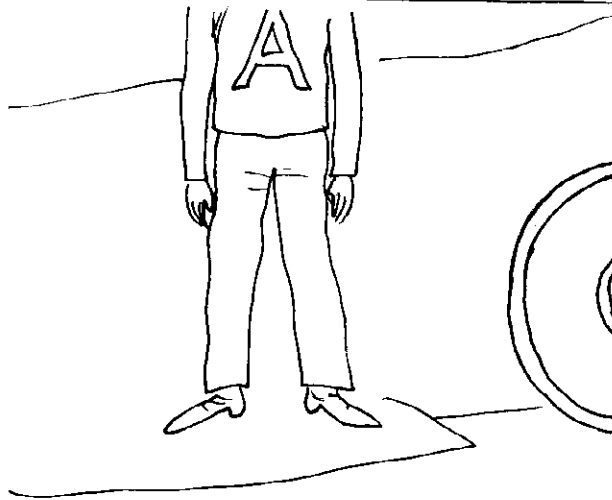
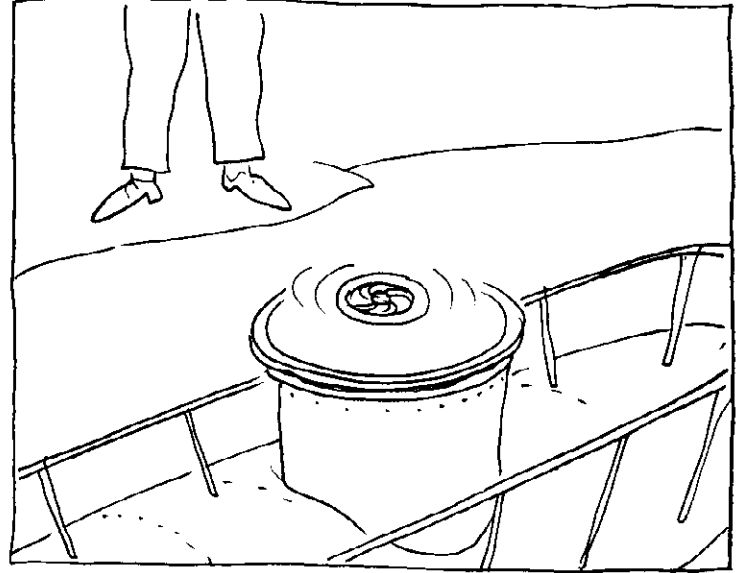
Ama, Leon ve Max ne işle meşguller?
On beş sayfadır ortada yoklar.



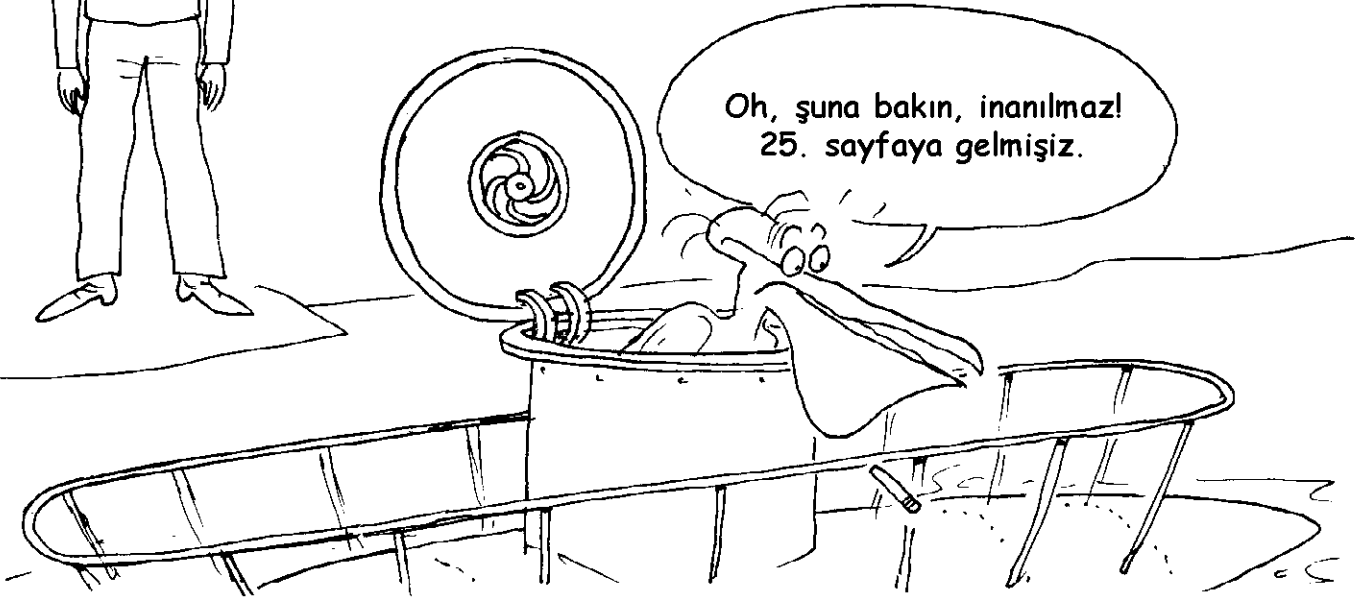
Onları biraz önce bir dakikalık bir dalış için deniz altına binerken gördüm. Ama onlar gideli çok daha fazla zaman geçti.



Ah, işte oradalar, yüzeye çıkıyorlar, gelmeleri baya zaman aldı !



Oh, şuna bakın, inanılmaz!
25. sayfaya gelmişiz.



Ya evet, tam olarak
bir dakikada.

NEEEEI?!

Biraz önce, atıklarında olduğu
gibi.

Zaman, Archie, MUTLAK bir şey değildir.

Şimdi de başka bir
şey!?

Küçük hanım haklı, Archie, Ne kadar
hızlı gidersen, o kadar az yaşlanırsın.

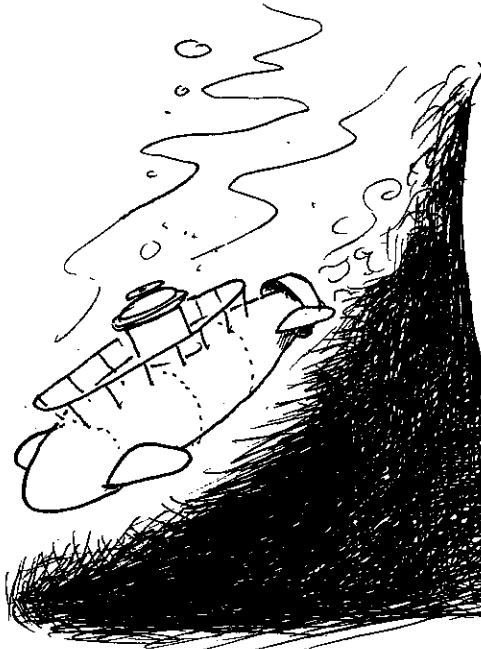
Aslında "yol almak, biraz da ölmektir" denir. Ama anlaşılan
tam tersi söz konusu!?



Bekleyin, Mösyö Albert'in su saati, şu hidrolik alet, deniz altında geçen zamanı GERÇEKTEN gösteriyordu.



Tabiki! Size dediğim gibi, bu su saati sabit Pr. Basıncındaki bir hazne ile çalışır. Bu Pr. basıncı deniz altının dışındaki Pe. basıncını keser. Su debisi de basınç farkıyla (Pr. - Pe.) orantılıdır.



Denizaltı ne kadar hızlı gider ve ne kadar derine inerse Pe. basıncı artar ve su saati dış basıncı daha az keser. Böylece, ne kadar hızlı gidersen, zaman o kadar yavaş akar.



Bir saniye! Bütün bu laf salatası da ne demek oluyor?
Biz hareketsizken, zaman nasıl akar?

NEYE göre hareketsiz?!

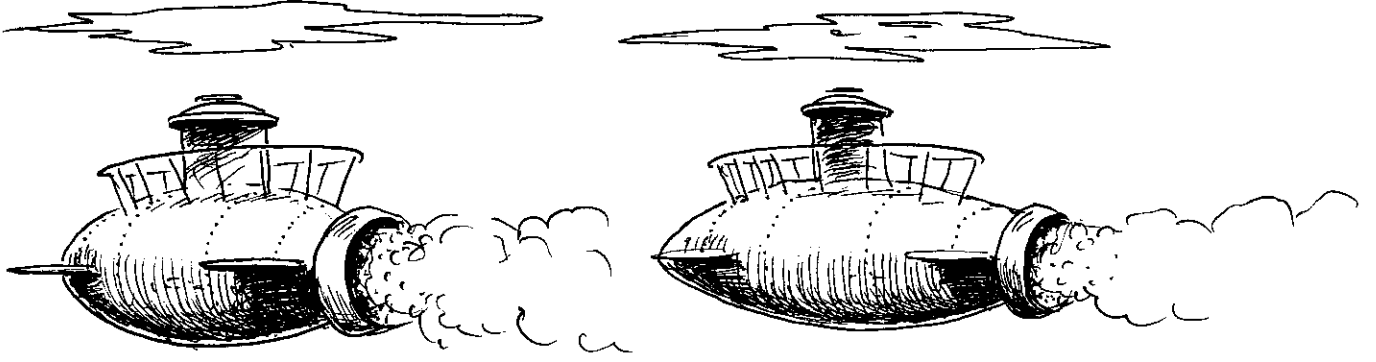
Denizaltının içindeki su saati söylediklerimin tanığı, orada,
su üstünde duruyor, git de bak

Bütün bu olanları açıklığa kavuşturmak istiyorum!

HAREKETSİZ olmak da ne
demek?

Sophie, 2 numaralı alıyorsun, ben de 1 numarayı. 3 numara iskelede kalacak,
ve sen ve ben aynı hızda yol alacağız. V

Dışarıda kaldığım için
mutluyum.



Hey şu ikiliye de bakın! Aynı V hızında, aynı yön ve aynı derinlikte gidiyorlar.



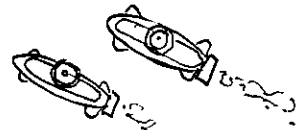
Denemeyi kendimize çok güvenmediğimiz zamanlarda yaparız

Mösyö Albert, söylesenize, hareket nedir?

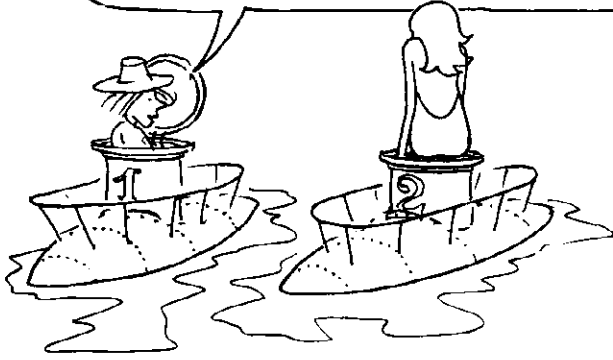


BLEB
BLEB BLEB

Güzel soru, Tirésias. Aslında var olan, nesnelerin birbirlerine göre **GÖRELİ HIZLARIDIR**.
Ve aslında tamamen keyfi bir şekilde, bir nesnenin, örneğin, senin, benim ya da iskelenin hareketsiz olduğunu söylüyoruz.
Bütün hareketler **GÖRELİDİR**.
Örneğin, şu anda **BİZE GÖRE** hareket eden Sophie ve Archie, birbirlerine göre "**HAREKETSİZLER**"



Başladığımız noktaya geri döndük, su saatlerimiz aynı miktarda su verdiler ve aynı t' zamanını gösteriyorlar.



Birbirlerine göre hareketsiz olan iki sistem SENKRONİKTİR.



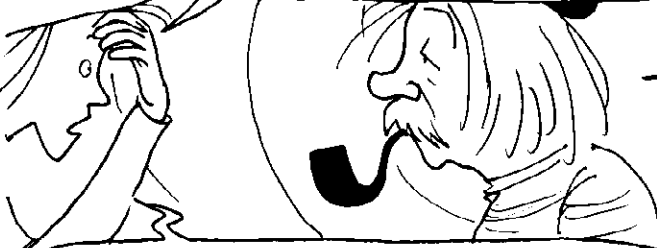
İskelede, su üstünde hareketsiz kalan 3 numaralı su saatinde ise durum biraz farklı. Daha uzun bir t zaman dilimini gösteriyor.



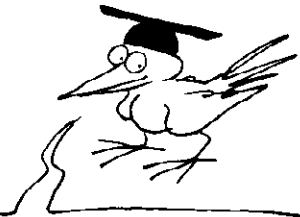
Bir saniye Mösyö Albert, sizin teorinizde ters giden bir şeyler var.

Hmm...

Nedir genç adam?



Yüzeyde kalarak, bizim D yer değiştirmemizi ve t dalma süremizi 3 numaralı denizaltının su saati sayesinde ölçebildiniz. Bu da size hızı verirdi. $V = D/t$



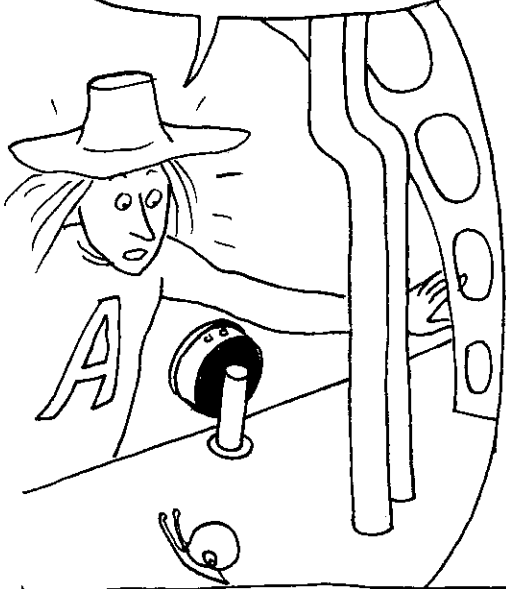
Bunlar hareketsiz kalan bir gözlemci tarafından gerçekleştirilen ölçümler.

1 ve 2 numaralı denizaltılarda, zaman daha yavaş aktı. Eğer bir hız ölçümü yapsaydık, $V = D/t$ 'ye göre daha yüksek bir $V' = D'/t'$ hızı bulmak zorunda kalacaktık.



Bunun için denizaltındaki LOCH'a başvurmalısın. O sana katettiğin D' mesafesini gösterecektir.

Demek oluyor ki, $D > D'$



Bu mesele gittikçe çılgınlaşıyor!!!



(*) LOCH, katedilen mesafeyi gösteren bir denizcilik aletidir.

UZUNLUKLARIN ÇELİŞKİSİ



$D/t = D'/t'$, aynı V hızını buluyorum !

Ama !... Bu uzayın bir akordeon gibi büzülebildiği anlamına gelir, öyle değil mi?!!



Kaygı verici...

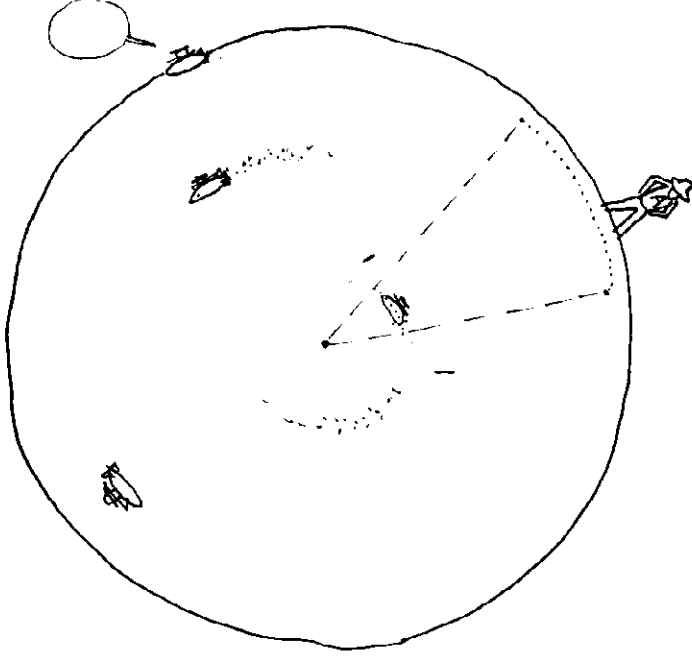
Zaman, uzunluklar, bu bakış açısıyla GÖRÜNÜŞ'ten başka bir şey değil. Artık ne MUTLAK ZAMAN ne de MUTLAK UZAY var.



KOZMİK PARK'ı ve onun KRONOS adlı okyanusunu düşün. Bunlar tabii ki uzay-zamanın tuhaf yapısını göstermeye yarayan MODELLER'den başka bir şey değildi.



Uzunlukların gelişkisi, veya
LORENTZ ÇELİŞKİSİ
(onu keşfedenin adıyla da adlandırılır)
hakkında bir fikir vermek için, Kozmik Park'ın
bir tür sıvı küre olarak düşünmek gerekir.



Archie'in V hızıyla hareket eden denizaltısı, dalarak yol alır, ve $A'B' = D'$ 'yi
KENDİ ZAMANINDA kat eder, bu da ölçüldüğünde t' olur.
Su üstünde kalan bir gözlemci için bu yer değiştirme $AB = D$ şeklinde algılanır.
Buradaki zamanda t olur. Ve sonuç olarak : $D'/t' = D/t = V$ 'dir.

Bu modele bakınca tuhaf bir durum ortaya çıkıyor. Yer değiştirme aslında
AÇISAL ama ALGI onu mesafeye dönüştürüyor.



Ama neden bir şeyi bu kadar karmaşık bir şekilde düşünüyoruz? Şu kayan zamanlar, kısalan mesafeler de ne oluyor? !!!

Bütün bunlar ışığın hızı nedeniyle genç adam, daha sonra anlayacaksın.

Sanıyorum ki sonunda her şey aydınlığa kavuşacak?

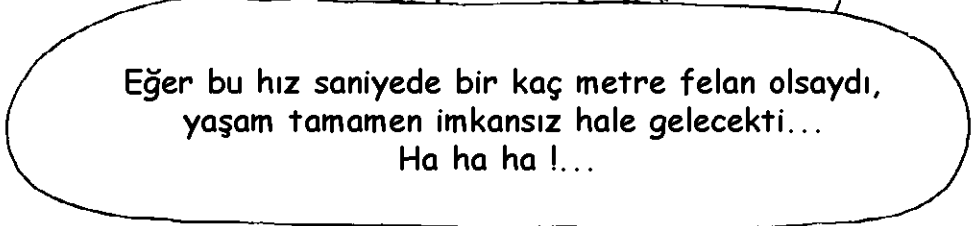
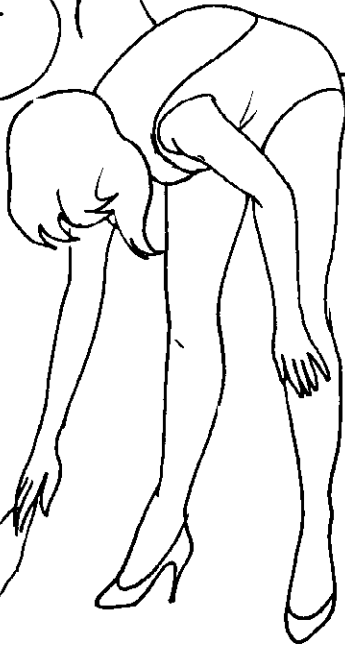
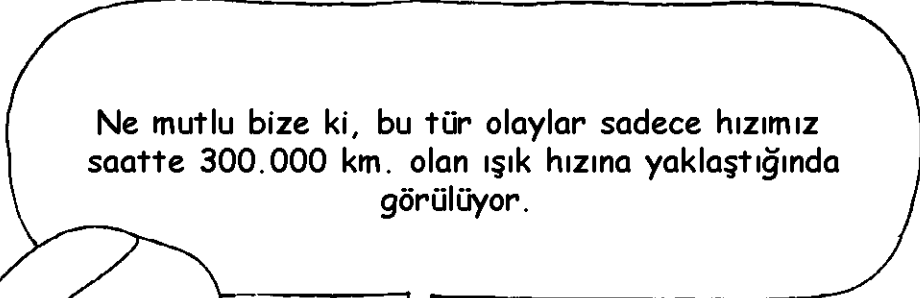
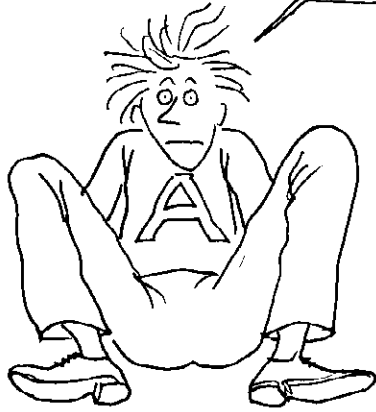
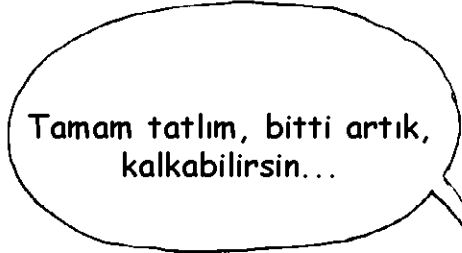
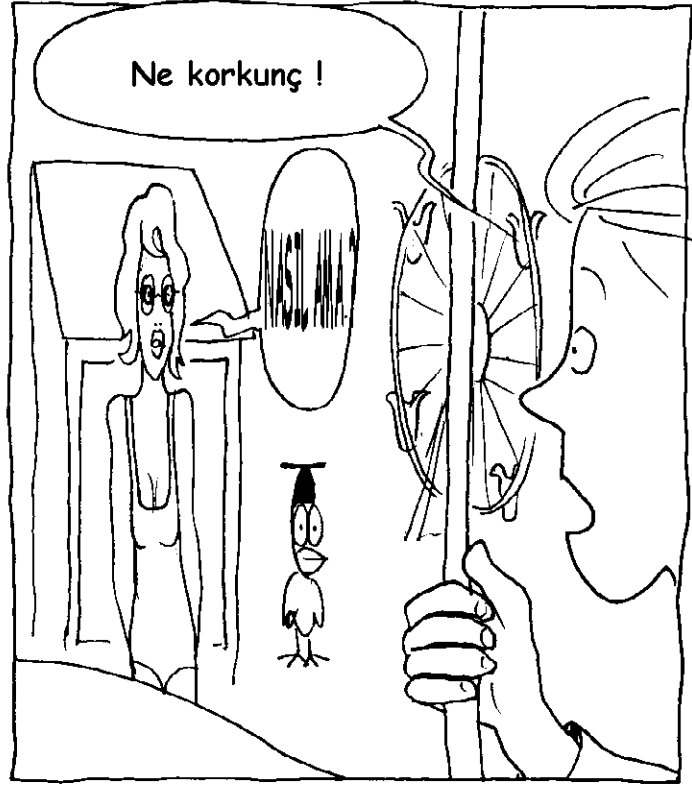
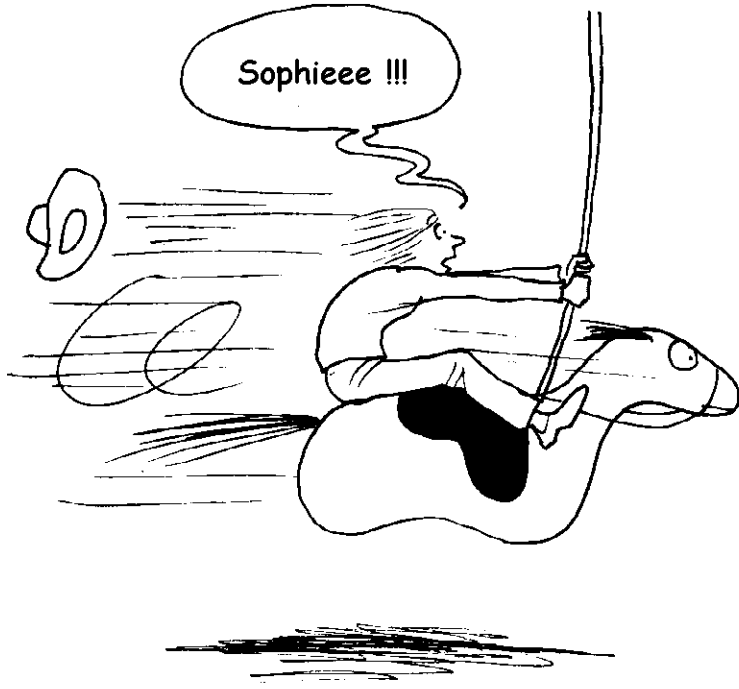
Peki, bütün bu anlatılan, deniz altındaki su damlaları hikayeleri, uzunlukların çelişkisi felan hepsi çok güzel. Ama fiziksel olarak bütün bunlar ne anlama geliyor?

Atlı karıncaya bin, kalbimin şövalyesi !

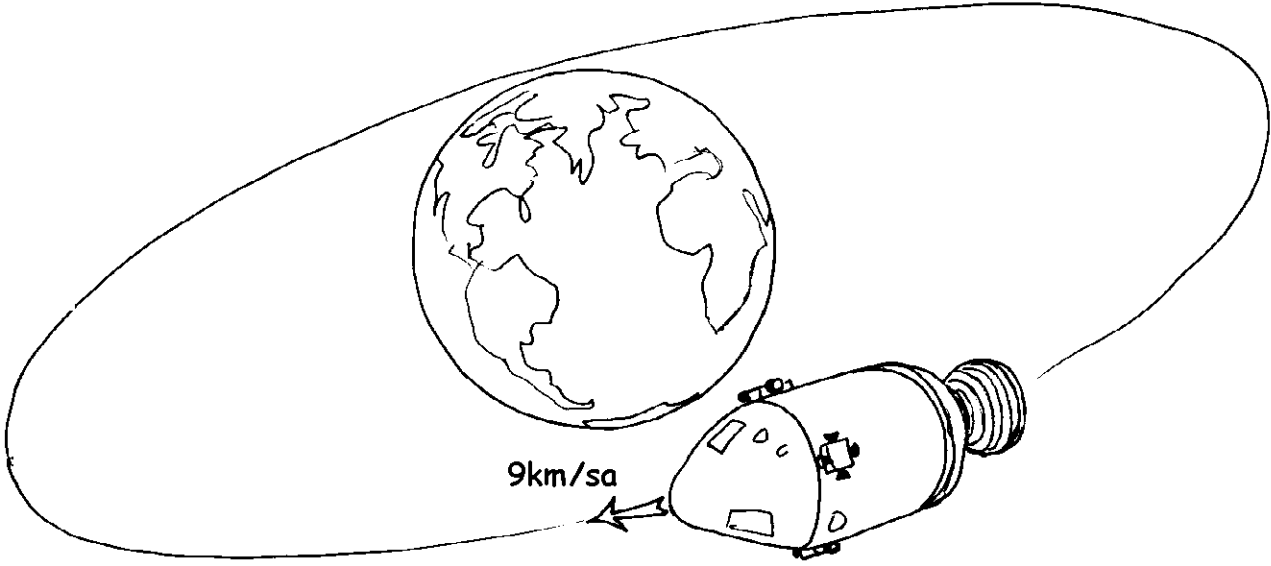
?..

Hazırım...

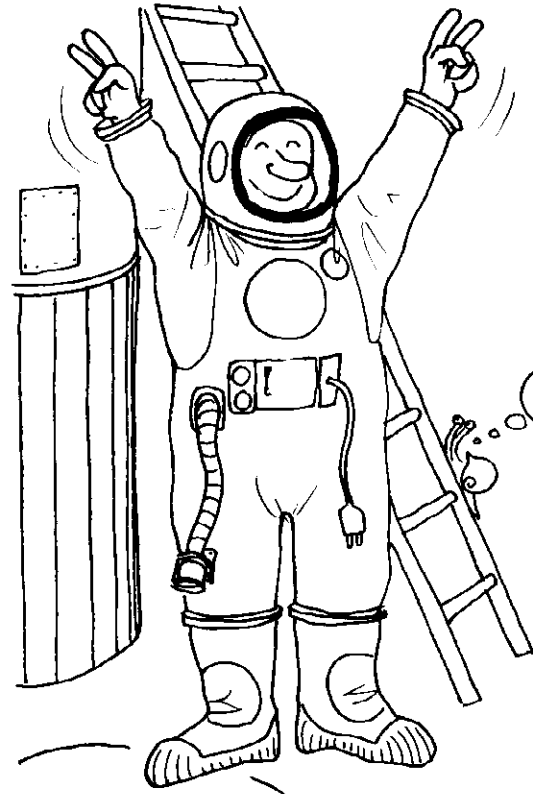
Ne göreceğini göreceksin.



Kozmonotlar 6 ay boyunca, yani 15 milyon saniye yörüngede kaldıkları zaman

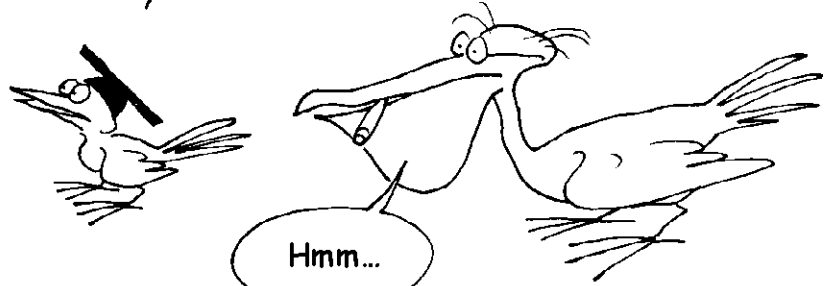


yaşlanmaları saniyenin yüzde 1,4' ü kadar gecikir.



Döndükleri zaman, bu durum
suratlarından anlaşılmaz.

Macera...



Hmm...

Görelilik dünyası, bizim gündelik yaşantımızdan
oldukça farklı görünüyor.

Şimdilik bunlar sadece yüksek enerji fiziği uzmanlarını ilgilendiriyor(*)



Veya bazı insanlar da deneylerin bu yönünden etkilenirler...



(*)Bu fizik çok maliyetli olduğu için PLUTOFİZİK olarak da adlandırılır...

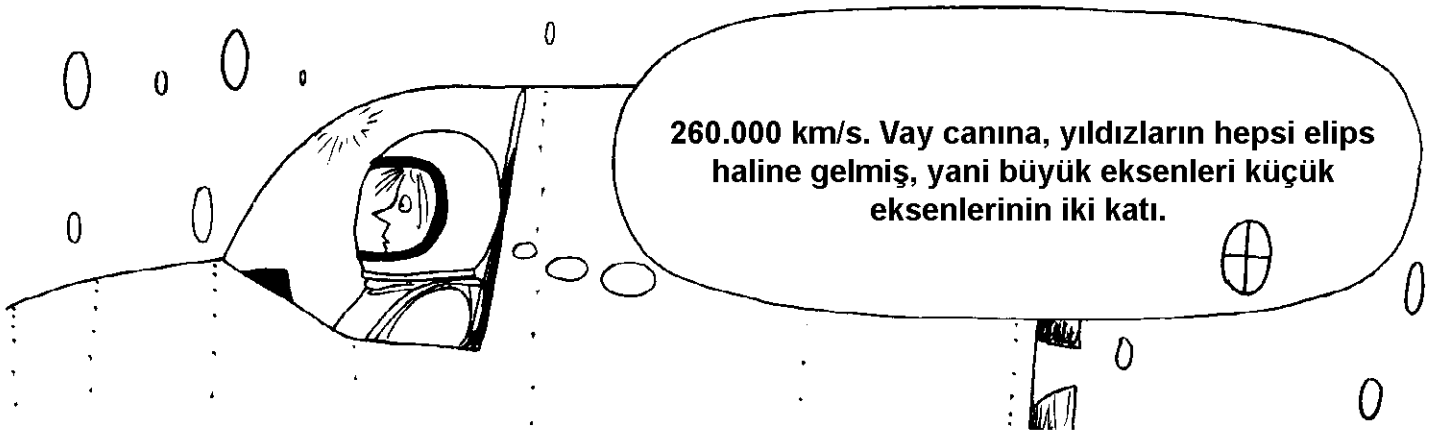
Hızımı arttırdığım zaman, evren gerçekten büzülüyor mu?!?

Saçmalama!...

VOOOVVV !

Çok benzin harcıyor mu bu ?

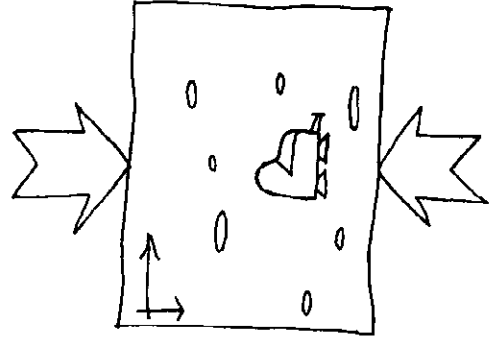
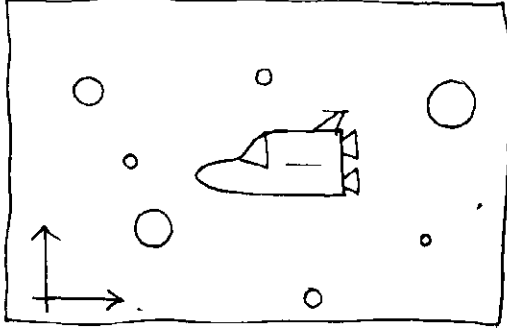
Saniyede on bin kilometre.
Herşey normal. Hızlanıyorum !..



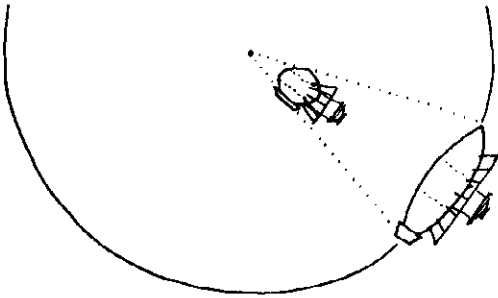
260.000 km/s. Vay canına, yıldızların hepsi elips haline gelmiş, yani büyük eksenleri küçük eksenlerinin iki katı.

NOT :

Aslında Lanturlu LORENTZ ÇELİŞKİSİNİ gözlemleyemez, çünkü burada her şey büzülüyor : Evren, Archie ve onun uzay mekiği.



Aynı şekilde : Kozmik Park'taki denizaltının yolcuları buradaki kışalmanın farkına varmazlar.



Yönetim

Böylece, eğer hızlanırsam, ben Tiresias, bütün evreni hareketim yönünde bir akordeon gibi sıkıştırırım.



Ne güç ama !

Saçma ! Bir salyangoz Evren'i sıkıştırılmaz !

Hı !

Evreni sıkıştırmak veya zamanın akışını yavaşlatmak söz konusu değil. Mesafeler ve zaman sadece görünüşür. Her şey yanılısamdır, hiçbir şey mutlak değildir. İşte bu GÖRELİLİK dünyasıdır.

Yani? Evren neye benziyor o zaman ?

Her şey gözlemcinin hızına bağlı.

Neye göre hız?

Buradaki esas fikir şu : Aynı V hızında ve aynı yönde giden iki kişi Evren'i aynı şekilde görür ve yaşarlar.

Hadi şimdi Kozmik Park'a dönelim. Orada göreceksin ki, bazı varlıklar için evrenin onlara özgü bir anlamı olabilir.

ZAMAN AKIŞINI ERTELEDİĞİNDE

VEYA :
FOTONLARIN
FARKLI VAR OLUŞ
BİÇİMLERİ



Dış basınç ve haznedeki basınç eşit olduğunda
deniz altını derinlere götüren bir hızın olması gerekmez mi?

Neler oluyor o halde?!??...

Mantıksal olarak zamanın durması
gerekmez mi!?!?



Tamamen bir karmaşa
var...

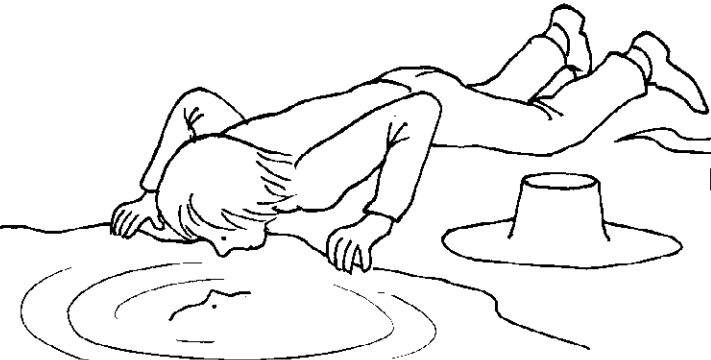
Ama Bay Albert'in Kozmik Park'ında, bu dediğiniz, su küresinin
tam merkezine gelindiğinde olabilir.



Hız saniyede 300.000 km. olduğunda ulaşılacak
olan derinlik

İşte bu da şeylerin temeli.
Daha derine inilemez.





Peki, zamanın mutlak sıfırının hüküm sürdüğü Kronos'un temelinde; şeylerin merkezinde kim yaşıyor?




Zaman dediğin şey için başkaları kaygılsın

Bizim için o yaşam demek değil !

FOTONLAR

Işığı oluşturan küçük tanecikler



Ama, sonuç olarak, şu fotonların hızını ölçebilirim. D mesafesi boyunca ve t süresince yer değiştirirler ve hızları da şudur: $D/t = 300.000 \text{ km/s}$. Size bir şey söyleyeyim mi: Ben bu rakamı bir yerlerden hatırlıyor gibiyim.

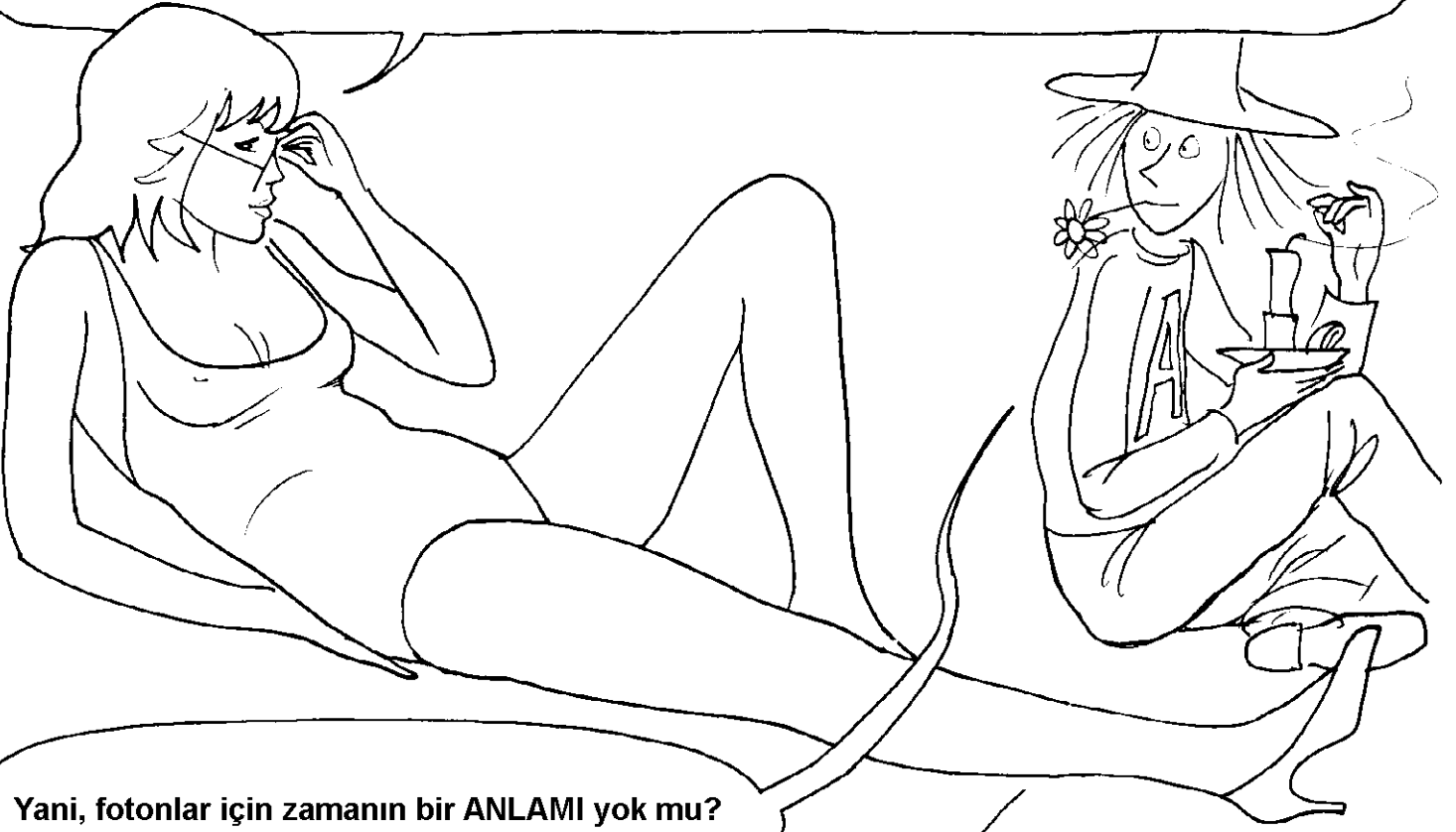
Bir yanıp sönmeye doğarlar, ölürlü !

Bleb!
Bleb!



Ama, Archie, zamanın türlü türlü olduğunu biliyorsun.

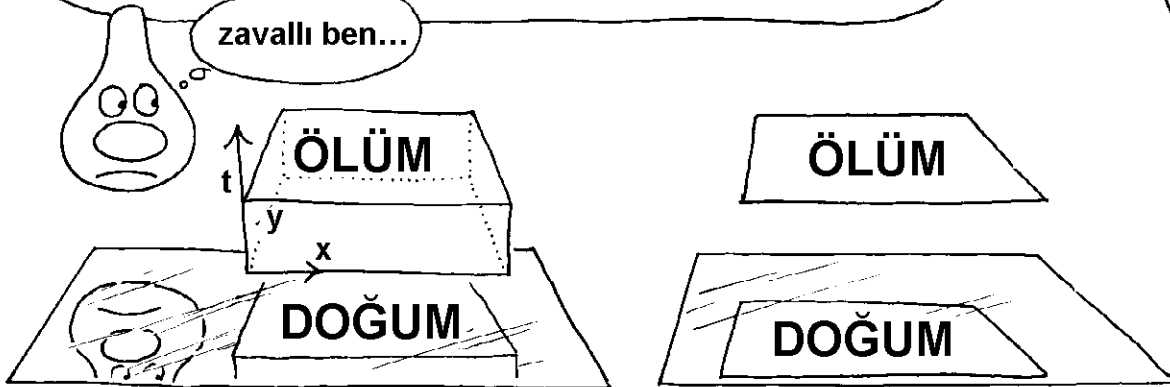
Zamanda olmak, bu tamamen SENİN yaşam biçimin. Foton için ise bütün bunlar çok daha farklı. Onun kendine özgü sisteminde, doğum ve ölüm birbirine yapışık iki olay.



Yani, fotonlar için zamanın bir ANLAMı yok mu?

Fotonun KENDİNE ÖZGÜ ZAMANI, doğuş anıyla ölüm anı arasında sıkışmış sonsuzca küçük bir şimdidir. Üç boyutlu bir uzay-zamanı(x,y,t) ele al. Eğer bunun zaman yönünü yok sayarsan geriye bir ön bir de arka yüzü olan bir yüzey kalır. İşte bu ön yüz ve arka yüz arasındaki ayırım fotonun zamanıdır.

zavallı ben...



Görüyorsun değil mi Archie, Her şey görelî. Bazı şeyler koşarken görülünce, onların yaşadığı sanılır. Ve aslında onlar yaşamazlar.

Birisinin bir gün bana zamanın tersi yerine neden geçmişten geleceğe doğru aktığını anlatmasını isterdim !

BLEB
BLEB

Bu çok önemli mi? Zamanın akışı içerisinde, biz hep bir işleyiş içindeyiz.

Demek istediğim, eğer birisi aniden zamanın yönünü değiştirseydi, bunu kimse fark edemezdi.

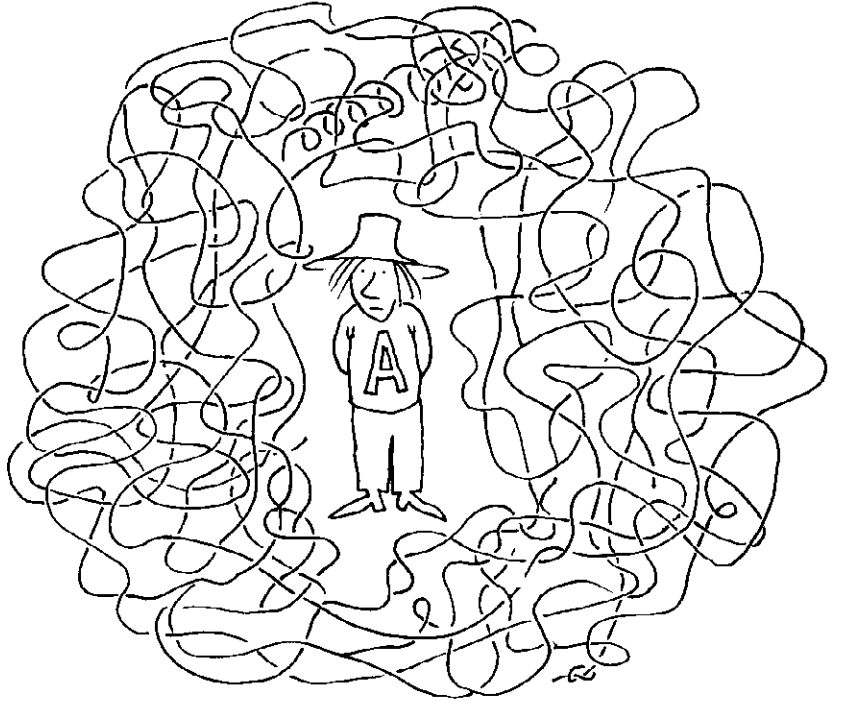
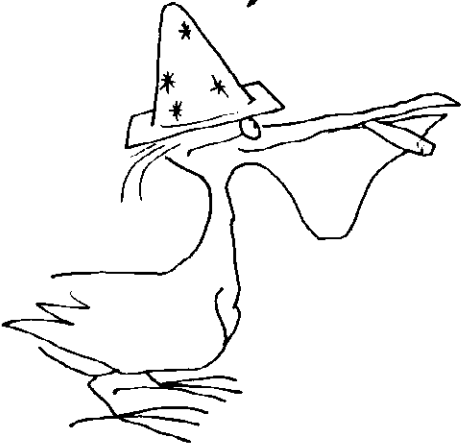
Deli divane felan mı oldun sen?



Ben de bir anlığına olsun bir fotonun yerine geçmek isterdim, sırf evreni nasıl gördüklerini bilebilmek için.

Dört boyutlu bir uzay-zaman çizmek mümkün değil. Ama üç boyutlu bir uzayda, Evrendeki bütün nesnelerin ve partiküllerin birbirleriyle karışmış yörüngelerinin, hareketsiz olarak varsayılacak bir gözlemci tarafından nasıl algılanabileceği çizilebilir.

Üç boyutlu olarak çekilmiş bir tür fotoğraf gibi



Bu ne karmaşa böyle !...

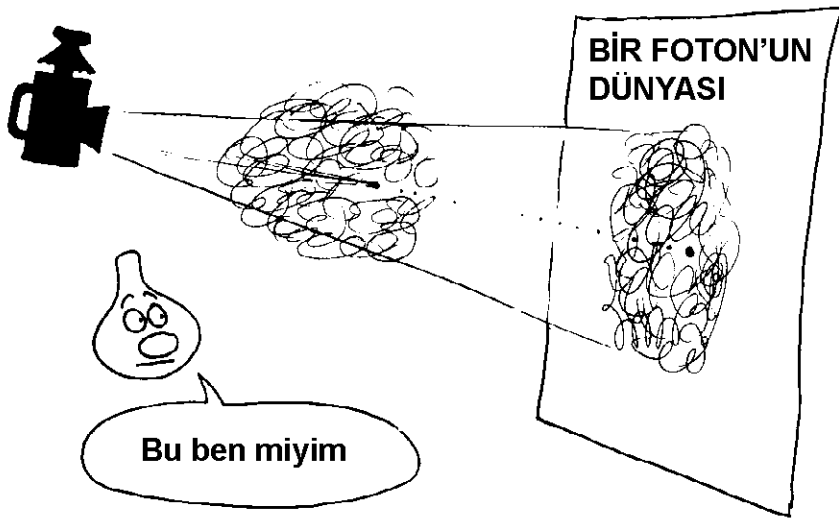


Bir tabak spagetti gibi bir şey elde ettin ya da birbirine karışmış teller

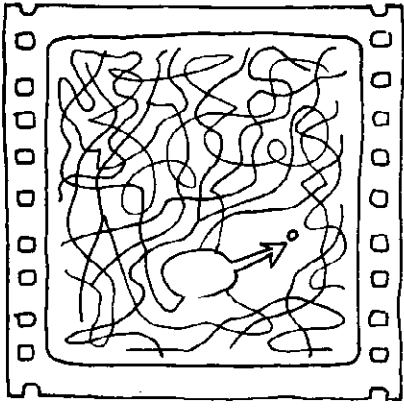
UZUNLUKLAR açısından ele alınca, bu evren esnek. $V \rightarrow$ hızında ve her hangi bir yönde hareket eden bir gözlemci olsaydı, söz konusu yöne göre her şey Evren ve gözlemciden oluşan bir yığın gibi olurdu.



Foton ise bu kısalma etkisini uç sınırına taşır. Fotonun KENDİNE ÖZGÜ ZAMANI'nın tamamen ezildiğini görmüştük. Eğer foton evreni algılayabilseydi, bu, onun yayılma yönüne göre tamamen yassı bir şekil alacaktı. Yani fotonun dünyası İKİ BOYUTLU'dur. Ve kendisi bu tuhaf dünyada küçük, yassı bir konfeti gibi bulunacaktı:



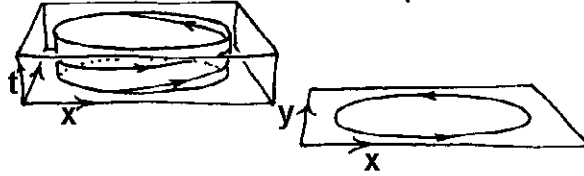
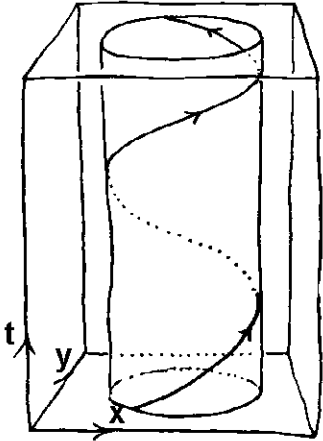
Bu biraz bir makarna tanesini (hareketsiz gözlemci), eksenini fotonun yayılma yönüne dönük bir lamba yardımıyla bir ekrana yansıttığımızda elde edilecek görüntüye benzer.



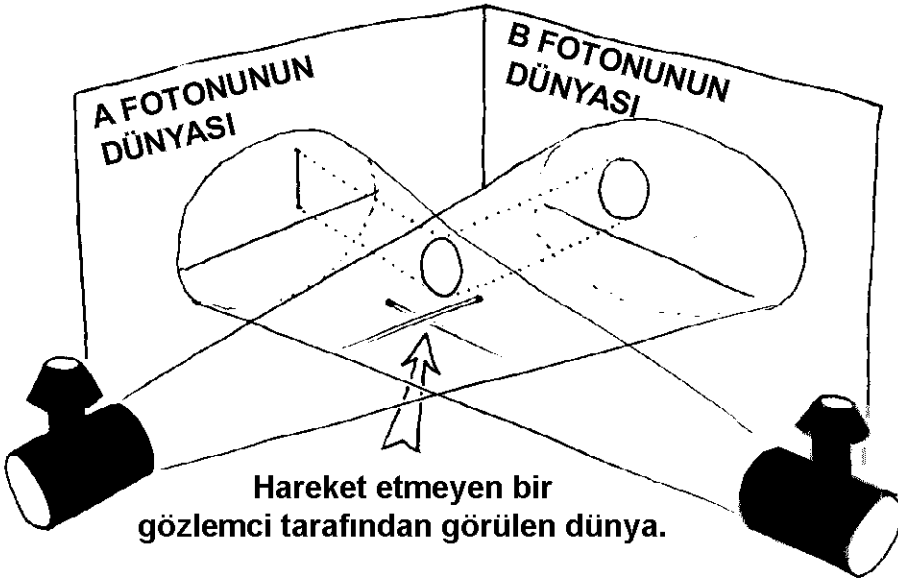
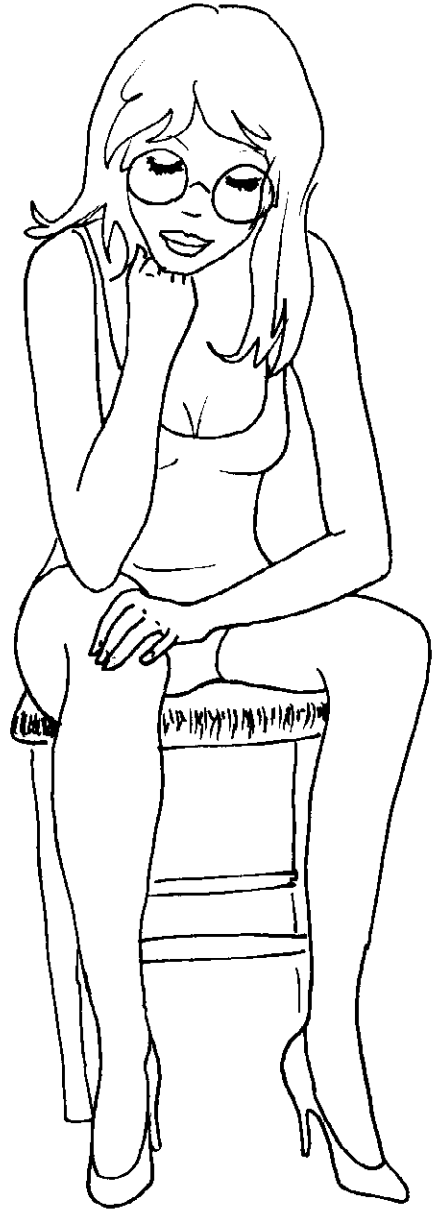
Bir fotonun dünyasını anlamak için, fotonun hareket yönüne çevrilmiş bir kamerayla onun filmini çekmek ve filmin karelerini üst üste koymak gerekir.

Büyük Başlangıç:
bir fotonun dünyası.

Bunun gibi...



Zamanın eksenine göre ezilmiş, örümceğin yörüngesi tekrar bir daire haline gelecekti !



Hareket etmeyen bir gözlemci tarafından görülen dünya.

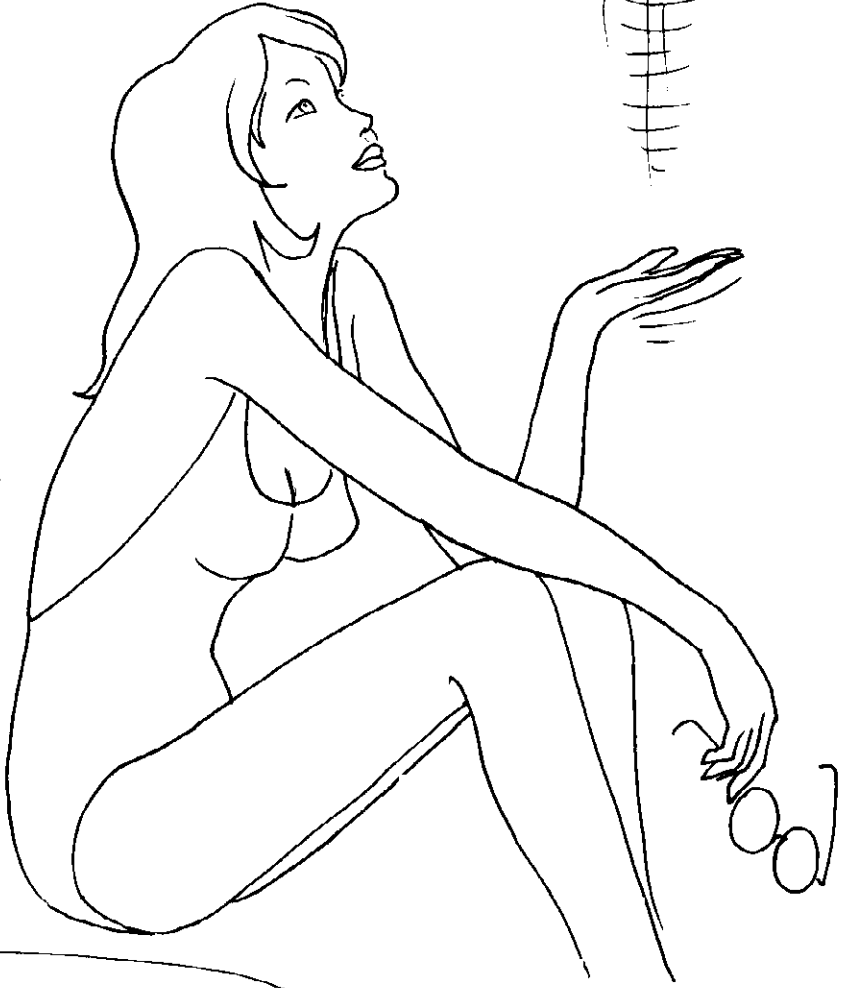
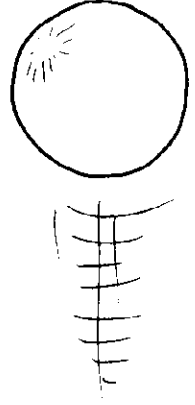
İki farklı yayılma yönüne sahip olan fotonun farklı "dünya görüşleri" olacaktır.

Vay canına !





Tamam, ama Evren ne demek?



Herşey ve aynı zamanda hiç bir şey. Onu bin bir çeşit görme ve yaşama biçimi var.



x'ler, y'ler, t'ler, bunların hepsi palavra !



Hah, gündelik hayatta bunlar çok işe yararlar...



Bu genç biraz sinirli !

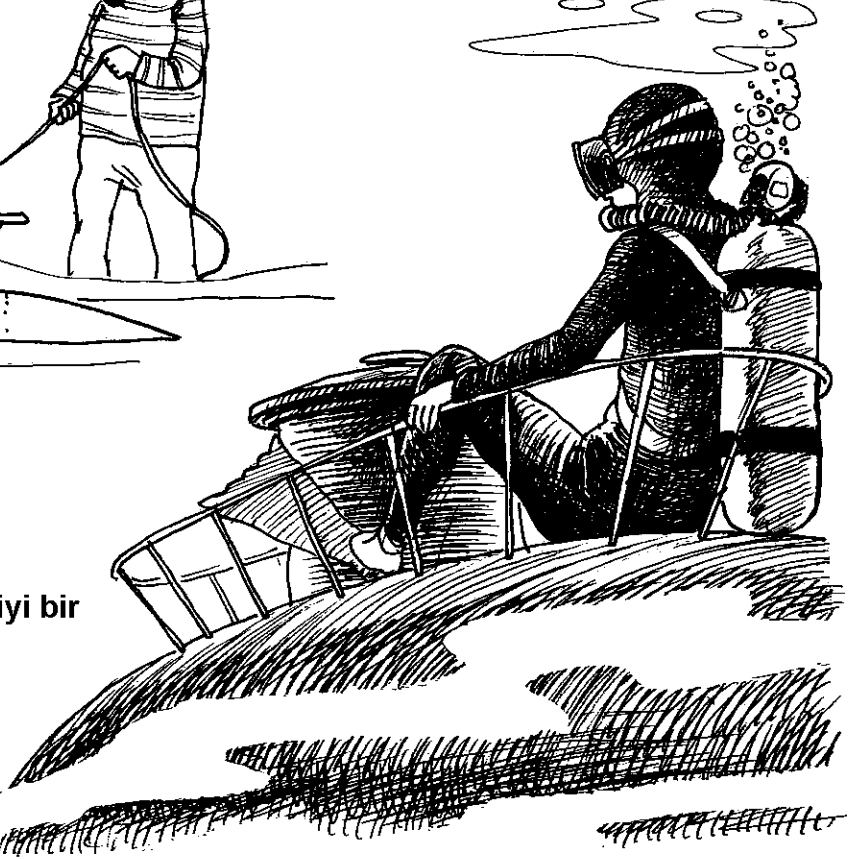
IŞIK HIZININ DEĞİŞMEZLİĞİ KÜTLENİN DEĞİŞİMİ



Dikkatli ol, tatlım.



Nasıl istersen ufaklık



Fotonlara gidip bakmak için göz akını seçmek iyi bir karar, Lanturlu Mösyö Albert'in denizaltısının güvertesine sıkıca yapıştı.



Fotonlar! Onları görebiliyorum!

KRONOS kadar derin!

Derinlik ölçerim V1 hızını gösteriyor.

Bu foton D1 mesafesini t1 zamanında katediyor.

D1'i t1'e bölüyorum
ve
300.000 km/s'yi elde ediyorum

Daha hızlı, Mösyö Albert, daha hızlı!

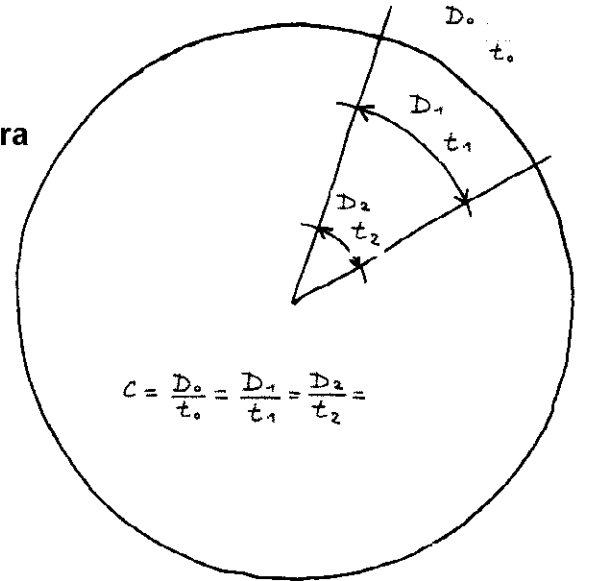
Ah, V_1 'e göre daha yüksek olan V_2 hızındayım.
Tekrar bir ölçüm yapıyorum.

Bu foton D_2 mesafesini t_2 zamanında
katediyor.

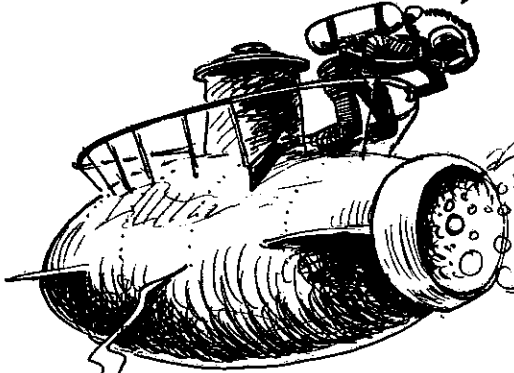
Hızı ise $D_2/t_2 = 300.000$ km/s.

Tuhaf. Aynı hızı buldum !

Hızları ne olursa olsun bütün gözlemciler, ışığı oluşturan küçük taneciklerin yani fotonların hızını aynı bulurlar. Gerçekten Kozmik Park'ta çok özel bir durumla uğraşıyorlar. Olan her şey küçük farlarda olduğu gibi aslında. Bunların ışınları sabit bir açısal hıza ulaşır ve böylece kendi görüntülerini KRONOS'u meydana getiren eşmerkezli kürelere yansıtırlar. Mesafenin ve ona özgü zamanın birlikte değişmesi nedeniyle, gözlemciler değişmez bir şekilde hep aynı $c = D/t = 300.000$ km/s. hızını elde ederler. Işığın, fotonların hızının bu mutlak sabitliği ilk olarak 1881 yılında Michelson ve Morley tarafından deneysel olarak ortaya çıkarıldı. Otuz dört yıl sonra, 1915 yılında, Einstein eski klasik, ışık hızının değişmezliğini anlayamayan uzay-zaman modelini bir kenara atar ve yeni bir uzay-zaman inşa etmeye koyulur. İşte Kozmik Park da bize bu yeni uzay-zaman hakkında bir fikir verir: GÖRELİLİK'in uzay-zamanı.



Onlara neredeyse yetişicez! Daha hızlı
Mösyö Albert, daha hızlı!



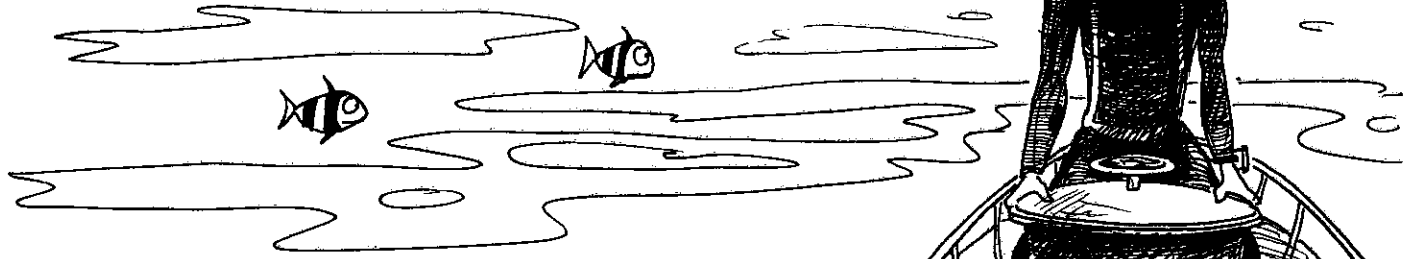
BLEB

BLEB

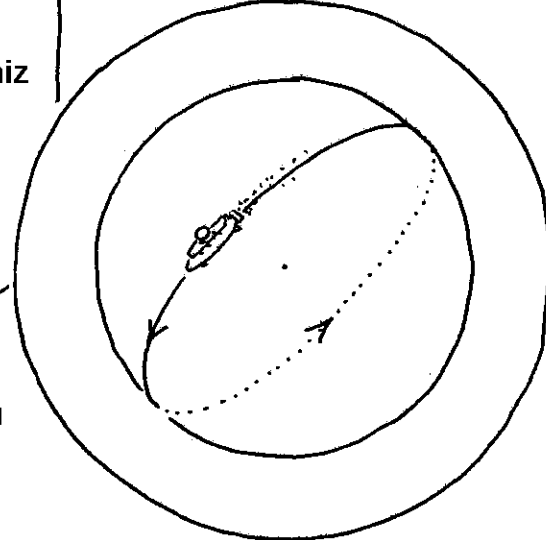
BLEB

İmkansız, genç adam

Neden?!?

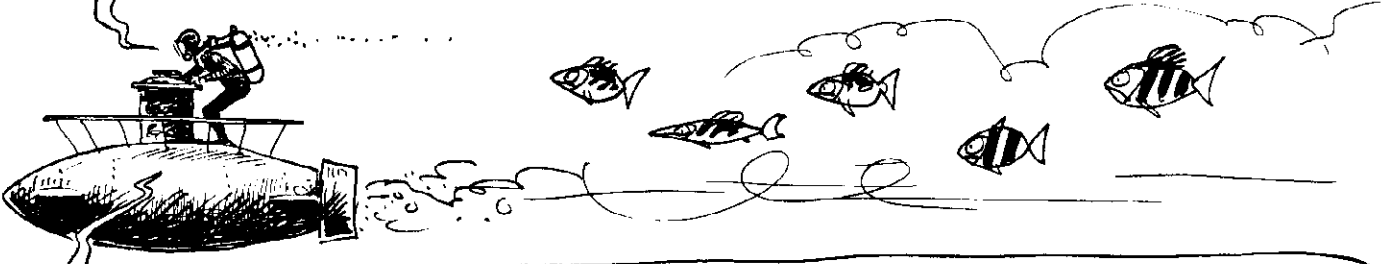


Denizaltım dirence karşı hareket ediyor. KRONOS ise ilerlemesine hiç bir dirençte bulunmuyor. EYLEMSİZLİK'i yenebilmem gerek. Bir V hızına ulaştığım ve motoru durdurduğum zaman, deniz altı, kürenin söz konusu derinliğe denk gelen BÜYÜK DAİRE'sini takip eder(*)



(*) Yani kürenin GEODESİK'ini takip eder. GEOMETRİKON'u okuyun.

Problem ne? Motoru çalıştır ve hızlanmaya devam et, böylece şu fotonları yakalayabiliriz.



Hay allah, Ne kadar derine inersek, KRONOS o kadar yoğun hale geliyor. İndiğimiz oranda, deniz altının su deposuna daha çok baskı uyguluyor ve korkunç bir şekilde ağırlaşıyoruz. Kütlemiz artıyor.

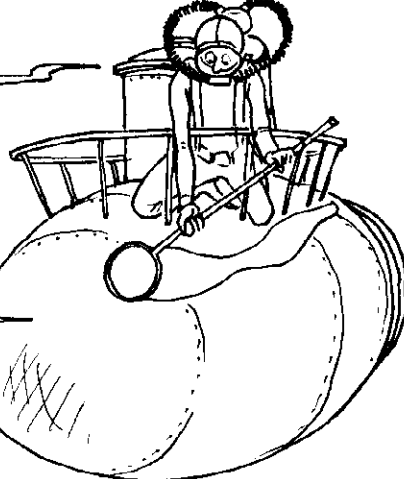
Not:
Yanlış bir fikri yok etmek istedik: yürümenin insanı zayıflattığı söylenir. Aslında, tam tersi! Hareketsizlik halini(bu durumdaki kütlemiz m_0 olsun) terk etmek kütleyi artırır. Bu artış da şu oranda olur:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Tabiki durduğumuz andan itibaren tekrar başlangıçtaki m_0 kütlesine geri dönülür.
Yönetim

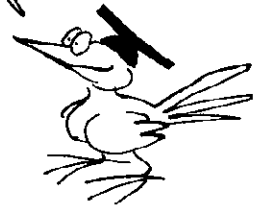


Ama bu tamamen saçma!
Neredeyse ... 0,995 C hızındayız ve sanırım onlara dokunabilirim.



Kütlemiz şimdiden on kat arttı. Neredeyse daha fazla hızlanamıyoruz!

$v = 0,99999 C$ hızı için kütle 224 kat artar ve sonrasında da artmaya devam eder...

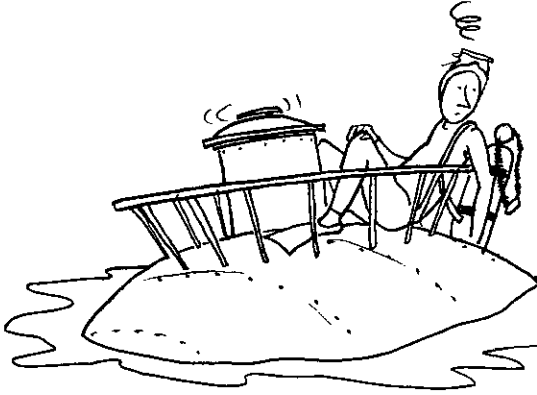


Israr etmek yararsız. Bu fotonları yakalamak için sonsuz bir ,
enerji harcamak gerekli. Yavaşlıyorum, dikkat!...

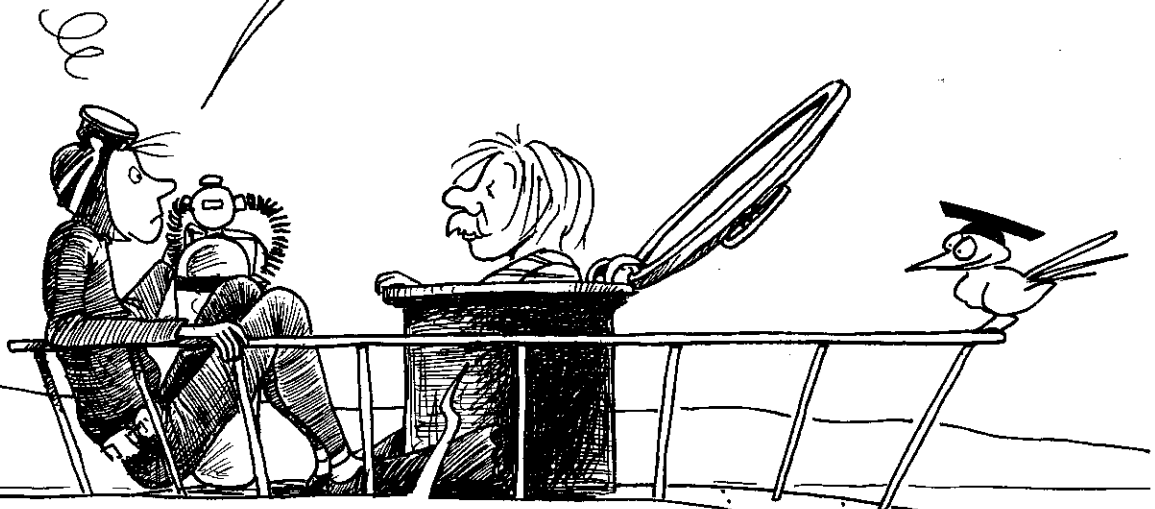
Hay allah!



Vayy... Ne macera ama



Eğer doğru anlıyorsam, bir cisime ne kadar enerji verirsen o kadar kütlesi
artıyor



Bu çok normal, çünkü enerji ve kütle aslında aynı şey: $E = m$



Sonuç olarak, c'nin karesi olan bir sabiti de katarsak
 $E = mc^2$ olur. Hmm... sadece birim sorun aslında.
Eğer uzunluk birimimiz üç yüz milyon metre olsaydı:

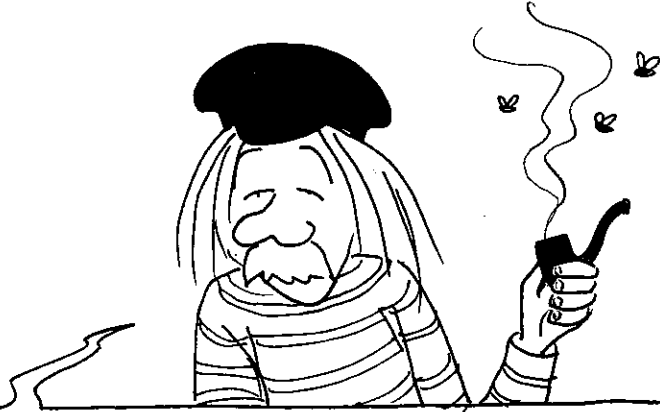
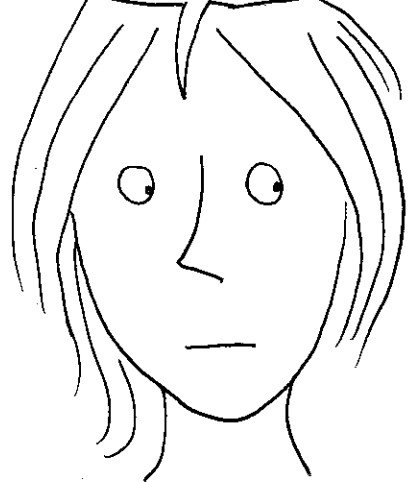
$$E = M \text{ şeklinde yazardık.}$$

Fakat, saniyede üç yüz milyon metre de nereden geliyor?



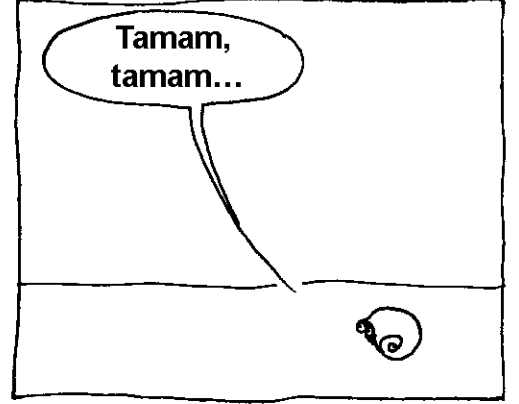
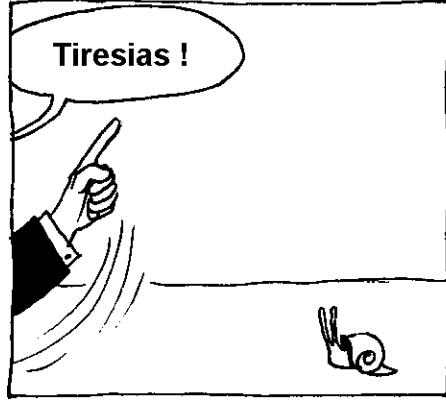
Yerinde olsam, soruyu tersine çevirirdim: saniyede metre
nereden geliyor?

Ben...eee...ne?



Bu, hızın upuygun birimi, evrensel, kozmik standart.
Ve saniyede metre sadece sefil bir askat.



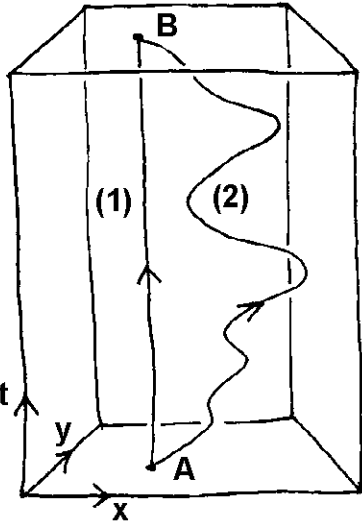


Epistemoedre Bilim Binasıdır. Hep çöker, yıkılır ve küllerinden yeniden doğar.



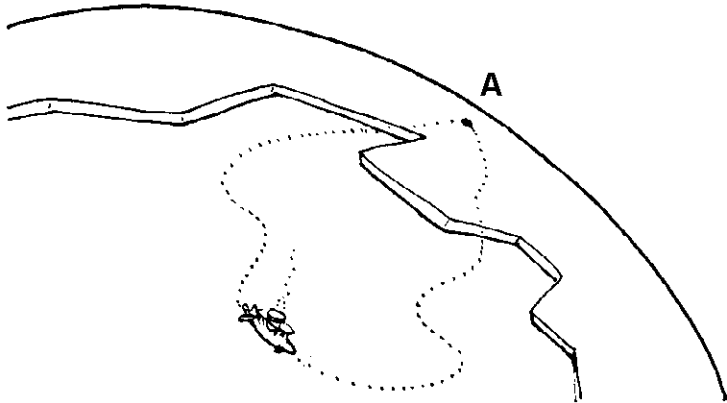
Bununla ne demek istedi?

Basitçe şöyle ki; bizim uzay-zamanımızda, düz çizgi, bir noktadan diğer noktaya olan en uzun yoldur.



Örneğin, doğrusal AB yolu, hareketsiz kalarak katettiğimiz yoldur. Eğrili yol(2) ise bir HIZ'a sahiptir. Bu koşullarda, yolculuk yapan (hareketsiz duran gözlemcinin tersine) için KENDİNE ÖZGÜ ZAMAN daha yavaş akacaktır.

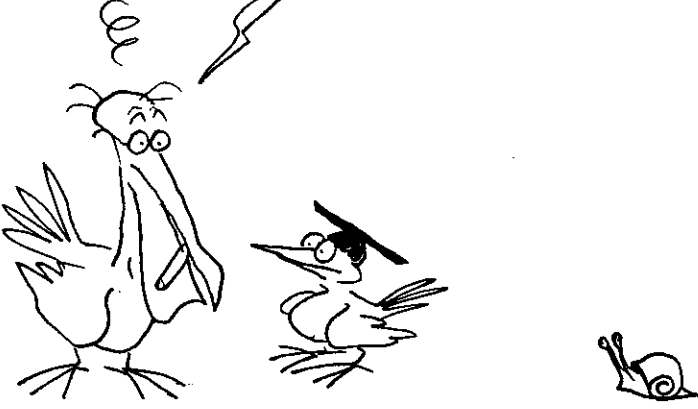
Bizim uzay-zamanımızda gerçek mesafe, akan kendine özgü zamandır. Bu bakış açısından, eğrili çizgi doğrusal çizgiye göre "daha kısa" olacaktır.



Archie !



Bu çılgınca. Aynı yerde kalmak için
yol almak gerekiyor!



İMKANSIZ YOLCULUK

Kozmik Park'ta gece oldu.

Sophie,
yıldızlar nelerdir?

Bunlar güneş,
tıpkı bizimki gibi.

Ama bizim yıldızımızın etrafında Dünya
dolaşiyor. Diğer yıldızların da gezegenleri,
Dünyaları olduğuna inanıyor musun?

Tabi ki Archie.



En yakın yıldız bize ne kadar uzak?

En yakın komşumuz Alpha Centauri'den ışığın bize ulaşması dört yıl sürüyor.

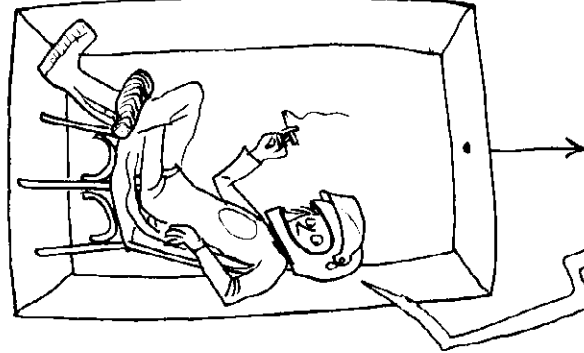
Yani bizden kırk bin milyar kilometre uzakta !

Güneş sisteminin hemen sınırında bulunan Pluton ise beş milyar kilometre uzakta, yani beş ışık saatinden biraz daha az.

Demek ki Alfa Pluton'dan on bin kez daha uzak.
Evren ne kadar da büyük ama !

Bay Albert ışık hızına yaklaşabilmek için inanılmaz miktarda enerji harcanması gerektiğini anlattı. En azından 100.000 km/sn ile gitmek isterdim...

Varsayalım ki bir füze motorum var ve bu motor aracına bir "g" ivmesi kazandırıyor yani hızım her saniye geçtikçe saniyede on metre artıyor.

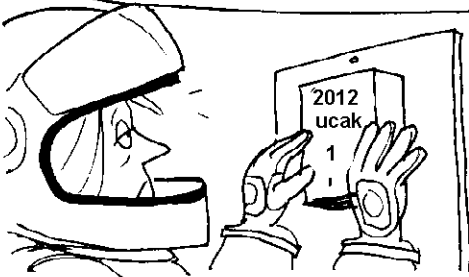


Buradaki yer çekimi ağırlığıma eşit, dolayısıyla da istediğim kadar bu şekilde durabilirim.

Böyle devam ederse, 100.000 km/sn.'ye ulaşabilmek için bana dört ay daha lazım olacak ve bu süre boyunca bu yolun sadece yüzde birini katedebileceğim.



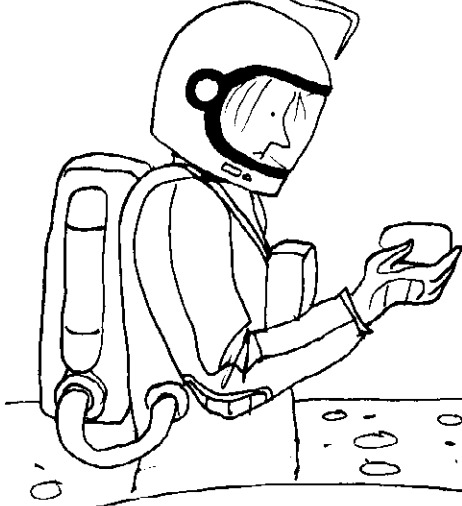
Bu hıza ulaştıktan sonra yolculuğun geri kalanı için on iki yıl gerekecek ve tabii ki de yavaşlamak için dört ay daha.



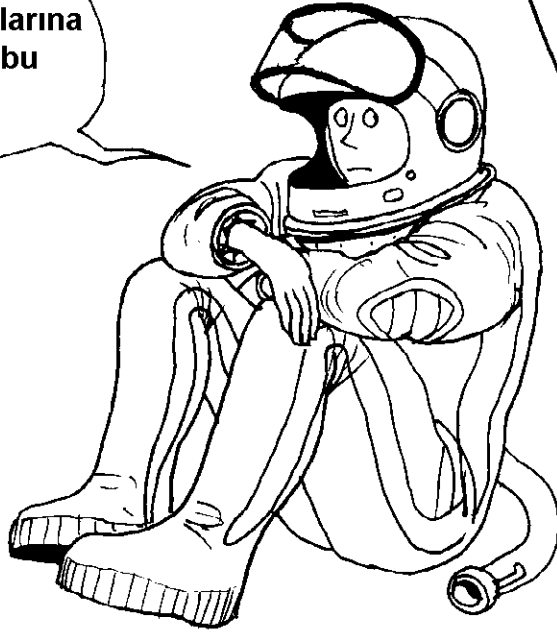
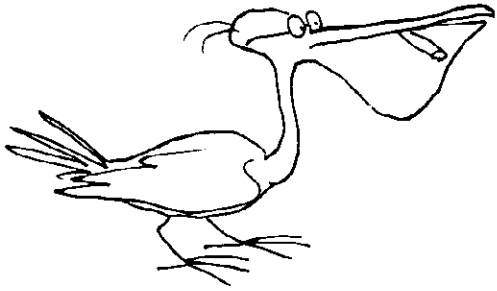
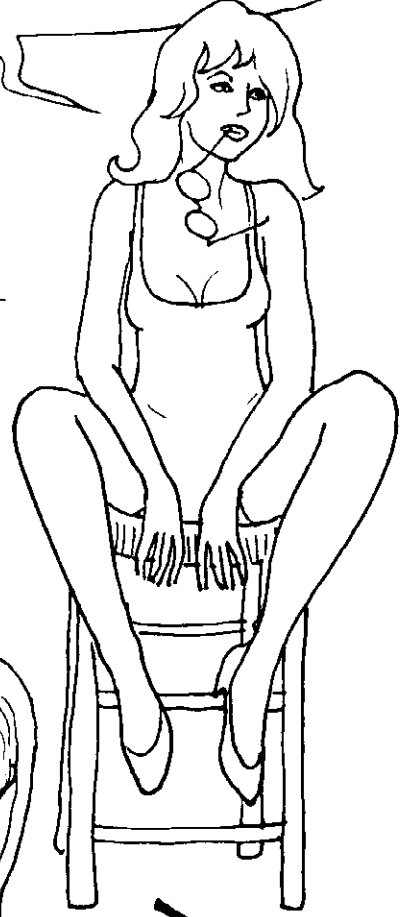
Burada Lanturlu'nun iki odalı dairesi var: Biri mutfak, diğeri de banyo.

E tabi bir de geri dönüp insanlara orada gördüklerimi anlatmak istersem...

Evren'deki tek canlı varlıkların bizim olmamız çok düşük bir ihtimal. Ama üstünde yaşam olan bir gezegen varsa da, belki de bunlardan ilki dört ışık yılından bile daha uzakta olabilir.



Başka bir deyişle, Kozmik Park'ın yasalarına göre seyahat etmek, bütün hayatını bu işe adanmak gibi bir şey!



Peki, ne yapmak lazım?

Bu oğlan hiç vazgeçmeyecek mi ?

Bu yolculuk imkansız mı?



İşıktan daha hızlı olmak, bunun bir anlamı yok. Kozmik Park'ın merkezinden daha derine inmeye çalışmak gibi bir şey!



Belki de Kozmik Park olabilecek en iyi model olmayabilir.



Her şey bu kadar olamaz! Bu model bana yıldızlara makul bir zamanda nasıl gidebileceğimi söyleyemiyor.



SON