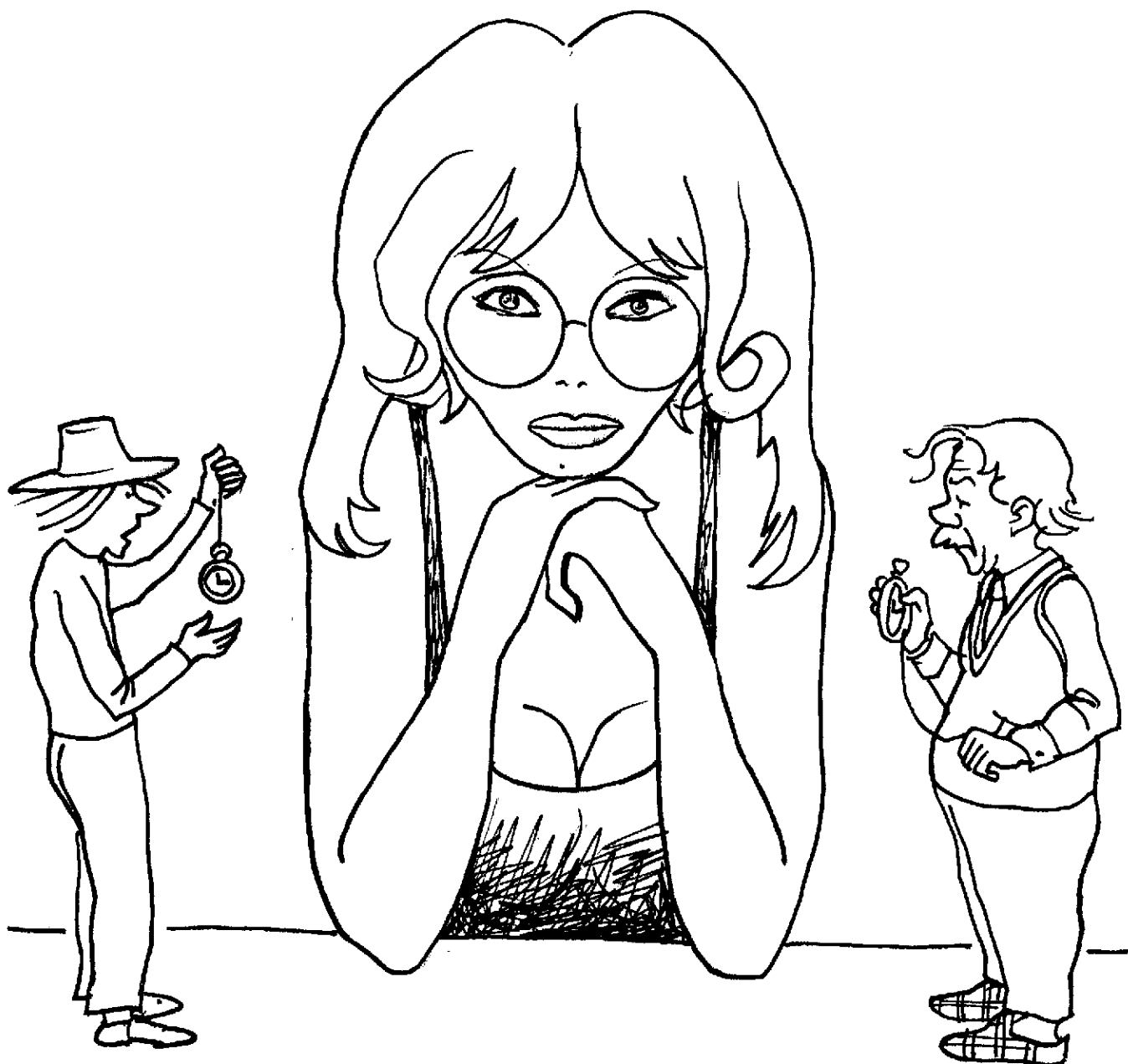


**ЗНАНИЕ БЕЗ ГРАНИЦ**

**ПРИКЛЮЧЕНИЯ АНСЕЛЬМА ЛАНТЮРЛЮ**

# **Всё Относительно**

**Жан - Пьер Пети**



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

à Vladimir Golubev,  
mon frère

## L'Association "Savoir sans Frontières" Общество «Знание без границ»

Это общество, основанное и руководимое профессором Жаном-Пьером Пети (Jean-Pierre Petit), астрофизиком, призвано распространять научные и технические знания, по возможности среди наибольшего числа стран, пользуясь наибольшим числом языков. Для этой цели вся информация, распространяемая этим обществом, представлена в виде иллюстрированных популярных альбомов, созданных профессором Ж.П.Пети на протяжении последних тридцати лет и находящихся в свободном доступе через Интернет. Любой человек может скопировать альбомы, выставленные в Интернете, либо в цифровом, либо в печатном виде, и распространять копии в библиотеках, школах, университетах. Их можно распространять также в ассоциациях, цели которых совпадают с целями Ассоциации «Знание без границ», при условии отсутствия в действиях по распространению указанных копий коммерческого, политического, сектантского или конфессионального интереса. Эти альбомы в формате pdf могут также быть помещены в информационные сети школьных и университетских библиотек.



Жан-Пьер Пети предусмотрел создание других многочисленных произведений, доступных для широкой публики. Некоторые из этих произведений могут быть доступны даже неграмотным, путем кликания по разделам тестов, после которого их содержание излагается голосом. Эти работы могут использоваться как помощь при изучении грамоты. Другие работы будут двуязычными, в том смысле, что простым кликаньем можно будет переходить с одного языка на другой. Это дает новую помощь при изучении иностранных языков.

Жан-Пьер Пети родился в 1937 году. Его профессиональная карьера посвящена участию в научных исследованиях во Франции. Он работал в областях: физика плазмы; информатика (руководил центром информатики, создавал программы); механика жидкостей; теоретическая астрофизика и многое другое. Он опубликовал сотни статей в научных журналах различных направлений, а также около тридцати работ, переведенных на многочисленные языки.

С Ассоциацией можно контактировать по интернет-сайту

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

# Знание без границ

Номера в прибылях решений ассоциация создана в 2005 году и удалось с помощью двух французских ученых .  
Цель : распространять научные знания с помощью группы, взятой из бесплатных загружаемых PDF-файлов. В 2020 году : 565 переводы на 40 языков , что , таким образом , была достигнута . С более чем 500 000 загрузок .



Jean-Pierre Petit

Gilles d'Agostini

Ассоциация является Totall у добровольным .  
Деньги полностью пожертвованы переводчикам .


Чтобы сделать пожертвование,  
воспользуйтесь кнопкой PayPal  
на главной странице:

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



И, кроме того,  
это правда!



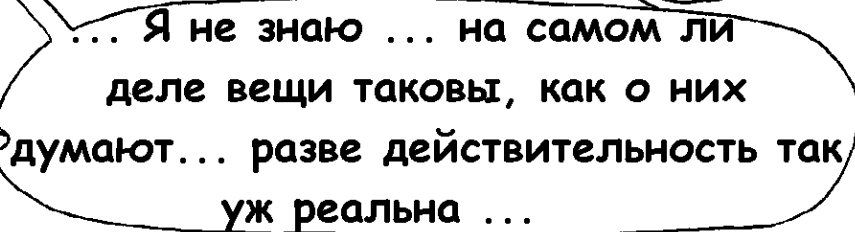


Софи, иногда я спрашиваю себя


...



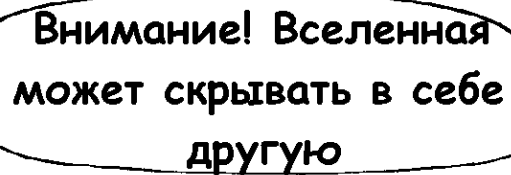
Что, дорогой?



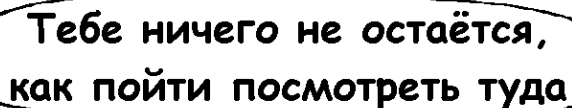
... Я не знаю ... на самом ли деле вещи таковы, как о них думают... разве действительность так уж реальна ...



Не стоят ли за сущностями другие сущности




Внимание! Вселенная может скрывать в себе другую

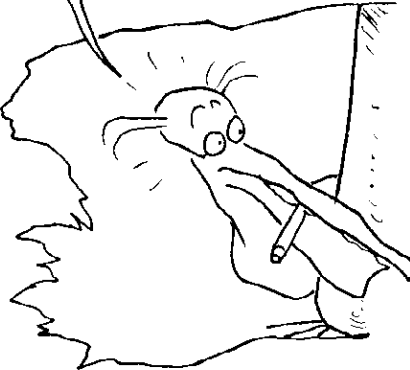


Тебе ничего не остаётся, как пойти посмотреть туда





Есть кто-то,  
кто правит бал



И вот мы в  
катакомбах физики

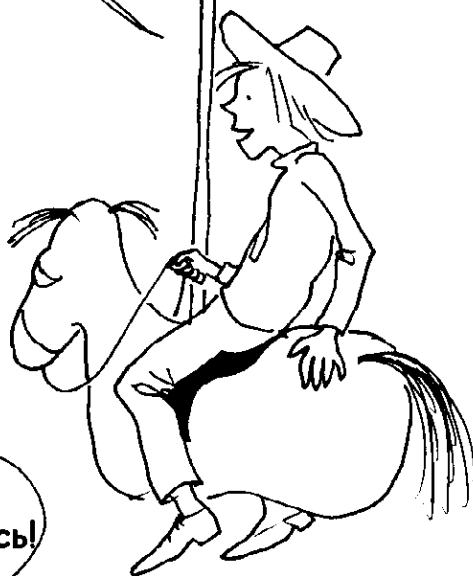
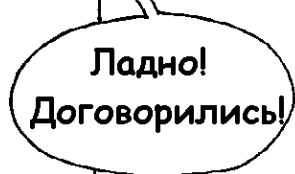
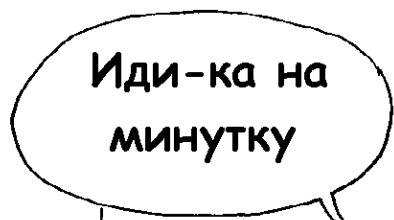
Вперёд, попробуй!  
Научишься фокусам

# Космический Парк Месье Альберт

Основатель - собственник

Всё исходит  
отсюда









ГОП!

Послушайте! В чём дело?  
Вот часы, у них в минуте  
пятьдесят девять секунд


Вовсе нет!  
У меня ровно минута!



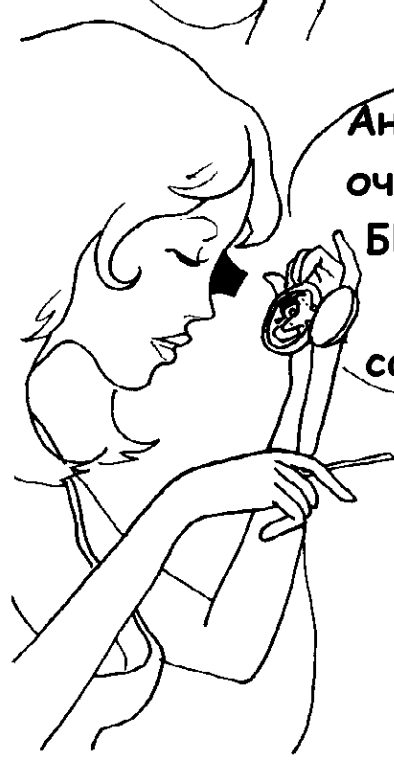
И это именно  
**БЕЗУКОРИЗНЕННЫЙ**  
**ХРОНОМЕТР**  
определяет время с  
абсолютной  
точностью




У меня тоже  
**БЕЗУКОРИЗНЕННЫЙ**  
**ХРОНОМЕТР**. Странно ...  
Новые часы! ... Может быть,  
бракованная серия ...



Наконец ...  
У них гарантия  
...

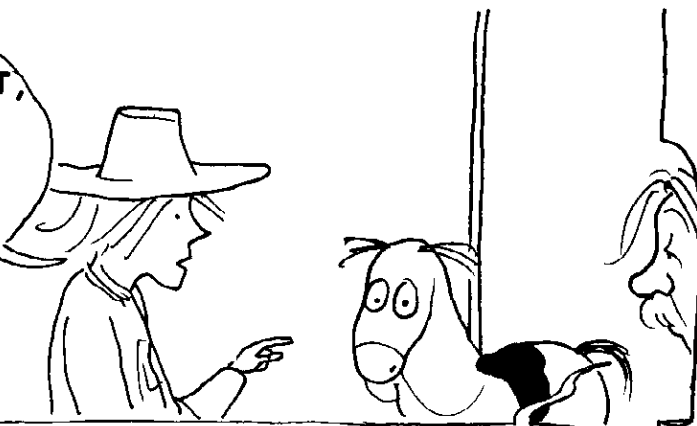


Ансельм, твои часы  
очень хорошо ходят.  
**БЕЗУКОРИЗНЕННЫЕ**  
**ХРОНОМЕТРЫ**  
саморегулируются.

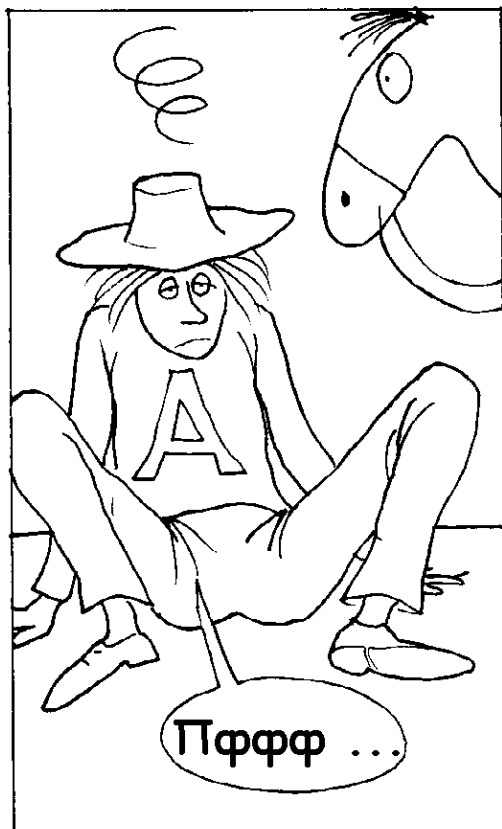
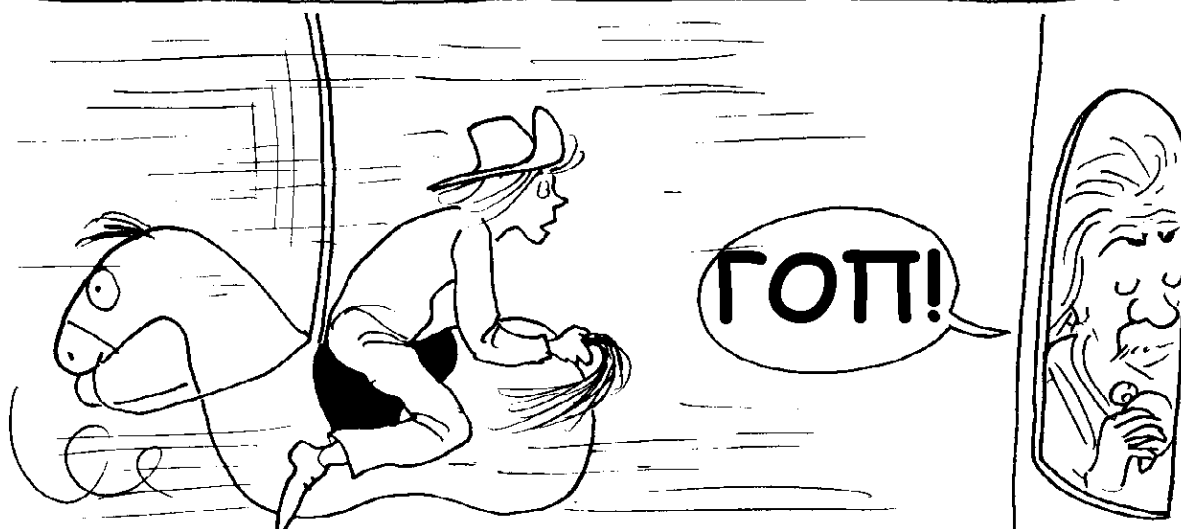


Стало быть, всё  
происходит из-за  
манежа!..

Скажите, месье Альберт,  
возможно ли вращать  
манеж в обратную  
сторону?



Нет проблем. Как всегда, один франк за минуту.





# А В ЭТО ВРЕМЯ...



Это гидравлические часы. Жидкость, содержащаяся в резервуаре, поднимается газом под давлением  $P_R$ . Этот газ выталкивает жидкость из подводной лодки через расходомер.



Это именно время течёт, разве не так? Старинный принцип работы водяных часов.

А-а, да, и показание расходомера пропорционально разнице между давлением в резервуаре и давлением снаружи.

Моя подводная лодка снабжена штурвалом для горизонтальных рулей, из-за этого она быстрее передвигается и быстрее погружается.

А то, что нужно делать для измерения скорости, то вам достаточно иметь манометр, измеряющий внешнее давление

Так и есть, я засёк!

Послушайте, он очень быстро передвигается, ваш агрегат!

Хорошо, всплываем. Прошла почти минута

О-о, посмотрите, это немыслимо! Мы на 25 странице

ОСТАВИМ МАКСА И ЛЕОНА ДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ ИЗ ИХ ПОДВОДНОГО ПРИКЛЮЧЕНИЯ И ВЕРНЁМСЯ К АНСЕЛЬМУ



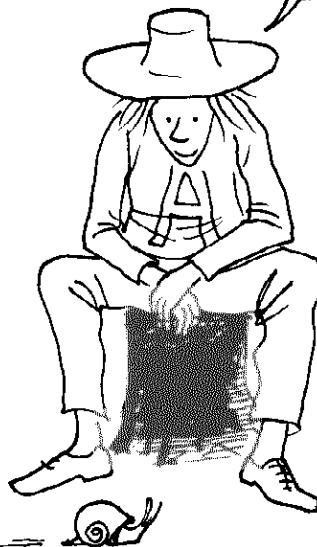
Это смешно, когда так думают.  
В пространстве, каким бы не было  
выбранное направление, кажется, всегда  
можно вернуться назад, передвигаться в  
обратном направлении

Напрасная  
суета

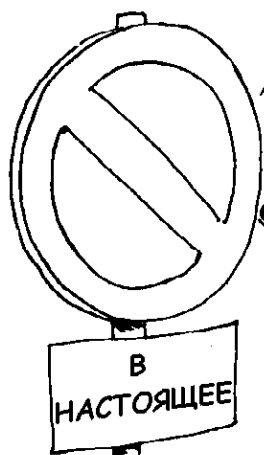


Я могу передвигаться намного  
быстрее Тирезии, улитки,  
и её обогнать.

Или, в таком случае,  
остановиться и дать  
обогнать себя



Но, когда речь  
идёт о времени,  
всё кажется совсем  
по-другому.



Вероятно, здесь  
запрещено  
останавливаться

Из-за страха больше  
не вернуться



Мадам Тирезия?  
У меня для Вас  
заказное



Месье  
или мадам?

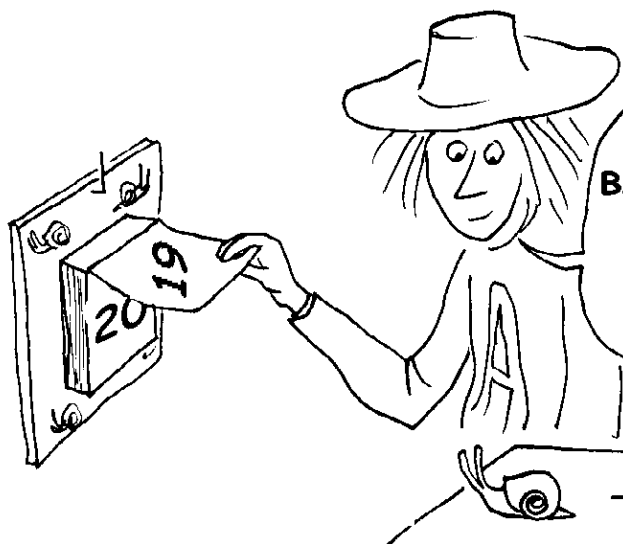
Не имеет  
значения



Гм ... это  
календарь

Ты видишь, Ансельм,  
каждый раз, как ты отрываешь  
листок, проходит день





Но нет, Тирезия, мы не можем влиять на течение времени. Чтобы удалить этот листок, тебе нужно дождаться завтрашнего дня.

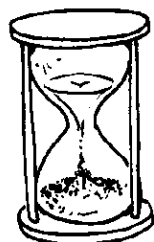
А-а ...

## ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ




Софи, что это такое, ВРЕМЯ?

Это такое же измерение, как и другие. Сядь на качели, я объясню тебе.



Докатятся с этими фокусами!

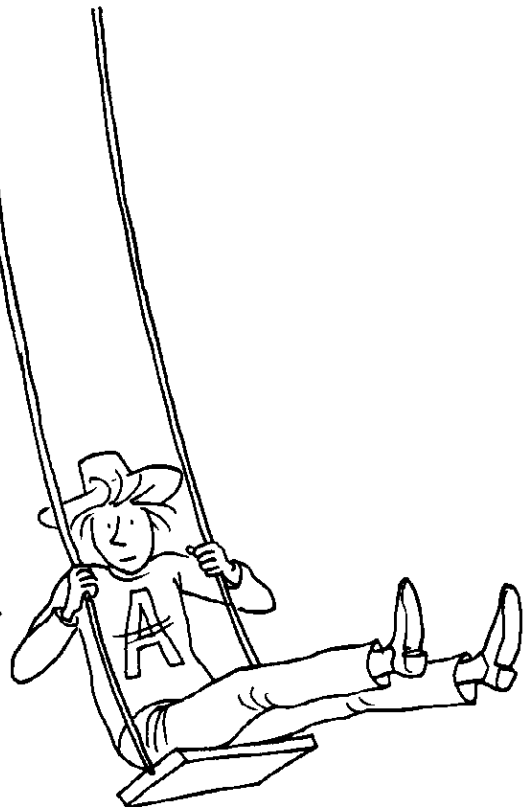





Видишь ли, почему, к примеру,  
время идет в будущее, а не в  
прошлое?




Подожди, я  
тебя снимаю



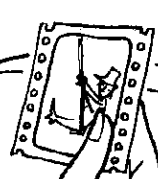
Ну так  
что же?




Передай мне  
ножницы



Поистине, у неё  
восхитительные глаза



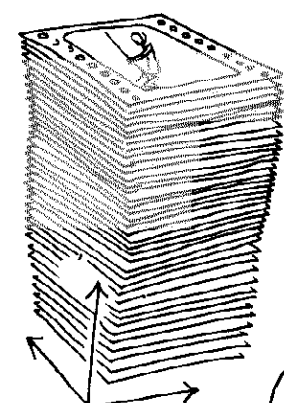
Каждый кадр этого фильма фиксирует  
**НАСТОЯЩЕЕ МГНОВЕНИЕ**. Каждая секунда  
фильма воспроизводит двадцать четыре  
кадра. Стало быть, речь идёт о разрывной  
последовательности событий.




А теперь я покажу  
тебе фокус: сложи в  
стопку этот  
непрерывный ряд  
кадров, событий.



Ты получаешь  
пространство-время



Пространство  
-время?



Если я увеличила бы до  
бесконечности число кадров, то  
получила бы **НЕПРЕРЫВНОЕ**  
трёхмерное пространство-время

Два  
- пространственных измерения  
и одно-времени



Напомним, что число измерений пространства - это попросту число величин, которых достаточно для определения, засекания расположения ТОЧКИ этого пространства.

Мы живём в ЧЕТЫРЁХМЕРНОМ пространстве-времени. На самом деле, необходимы четыре величины, четыре данные, чтобы с кем-нибудь встретиться, чтобы осуществить встречу в одной и той же точке этого пространства-времени.

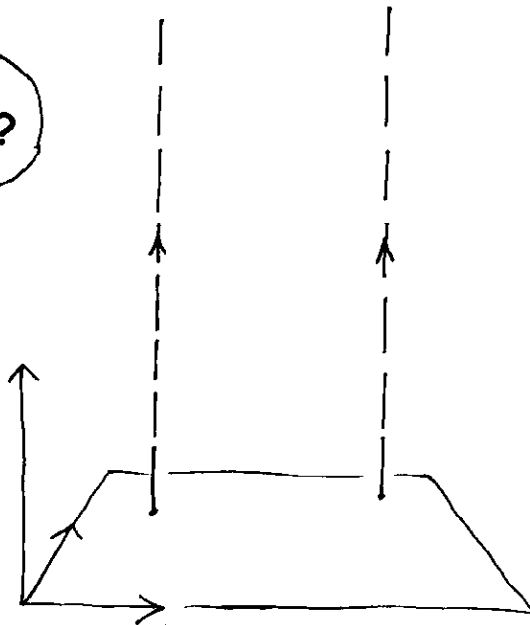
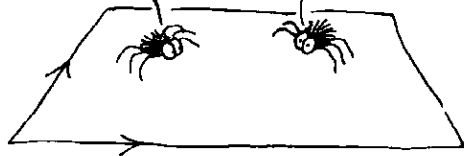
Тирезия назначила мне свидание: в № 12 на Четвёртой улице, на Третьем этаже. Но эта дура забыла мне уточнить время. У меня всего три данные!



Но для удобства черчения вернёмся к пространству - времени с тремя измерениями (два пространственных измерения, одно-временное)

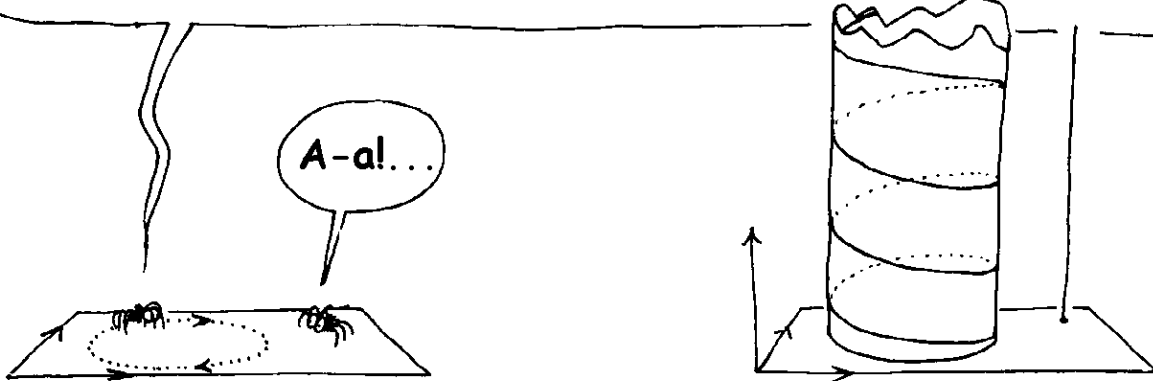
Знаете ли, дорогая подружка, что мы перемещаемся во времени?

Но ...  
мы неподвижны!

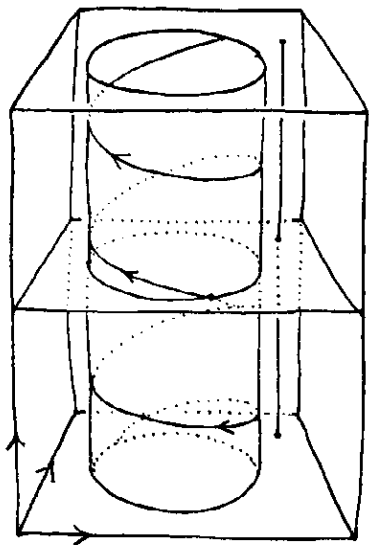


Перемещение двух пауков в этом пространстве-времени было представлено на изображении справа.

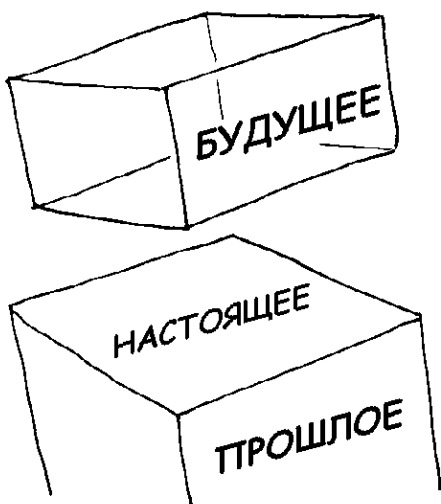
Например, если я перемещаюсь по кругу, в этом трёхмерном пространстве-времени у моей траектории будет форма цилиндрической винтовой пружины:



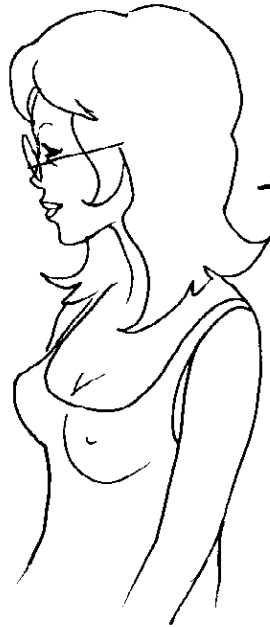
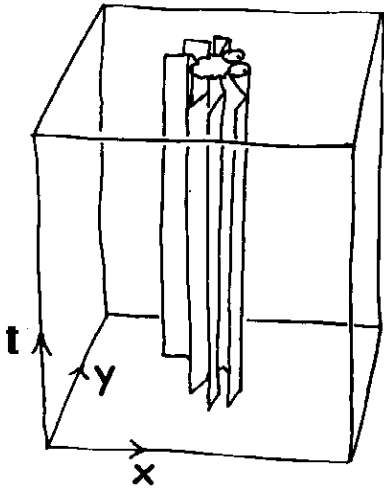
В итоге, **АБСОЛЮТНЫЙ НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ** - это плоское сечение, произведённое в этом пространстве-времени



То, что сверху, называется **БУДУЩИМ**. То, что снизу, называется **ПРОШЛЫМ**

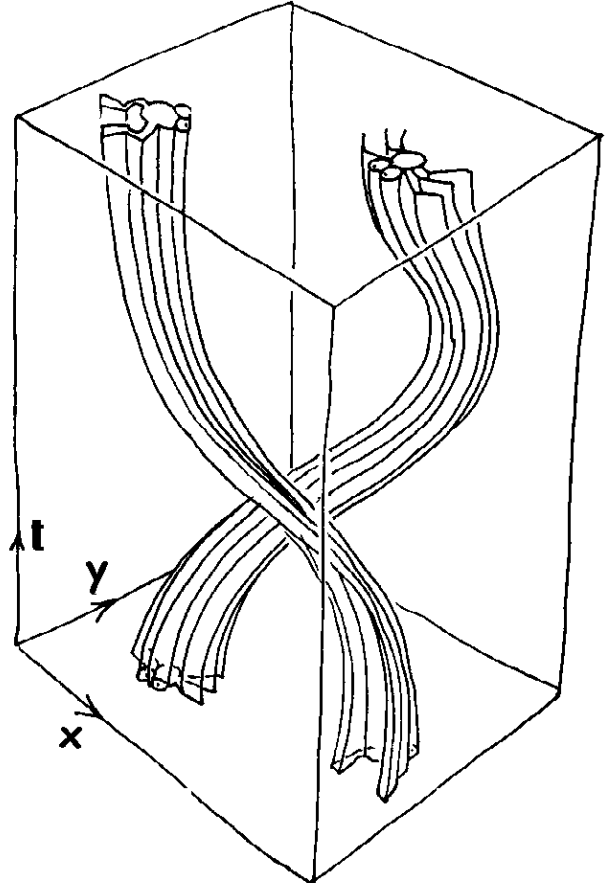


Аристотель первым высказал мысль, что **НАСТОЯЩЕЕ** могло бы иметь нулевую толщину.

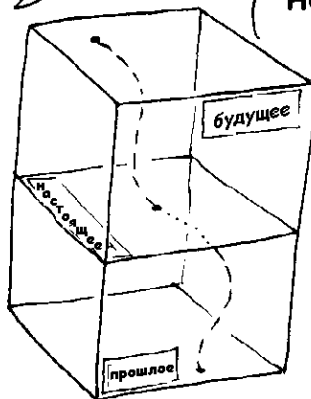


По всей строгости, так, например, мы должны бы воспроизвести паука в этом трёхмерном пространстве-времени

Выживание паука связано с непересечением в пространстве-времени его траектории с траекторией лягушки



Но почему мы не воспринимаем эти траектории пространства-времени?



Всё просто, потому что мы воспринимаем только **НАСТОЯЩЕЕ!**

Мы неумолимо вовлечены в лифт времени. Он не останавливается и не опускается вновь.

Пон Вт Ср Четв Пятн Субб Воскр

Лифт без двери ...

... без кнопок ...  
...какой ужас ...

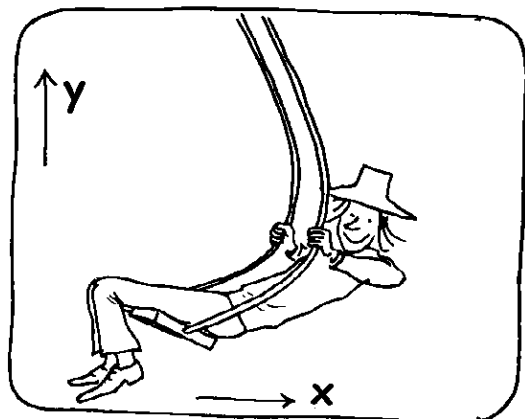
К счастью,  
есть Софи

Софи, посмотри, я сделал косой срез в пространстве-времени!

Иду



Это трюк, обычно используемый в мультипликации



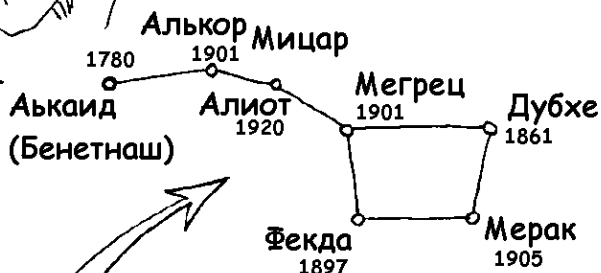
# СВЕТОВОЙ КОНУС



На самом деле, мы всегда бросаем косо́й взгляд на реальность.



Что ты хочешь этим сказать?



Свет поступает к нам от объектов за некоторое время. Здесь указана эпоха, в которую был испущен свет от каждой из звёзд Большой Медведицы.





Короче говоря, соседние звёзды могли очень хорошо испариться, а я бы об этом узнал только через годы!

Не проинформировали

На фотопластинках телескопов мы получаем изображение Андромеды такой, какой она была два миллиона лет назад.

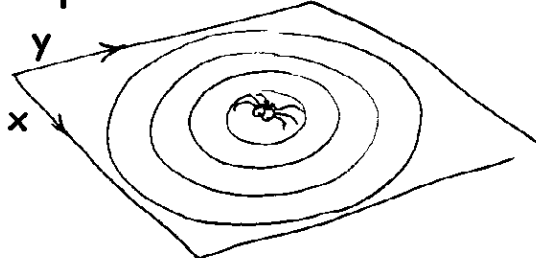
Мы видим Солнце таким, каким оно было восемь минут назад

И мои ноги старше моего носа!

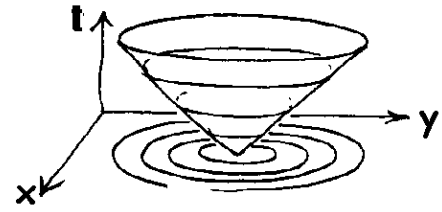
В итоге, нет ничего сложнее, чем наблюдать только **НАСТОЯЩЕЕ**. - Может быть, только объект, расположенный напротив моей сетчатки глаза?...

Нет, Ансельм, можно видеть только прошлое. Это восприятие называется **ОТНОСИТЕЛЬНЫМ НАСТОЯЩИМ**; О только что произошедшем - речь шла бы как об **АБСОЛЮТНОМ НАСТОЯЩЕМ**. Настоящее - это вещь сугубо индивидуальная, им нельзя поделиться.

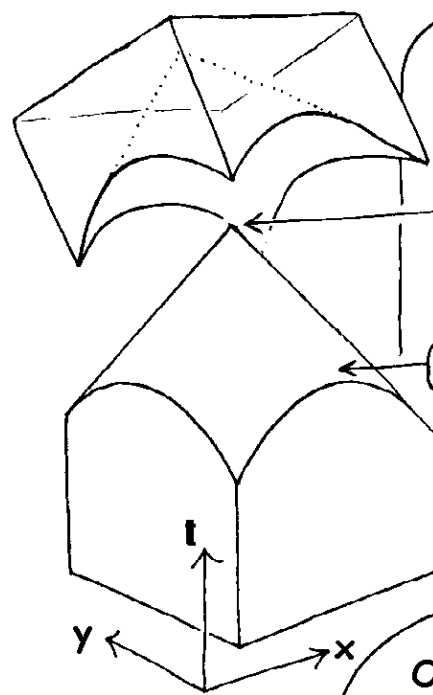
Волны распространяются по поверхности воды с постоянной скоростью. Здесь изобразили паука, упавшего в воду, от которого исходят концентрические волны



В пространстве-времени это послание расширяется в форме конуса



Это с точностью относится и к свету, который распространяется с постоянной скоростью 300 000 км/сек



Напротив же, получаемые ежеминутно наблюдателем световые сигналы исходят из точек, расположенных на конусе пространства-времени: **СВЕТОВОЙ КОНУС**

Это составляет ОТНОСИТЕЛЬНОЕ НАСТОЯЩЕЕ этого НАБЛЮДАТЕЛЯ



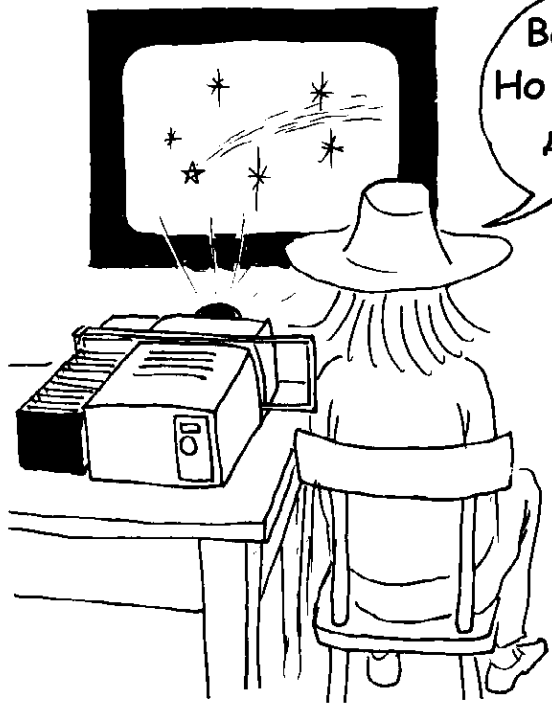
Тогда ... небо - это конус?



Да, Ансельм, это трёхмерная коническая чаша в нашем четырёхмерном пространстве-времени.



Принято считать, что человеческий мозг плохо подготовлен к восприятию. Мы воспринимаем, но мы также и ДУМАЕМ в трёх измерениях, а не в 4-х. Поэтому, вернёмся поскорей к нашему изображению трёхмерного пространства-времени.



Вот здорово - наблюдать пространство-время. Но для гармонии нужно использовать конические диапозитивы, запатентованные Лантюрю.

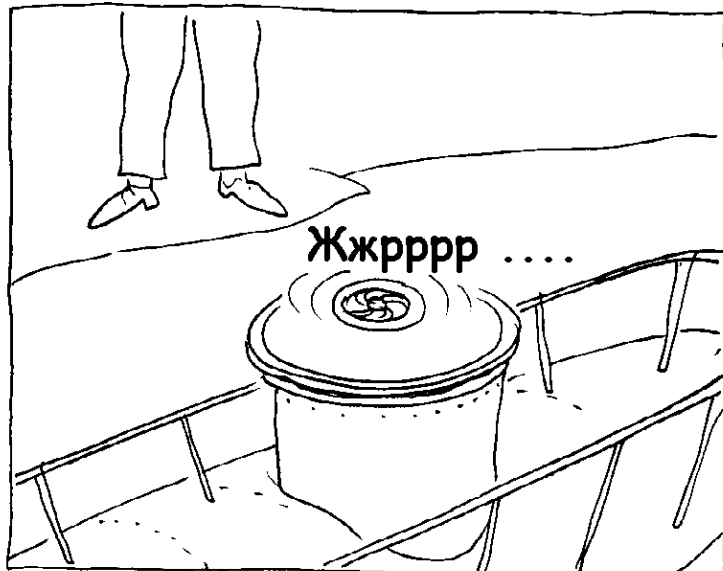
Но, на самом деле, что же мастерят Леон и Макс? Они отсутствовали на пятнадцати страницах



Только что я видел их спускающимися на подводную лодку для минутного погружения. Но проходит слишком много времени, как они ушли!



А-а, вот они и поднимаются. Они затратили там время!





Вот и измельчала  
минута

**ЧТО!?!**

Это как только  
что на манеже

Время, Ансельм, не  
АБСОЛЮТНАЯ вещь.

Вот уж и  
другое?

Крошка права, Ансельм.  
Чем быстрее передвигаются,  
тем меньше стареют

Говорят: отправиться в путь - это немножко  
умереть. Оказывается, всё наоборот?!?



Подождите, водяные часы  
месье Альберта, гидравлическая  
штуковина, они **ДЕЙСТВИТЕЛЬНО**  
показывали время, которое  
прошло на подводной лодке?




Чёрт возьми! Как я уже вам это  
сказал, эти водяные часы питаются  
от резервуара с постоянным  
давлением  $P_R$ . Оно подаётся  
снаружи подводной лодки, где  
преобладает давление  $P_E$ . Расход  
пропорционален разнице  
давлений ( $P_R - P_E$ )



Чем быстрее передвигается и  
погружается подводная лодка, тем  
выше поднимается давление  $P_E$ ,  
значит, у водяных часов  
уменьшается расход. Таким  
образом, чем быстрее  
передвигаются, тем медленнее  
течёт время.



Подождите! Что это за мешанина? Как течёт время, когда ты не движешься?

Неподвижен относительно ЧЕГО!?!  


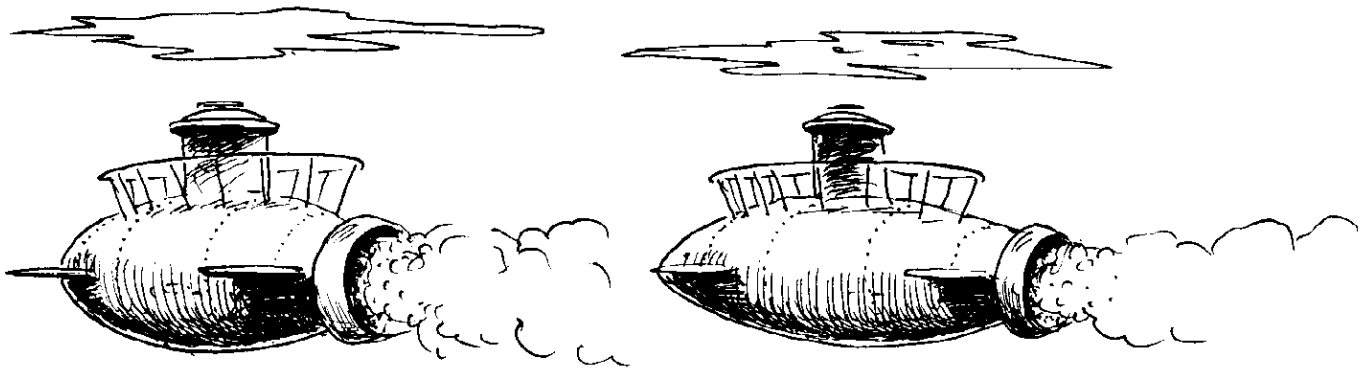
Это расход контрольных водяных часов, расположенных на подводной лодке, которая остаётся неподвижной, стоя на якоре, то есть, на поверхности

Я хочу всё это вывести на чистую воду!

Что это такое - быть НЕПОДВИЖНЫМ?  


Софи, ты направляешься в номер 2, я - в номер 1. Номер 3 остаётся на пристани, и оба поплывём с одинаковой скоростью  $\vec{V}$

Итак, вперёд!?!  

Они плывут одним курсом: та же скорость  $V$ ,  
то же направление и та же глубина.



Когда проводят эксперименты, то  
это относится не только к себе

Скажите, месье Альберт,  
что такое движение?

плюх  
плюх плюх

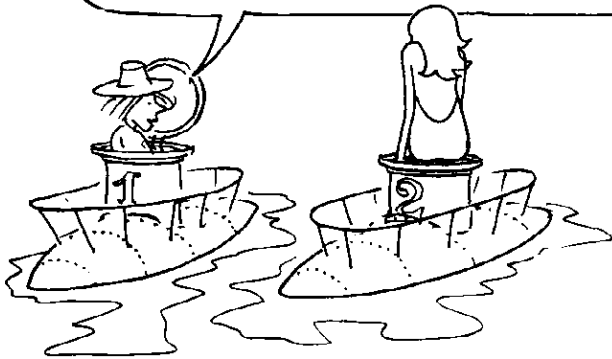


Хороший вопрос, Тирезия. Что и  
существует, то это **ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ**  
**СКОРОСТИ** одних объектов относительно  
других. И всё это мы совершенно  
произвольно решаем, что объект, или  
группа объектов: ты, я, пристань  
находятся в состоянии покоя,  
неподвижны. Любое движение  
**ОТНОСИТЕЛЬНО**. Таким образом  
например, в этот момент Софи и Ансельм,  
которые перемещаются **ОТНОСИТЕЛЬНО**  
**НАС**, являются "**НЕПОДВИЖНЫМИ**"  
относительно друг друга.





И вот мы вернулись в исходную точку, наши водяные часы израсходовали одинаковое количество воды, они показывают одинаковое время  $t'$ .



Две системы, которые неподвижны относительно друг друга, являются **СИНХРОННЫМИ**

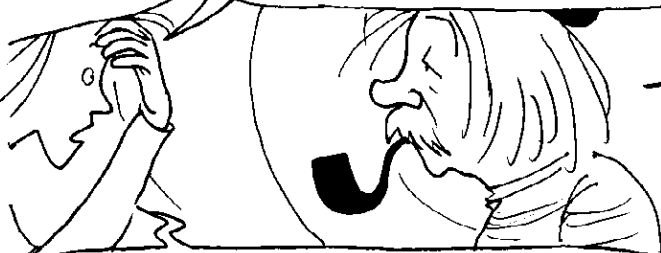
Но это не одно и то же для контрольных водяных часов, для тех, под номером 3, которые остались в состоянии покоя, неподвижными на поверхности. Они показывают более длительный промежуток времени  $t$ .



Подождите, месье Альберт, есть нечто, что не ладится в вашем деле

Гм ...

Что, сынок?

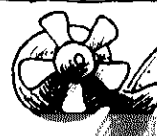


С поверхности вы смогли измерить наше перемещение  $D$  и наше время погружения  $t$  при помощи водяных часов подводной лодки под номером 3. Это дало вам скорость  $V = \frac{D}{t}$



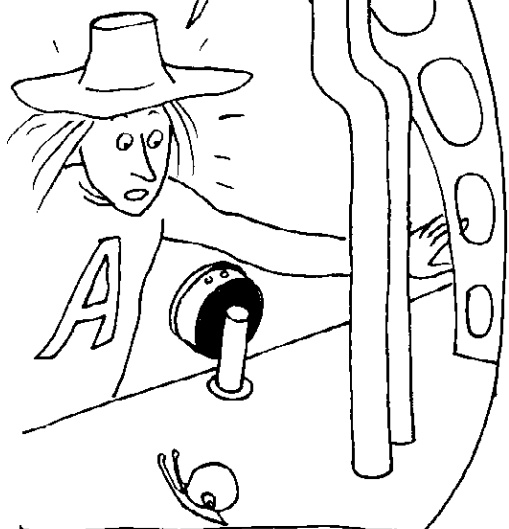
Это **ИЗМЕРЕНИЯ**, выполненные наблюдателем в состоянии покоя

На подводных лодках 1 и 2 время шло медленней. Если бы мы измерили скорость, то мы должны были констатировать скорость  $V' = \frac{D}{t_1 + t_2}$ , превышающую скорость  $V = \frac{D}{t_1}$

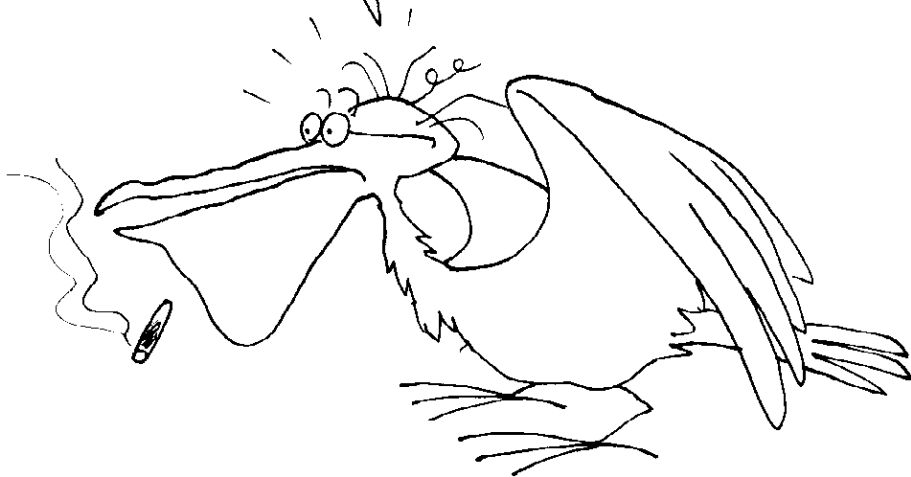


Ты не посмотрел на ЛАГ (\*) своей подводной лодки. Он тебе предоставит замер расстояния  $D'$ , которое ты прошёл.

Надо же!?!  
 $D' < D$



Это смахивает  
на анекдот о  
сумасшедших!!!



(\*) ЛАГ - это прибор навигации, который даёт показания о пройденной дистанции.

# СОКРАЩЕНИЕ ДЛИН



$\frac{D}{t} = \frac{D'}{t'}$  я ВНОВЬ  
нахожу ту же  
скорость  $V$ !

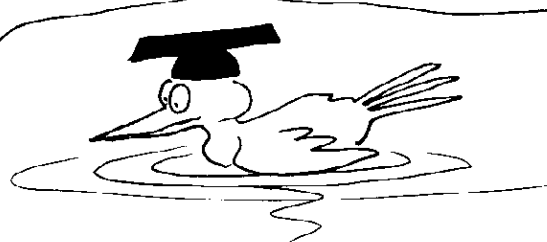
Но!.. это значит,  
что пространство  
сжалось как  
аккордеон, не правда  
ли!?!

Ужас ...

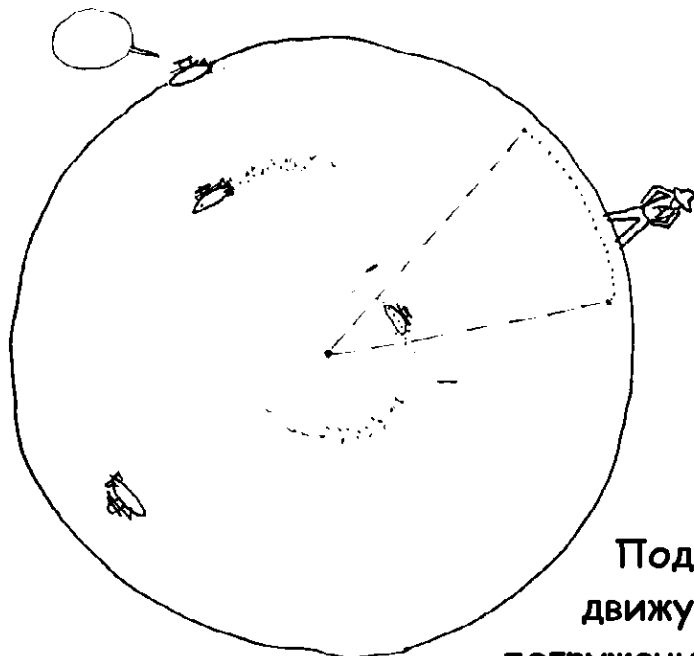
Времена, длины есть не что  
иное как ВИДИМОСТЬ.  
Нет не только АБСОЛЮТНОГО  
ВРЕМЕНИ, но и АБСОЛЮТНОГО  
ПРОСТРАНСТВА



Но вернёмся в КОСМИЧЕСКИЙ  
ПАРК и в его океан - ВРЕМЯ, которые,  
само собой разумеется, являются не чем  
иным, как МОДЕЛЯМИ,  
предназначенными для понимания  
странной структуры нашего  
пространства-времени



Чтобы дать представление об этом продольном сжатии, или **СЖАТИИ ЛОРЕНЦА**, Космический Парк должен стать неким видом жидкой сферы



Подводная лодка Ансельма, движущаяся со скоростью  $V$ , плывёт с погружением и описывает дугу  $\overline{A'B'}=D'$  за **СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ**, измеренное на борту, равное  $t'$ .

Для наблюдателя, остающегося на поверхности, это перемещение воспринимается в виде дуги  $\overline{AB}=D$  за время  $t$ .

И вот что имеем: 
$$\frac{D'}{t'} = \frac{D}{t} = V$$

Смешно, согласно этой модели, перемещение - **УГЛОВОЕ**, и именно **ВОСТПРИЯТИЕ** преобразует его в **РАССТОЯНИЕ**



Но почему так сложно что-то представить? Эти времена, которые скользят, эти расстояния, которые съёживаются!!!

Это из-за скорости света, сынок. Ты увидишь это далее.



Я полагаю, что тогда всё станет ... световым?

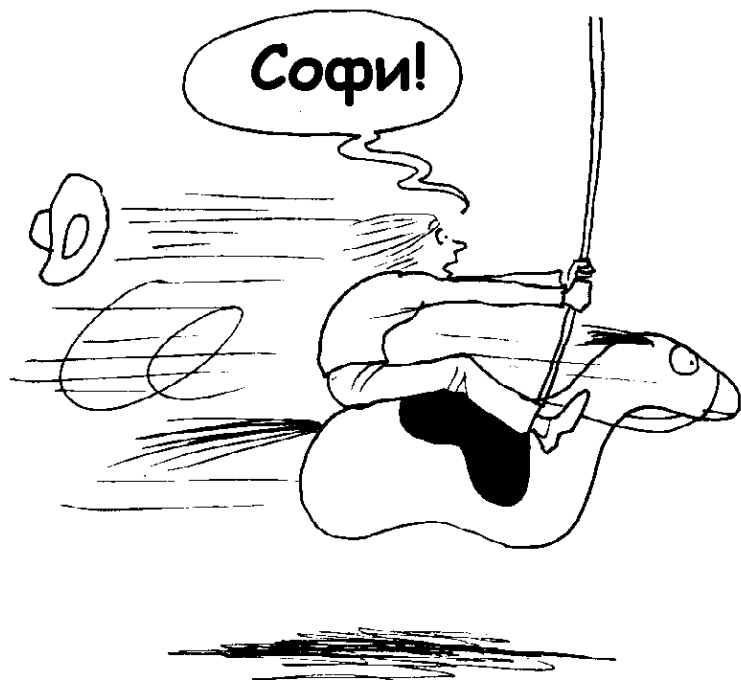
Хорошо, всё это очень прекрасно, эти истории о капле воды, о подводной лодке, о продольном сжатии. Но как же это выражается физически?

Поднимайся на манеж, мой сердечный учёный авантюрист!

?..

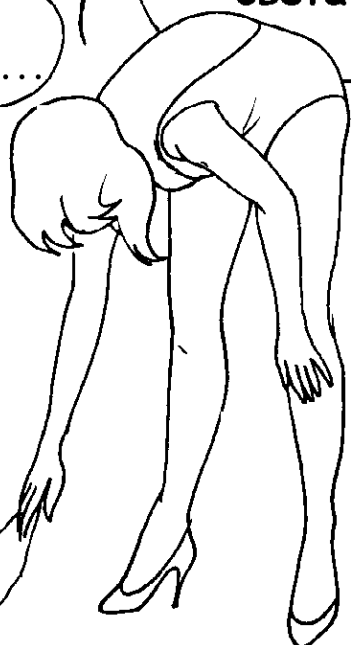
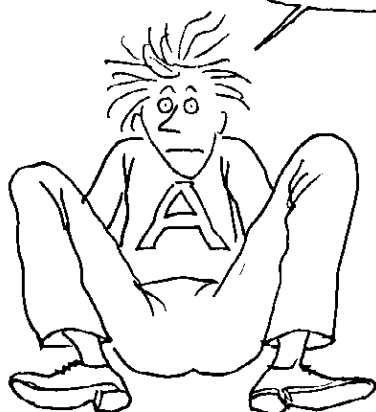
Я ГОТОВ ...

ТЫ УВИДИШЬ  
ТО, ЧТО  
УВИДИШЬ



Идём, мой дорогой, поднимайся, всё закончилось ...

Физика - это ужасно ...

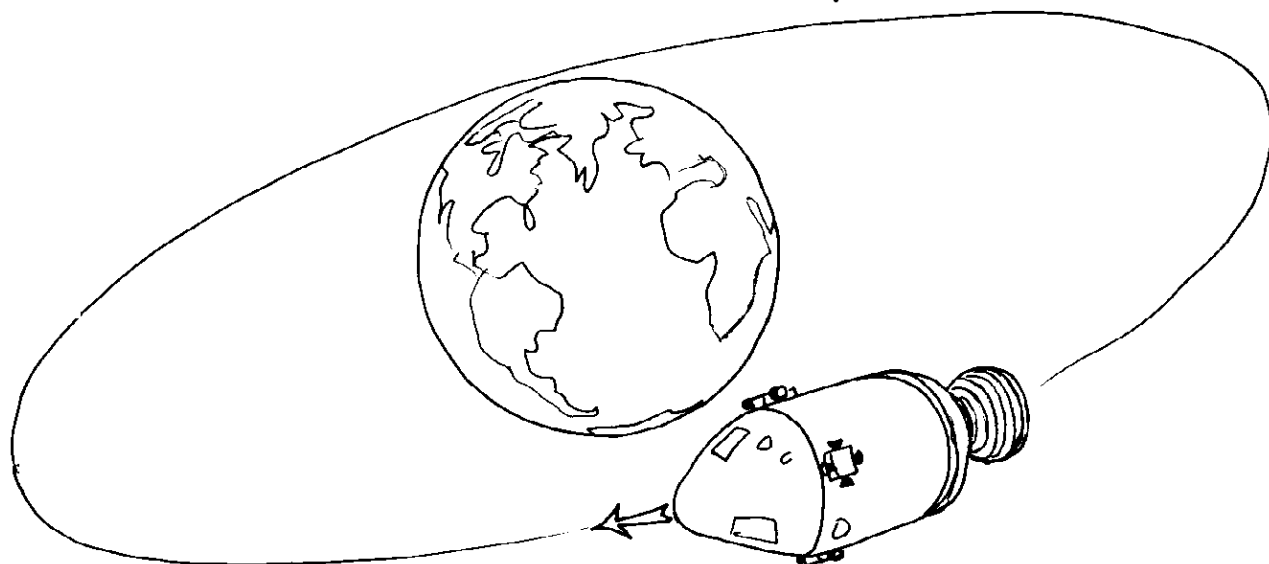


К счастью для нас, эти явления проявлялись только при скорости, ощутимо приближенной к скорости света, которая равна 300 000км/сек

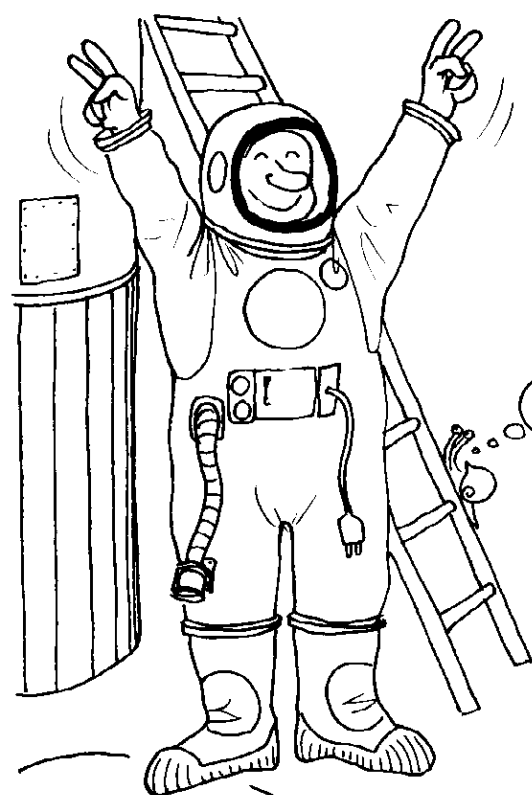


Если бы это было за несколько метров в секунду, жизнь была бы абсолютно невозможной ... Хи .. хи .. хи !..

Когда космонавты остаются 6 месяцев на орбите, то есть, более пятнадцати миллионов секунд,



их старение замедленно на 1,4 сотую долю секунды.



Когда они  
возвращаются, это не  
отражено на их фигуре

Приключение  
...



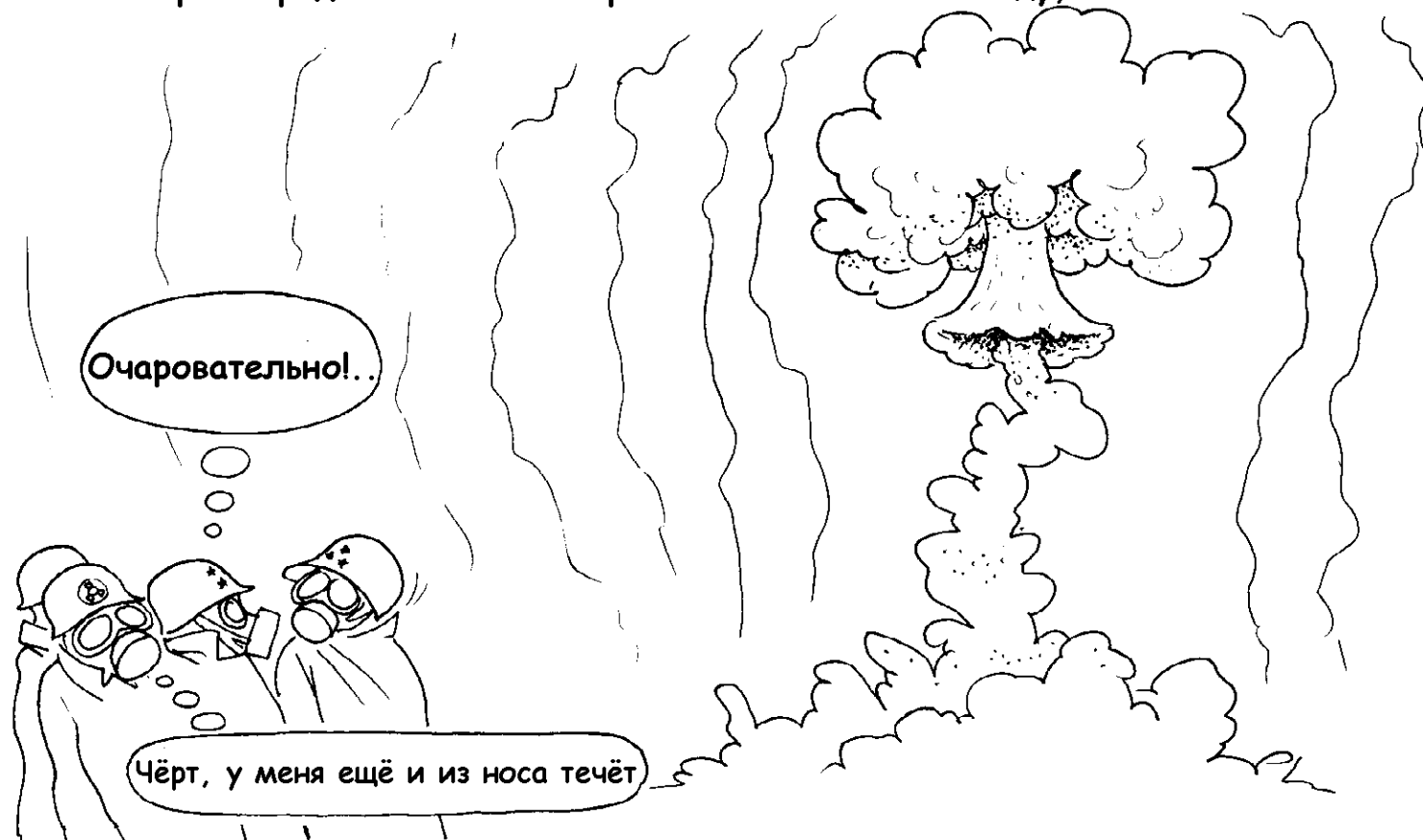
Гм ...

Мир относительности  
кажется нам довольно далёким  
от нашей повседневной жизни

Пока что это интересно только для специалистов по физике высоких энергий (\*)



Или некоторые предпочитают эксперименты на свежем воздухе

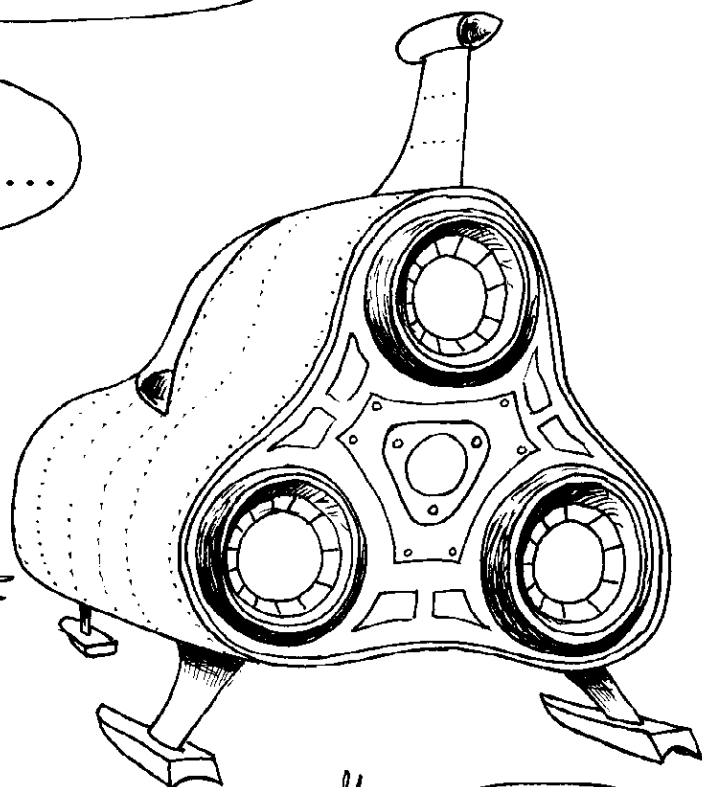
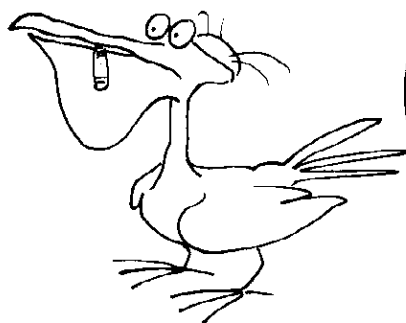


(\*) Также называемая ПЛУТОВСКОЙ ФИЗИКОЙ, потому что это очень дорогая физика ...

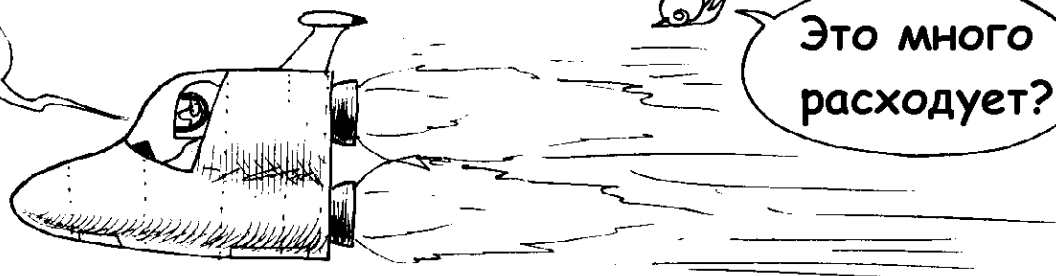


Разве Вселенная действительно сужается,  
когда я увеличиваю свою скорость?!?

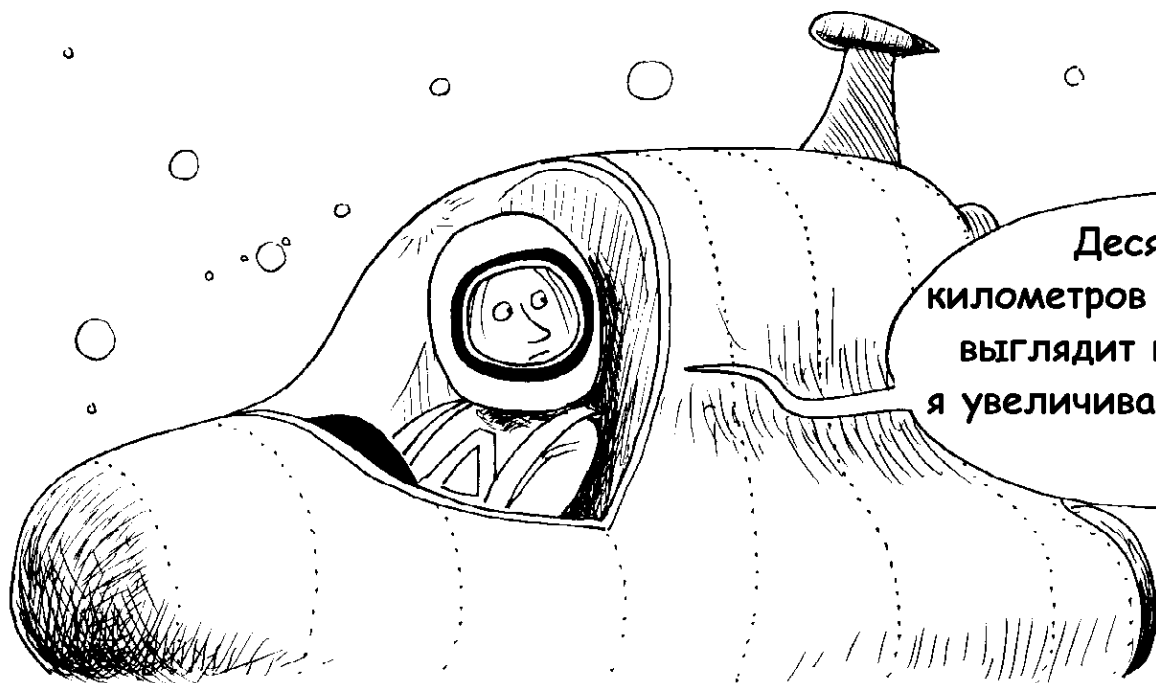
Глупости!...



**БАНЗАЙ!**



Это много  
расходует?



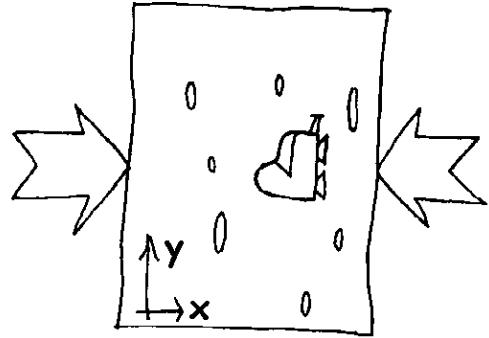
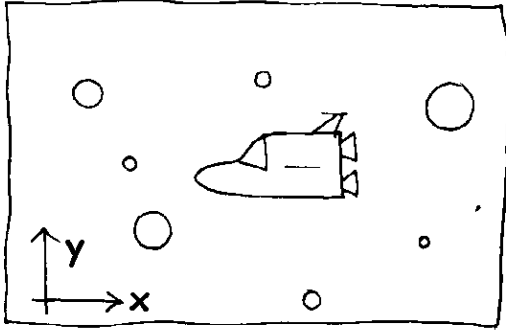
Десять тысяч  
километров в секунду. Всё  
выглядит нормально,  
я увеличиваю скорости!....



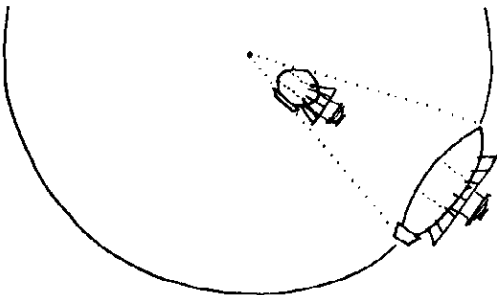
260 000 км/сек. Чёрт возьми, звёзды становятся эллипсами, где соотношение большой оси к малой равно двойке. ⊕

**Служебная заметка:**

На самом деле Лантюрюлю не смог наблюдать это **СЖАТИЕ ЛОРЕНЦА** по той действительной причине, что **ВСЁ СЖИМАЕТСЯ**: Вселенная, Ансельм и его корабли!



То же самое: пассажиры подводной лодки **Космического Парка** не чувствуют своего сокращения.



**УТРАВЛЕНИЕ**

Таким образом, если я увеличиваю скорость, то я, Тирезия, уминаю всю Вселенную в аккордеон в направлении своего перемещения.



Какая власть!

Это абсурд! Улитка не может сжимать Вселенную!



Наполовину!



Речь не идёт о сжатии Вселенной или о торможении течения времени. Расстояния и время есть не что иное, как видимость. Всё - иллюзия, нет ничего абсолютного. Это мир ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Но, Вселенная, на ЧТО она похожа?

Всё зависит от скорости того, кто её наблюдает

Скорость относительно ЧЕГО?

Основная идея в том, что два человека, идущие с одинаковой скоростью  $V$  в одном и том же направлении, видят Вселенную и существуют во Вселенной одинаковым образом.

Но вернёмся к модели Космического Парка. Ты увидишь, что для некоторых существ Вселенная может принять особый темп.

# КОГДА ВРЕМЯ ПРИОСТАНАВЛИВАЕТ СВОЙ БЕГ

или  
состояния  
души фотона



Должна действительно существовать скорость, которая ведёт подводную лодку в глубину, где внешнее давление равно давлению в резервуаре?

Что происходит потом?!??..

Логически, время должно остановиться?!?



Сушца  
АБСТРАКЦИЯ

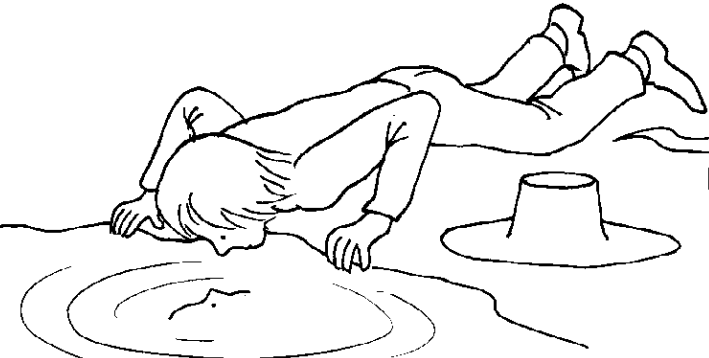
Но в Космическом Парке месье Альберта это произойдёт, когда будешь находиться в центре планеты-капли.



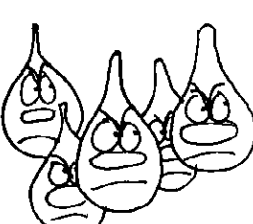
Глубина, которую достигнут при скорости, равной 300 000 км в секунду

И это суть вещей.  
Нельзя идти глубже





Но кто живёт в глубине  
Времени, в сути вещей, там,  
где царит этот абсолютный  
ноль времени?...




Время - это  
удел других

**ФОТОНЫ**

Которые являются  
маленькими  
частицами,  
составляющими свет


Для нас это  
не жизнь!



Но, в конце концов, у  
фотонов я могу измерить их  
скорость. Они перемещаются  
на дистанцию  $D$  за время  $t$ ,  
и их скорость равна  
 $D/t = 300\ 000$  км/сек!

Они рождаются,  
они умирают,  
чёрт возьми!

ПЛЮХ  
ПЛЮХ



Но, Ансельм, ты  
хорошо знаешь, что время,  
оно спрягается во  
множественном числе\*

Это ТВОЙ собственный способ существования во времени. У фотона всё совсем по-другому. В его собственной системе рождение и смерть являются двумя событиями, "склеенными" друг с другом.

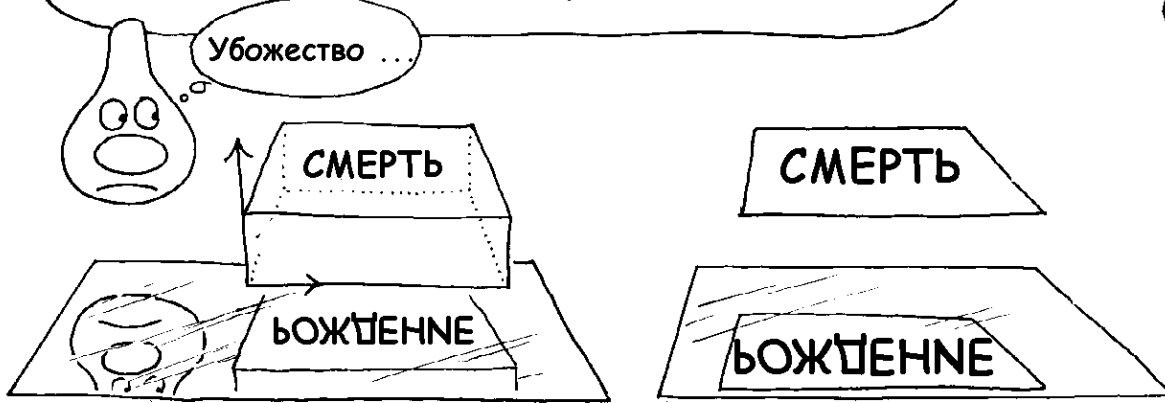


Ты хочешь сказать, что для него время не имеет СМЫСЛА?

СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ фотона сводится к бесконечно малому настоящему, втиснутому между моментами рождения и смерти. Возьми трёхмерное пространство-время ( $x, y, t$ ). Если ты раздавишь его в направлении времени, останутся лицевая и обратная стороны поверхности. Именно это различие между лицевой и обратной сторонами определяет время фотона.



Убожество ...



Ты видишь, Ансельм, всё относительно.  
Увидеть бегущими некие существа - можно  
подумать, что они живут. А на самом деле,  
они не живут!

А я предпочла бы,  
чтобы однажды мне сказали,  
почему время идёт от  
прошлого к будущему, а не  
наоборот!

ПЛЮХ  
ПЛЮХ

Разве это так уж важно?  
В поезде времени мы  
всегда сидим в  
направлении его хода

Я позволила себе сказать,  
что если бы повернули одним  
махом направление времени,  
то никто этого не заметил бы!

Скажите, вы стали  
сумасшедшими, что ли?

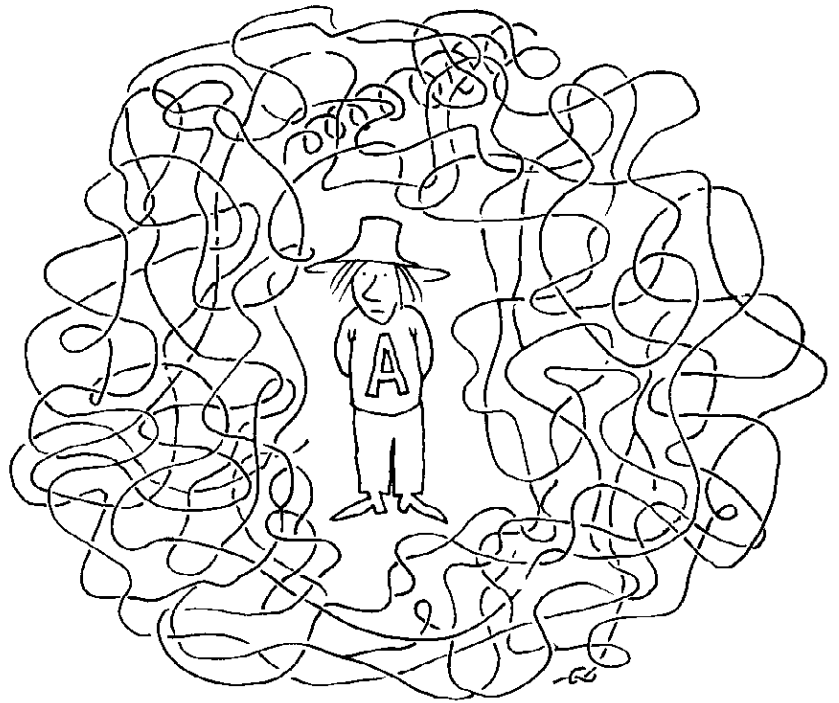
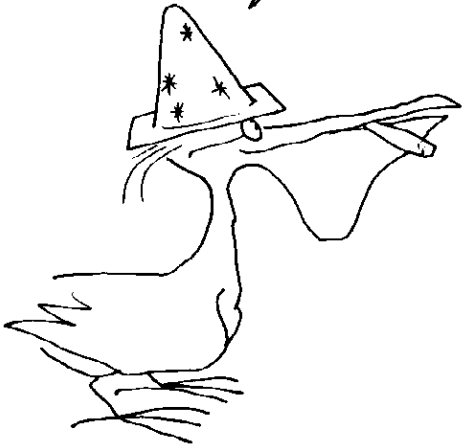


Ладно, что до меня, то я предпочёл бы очутиться хотя бы на мгновение на месте одного фотона, чтобы узнать понятие, которое он составляет себе о Вселенной



Невозможно изобразить четырёхмерное пространство-время. Но в трёхмерном пространстве можно изобразить сплетённые траектории всех объектов Вселенной, всех частиц такими, какими их можно было воспринимать в течение своей жизни предполагаемым (произвольно) неподвижным наблюдателем:

Вид на фото при позировании в трёх измерениях ....



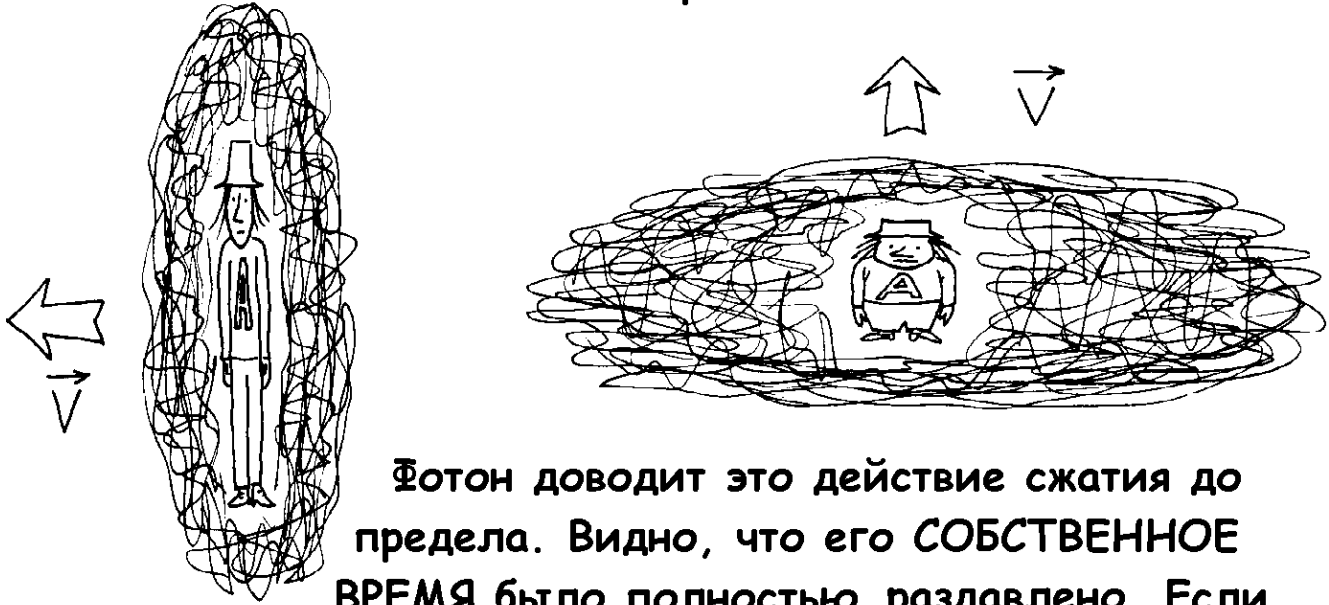
Настоящий кулёк лапши!..



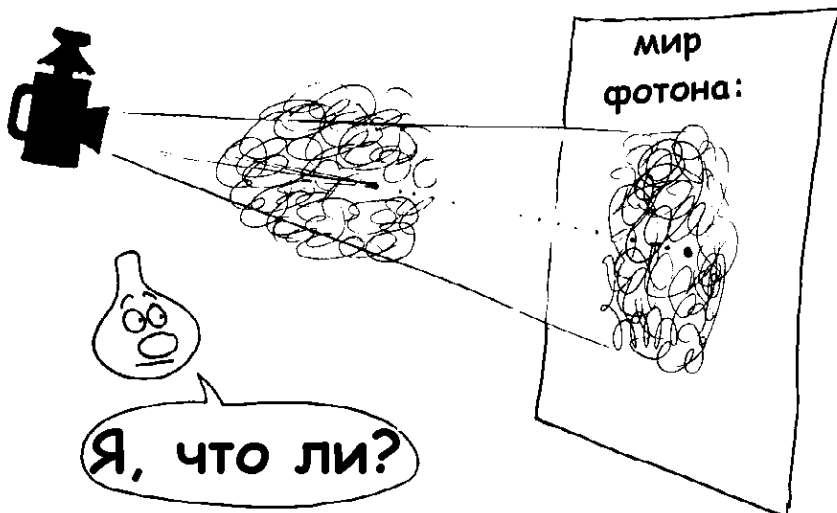
Получат штуквину, напоминающую тампон JEX или металлический скребок



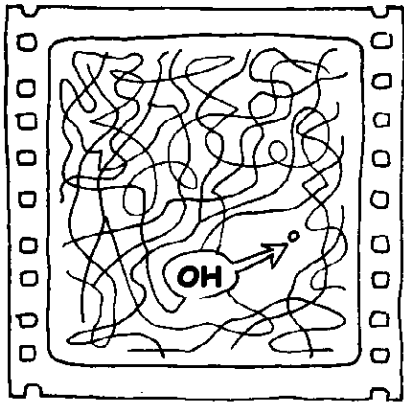
С точки зрения ДЛИН Вселенная эластична:  
 Если другой наблюдатель перемещается со  
 скоростью  $V$  в каком-либо направлении, то всё  
 происходит так, как если бы было уплотнение  
 Вселенной (и наблюдателя) по этому  
 направлению



Фотон доводит это действие сжатия до  
 предела. Видно, что его **СОБСТВЕННОЕ**  
**ВРЕМЯ** было полностью раздавлено. Если  
 бы можно было представить себе Вселенную, то  
 она была бы полностью сплюснута по  
 направлению своего распространения. Таким  
 образом, мир фотона - двухмерный. А сам он  
 располагался бы в этом странном мире в виде  
 плоского маленького конфетти:

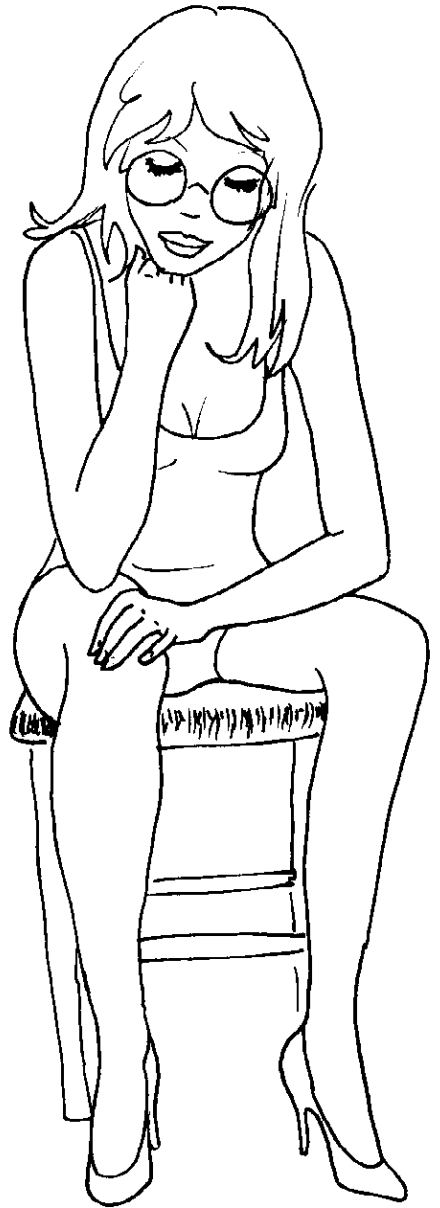


Это немного похоже на то,  
 что можно было бы достигнуть,  
 проецируя на экран  
 изображение тампона JEX  
 (наблюдатель неподвижен)  
 при помощи лампы,  
 ось которой была бы  
 ориентирована по  
 направлению распространения  
 фотона.

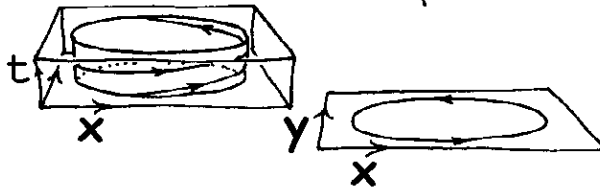
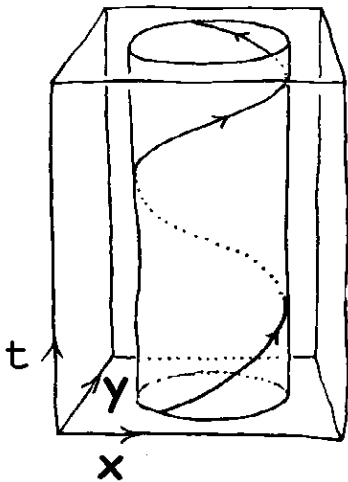


Чтобы понять мир фотона, нужно было бы снимать фильм, наведя камеру в направлении его движения, наслаивая все кадры фильма.

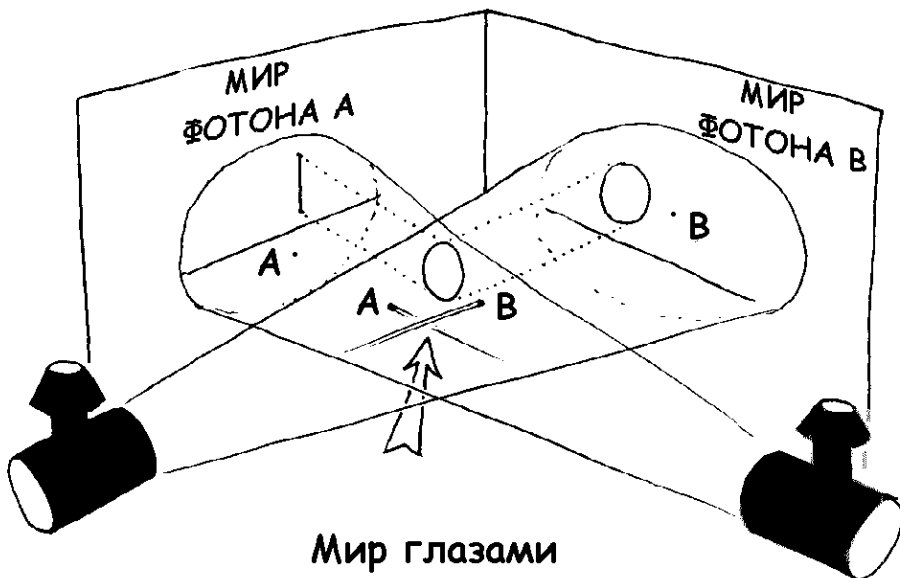
Первая особенность:  
Мир фотона.



Вот так



Расплющенная по оси времени, траектория паука вновь стала бы кругом!



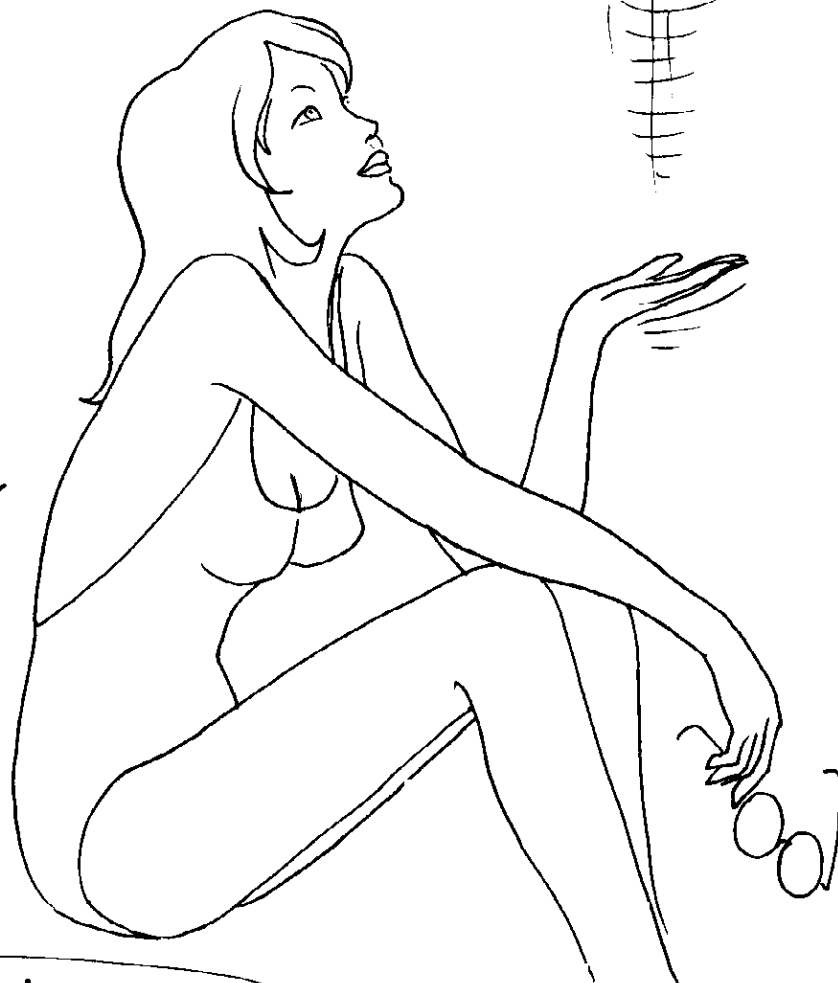
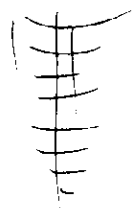
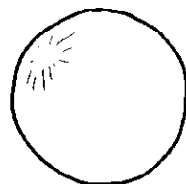
Мир глазами наблюдателя в состоянии покоя.

Два фотона с разными направлениями распространения имели бы и разные "понятия мира"





Но Вселенная,  
ЧТО это?



Это всё и ничего  
одновременно.  
Существует тысяча и  
один способ  
видеть её,  
существовать в ней.

$x, y, t$  -  
всё это розыгрыш!



Ба-а, в  
повседневной жизни  
это сгодится ...

Импульсивная  
натура, этот  
юноша!



# ИНВАРИАНТНОСТЬ СКОРОСТИ СВЕТА. ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ

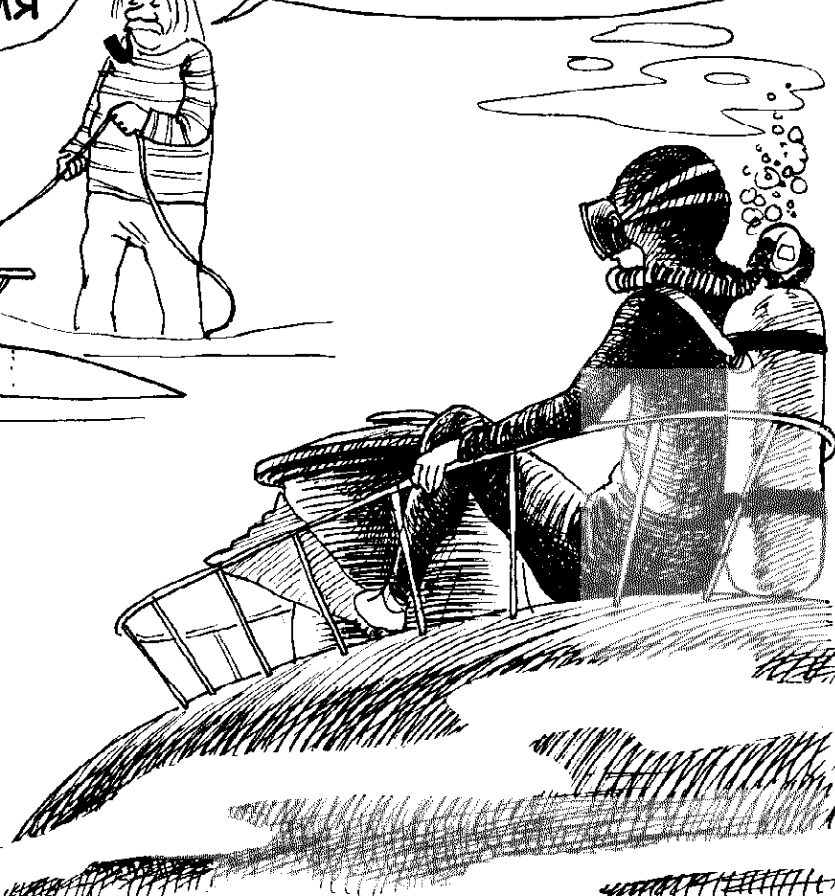


Будь осторожен,  
дорогой.



Месье Альберт,  
я хотел бы совершить  
погружение во ВРЕМЯ

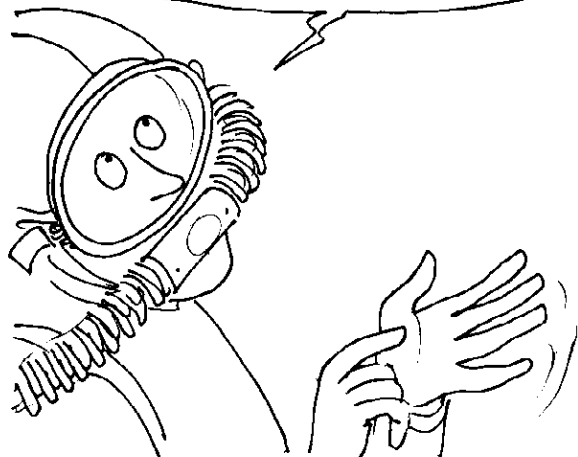
Как хочешь, Малыш



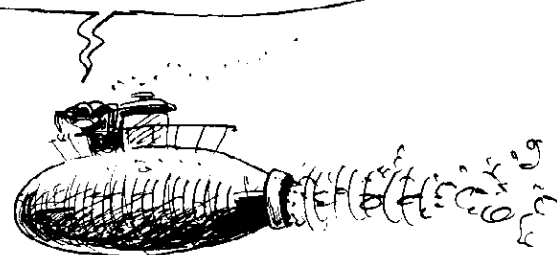
Всё-таки решивший  
отправиться посмотреть на  
фотоны в упор, Лантюрлю  
основательно привязался к  
мостику подводной лодки  
месье Альберта.



Я делю  $D_1$  на  $t_1$   
Получаю 300 000 км/сек



Прибавьте скорость,  
месье Альберт,  
прибавьте скорость!..



А-а, вот и я,  
со скоростью  $V_2$ , превышающей  
скорость  $V_1$ , я делаю заново  
замер

Этот фотон пробегает  
расстояние  $D_2$  за время  $t_2$

Его скорость  $D_2/t_2 = 300\ 000$  км/сек

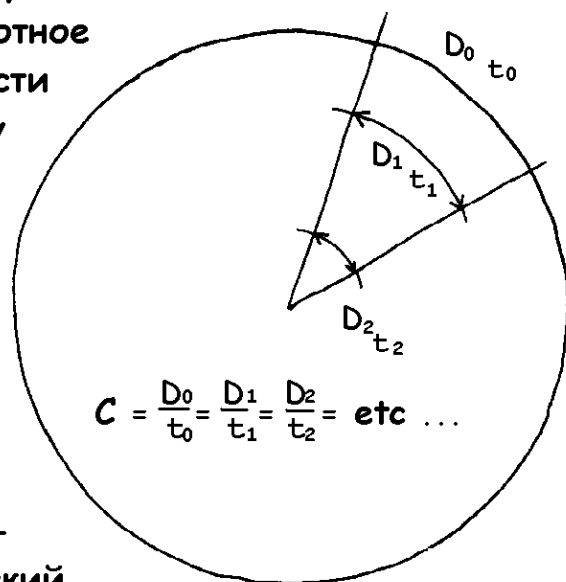
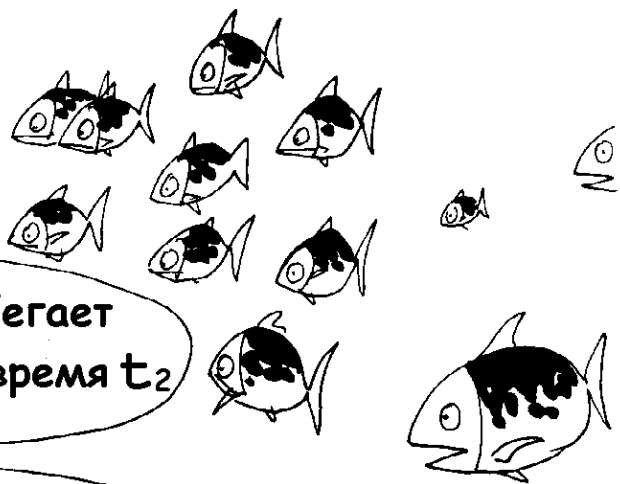
Странно. Я нахожу то же  
самое!

Все наблюдатели, какой бы не была их скорость, определяют одинаковую скорость  $C$  у фотонов, этих частичек, составляющих свет. На самом деле, они пользуются особым положением в Космическом Парке. Всё происходит так, как если бы они вели себя как маленькие фары, чей "луч" вращался бы с постоянной угловой скоростью, проецируя, таким образом, своё изображение на все концентрические сферы, составляющие ВРЕМЯ. Из-за двойной игры изменения расстояния и собственного времени, наблюдатели неизменно получают

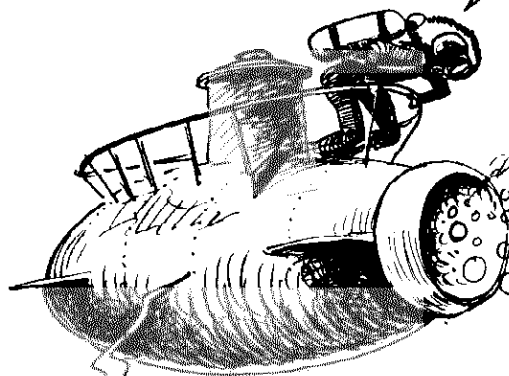
$$C = \frac{D}{t} = 300\ 000 \text{ км/сек.}$$

Это абсолютное постоянство скорости света, скорости фотонов, впервые в 1881 году было экспериментально доказано Михельсоном и Морли.

Тридцать четыре года спустя, в 1915 году ЭЙНШТЕЙН выбросил на свалку классическую модель пространства - времени, неспособную дать себе отчёт об этой инвариантности, и начал создавать модель нового пространства-времени, идею которой даёт Космический Парк: ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ пространства-времени.



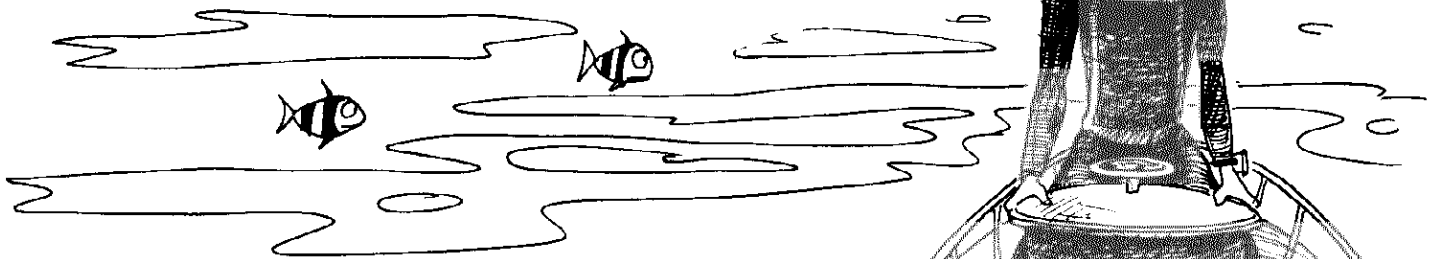
Мы их догоним!  
Прибавьте скорость, месье Альберт,  
ещё прибавьте скорости!



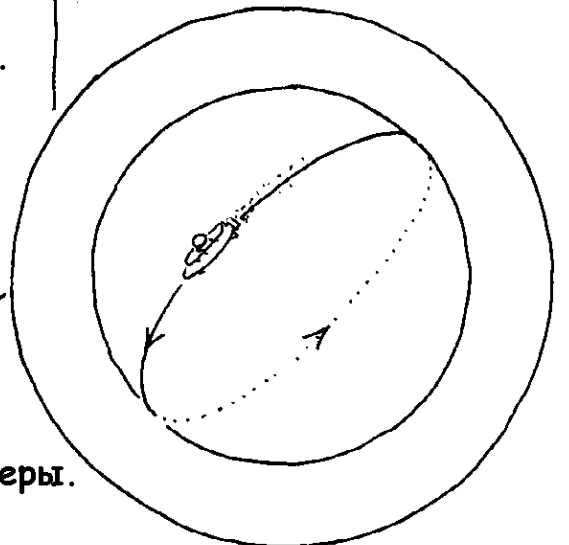
ПЛЮХ ПЛЮХ ПЛЮХ

Невозможно, сынок

Почему?!?

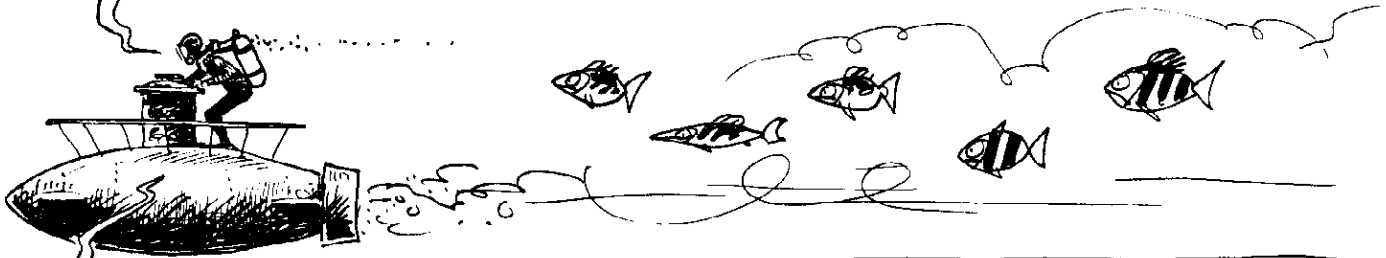


Моя подводная лодка реактивно  
продвигается вперёд. ВРЕМЯ не оказывает  
никакого сопротивления её продвижению.  
Просто, я должен преодолеть ИНЕРЦИЮ.  
Когда я достиг скорости  $V$  и отключил  
двигатель, подводная лодка следует по  
БОЛЬШОМУ КРУГУ сферы,  
соответствующему этой глубине (\*)



(\*) То есть, по ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИНИИ этой сферы.  
См. "ЧУДАК-ГЕОМЕТР" того же автора

В чём проблема? Снова запустите двигатель и продолжайте увеличивать скорость, чтобы мы заново как можно ближе приблизились к этим чёртовым фотонам.



Увы, чем глубже мы продвигаемся, тем более сжатым становится ВРЕМЯ. По мере спуска оно заполняет наши балластные отсеки, и мы становимся ужасно тяжёлыми. Наша масса увеличивается.

Служебная Заметка:

Нам хотелось бы рассеять ложное представление: говорят, что двигаться - значит, худеть. На самом деле, наоборот!

Простое действие выхода из состояния покоя (масса  $m_0$ ) увеличивает массу в отношении  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ . Конечно,

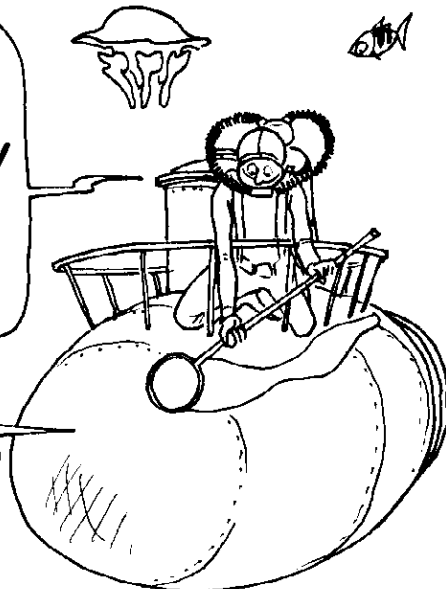
когда остановятся, то вернут исходную массу  $m_0$

УТРАВЛЕНИЕ

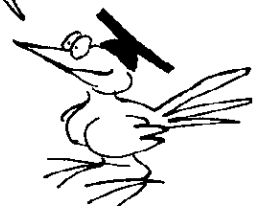


Но ... это бессмысленно! Здесь почти ... 0,995 c, и у меня ощущение, что смог бы дотронуться до них

Наша масса уже в десять раз больше. Мы больше почти не ускоряемся!



При  $v = 0,99999c$  масса была бы в 224 раза больше. И так далее ...





Бесполезно настаивать. Мы потребляли бы бесконечную энергию, желая догнать эти фотоны. Осторожно, замедляю ход!...

У-вы!

ВРОАР!

Пфрфф!...  
какая авантюра

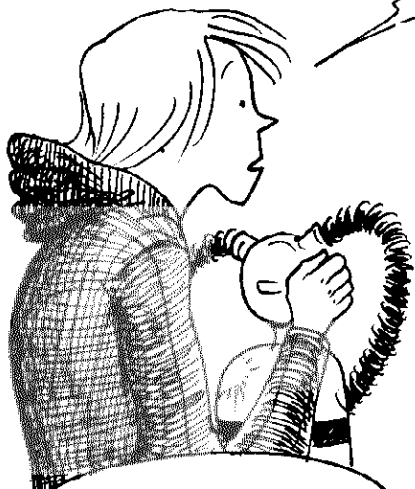
Если я правильно понимаю,  
чем больше телу сообщается энергии,  
тем больше увеличивается его масса.

Это нормально, потому что энергия  
и масса, это одно и то же:  $E = m$



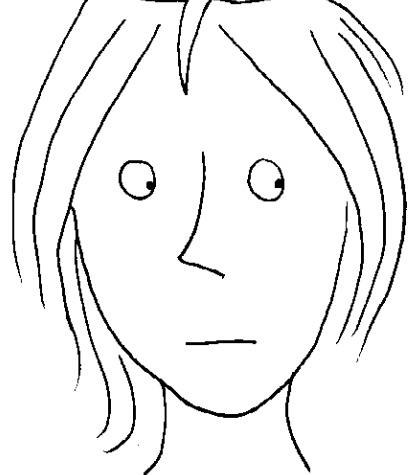
Наконец, при умножении  $m$  на константу, ....  
... которая есть квадрат  $c$ . В этом случае пишем:  $E=mc^2$   
Гм... простой вопрос единиц измерения. Если наша единица длины равнялась бы трёмстам миллионов метров, это записывалось бы:  $E=m$

Но откуда идёт это значение трёхсот миллионов метров в секунду?



На твоём месте я поставил бы вопрос наоборот: откуда берётся метр в секунду?

Я... э-э...да?



$c$  - это единица скорости высшей степени, универсальный, космический эталон. А метр в секунду - это не что иное, как жалкая доля этой единицы.



Ой!



Ещё удар науки! (\*)



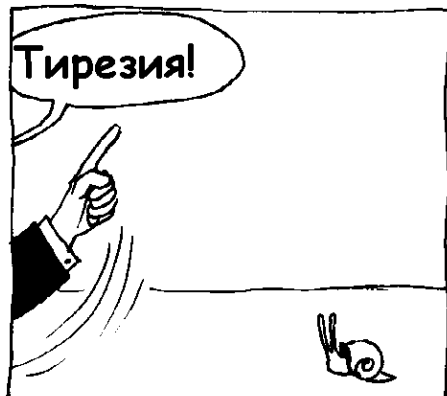
Софи!  
Ты сопровождала нас?

Да, вместе с другими, в подводной лодке №2. Ты не хотел бы обнаружить меня с седыми волосами, ну?

А-а, да, правда, старение!

Мужчины никогда ни о чём не думают. К счастью, женщины берут это на себя!

О, ля, ля, Космический Парк, как он обветшал!



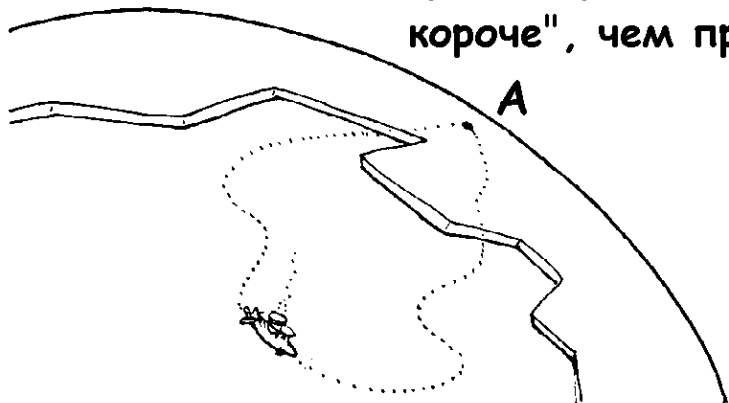
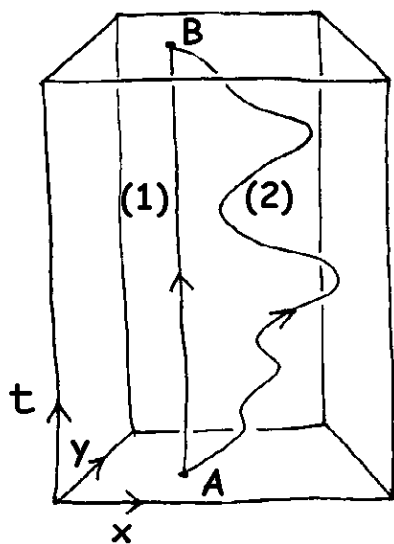
Наукодром - это здание Науки. Беспреданно оно даёт трещины, рушится, потом возрождается из своих руин.



Что он хотел этим сказать?

Просто то, что в нашем пространстве-времени прямая линия - это самая длинная дорога от одной точки к другой.

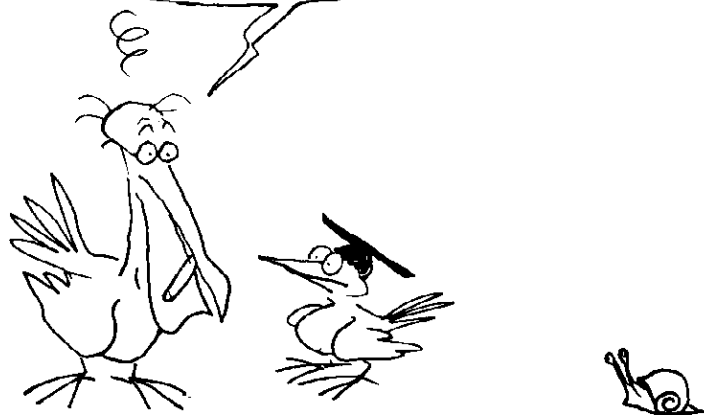
Например, прямолинейный путь  $\overline{AB}$  - это тот, который проходят, оставаясь неподвижным. Криволинейный путь (2) вводит в действие СКОРОСТЬ. Известно, что в этих условиях СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ путешественника (в противоположность неподвижному наблюдателю) будет идти намного медленнее. Истинное расстояние в нашем пространстве-времени - это собственное истекшее время. С этой точки зрения криволинейный путь был бы "намного короче", чем прямолинейный путь.



Ансельм!

Это действительно так!

Это безумие, что нужно  
пройти какой-то путь, чтобы  
остаться на одном месте!



# НЕВОЗМОЖНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

Ночь опустилась на  
Космический Парк.


Софи, что  
такое звёзды?

Это солнца,  
как наше

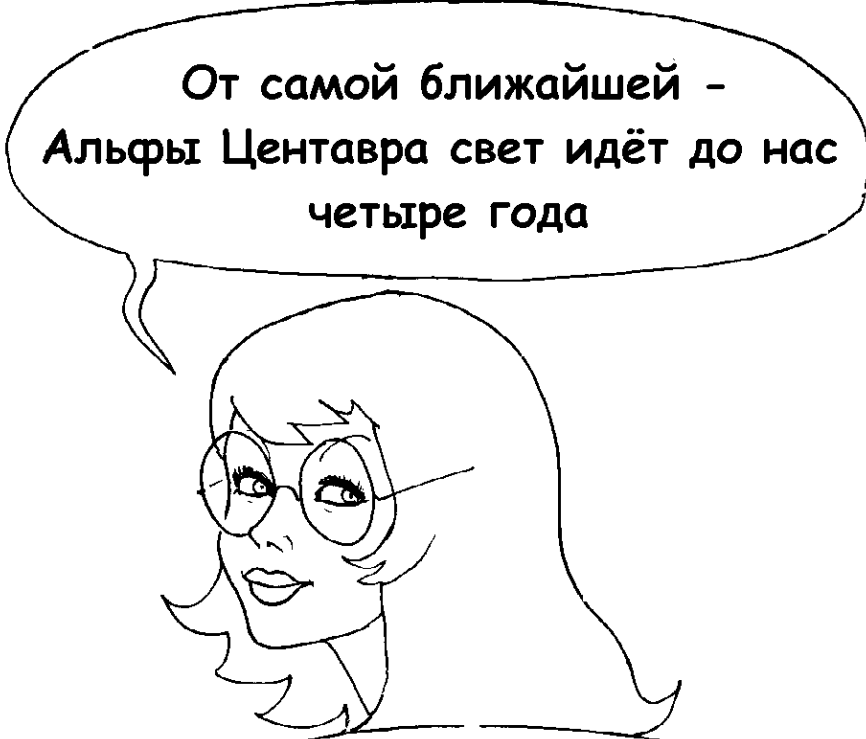
Тогда Земля вращается  
вокруг **СОЛНЕЧНОЙ**  
**ЗВЕЗДЫ**. Ты полагаешь,  
что у этих других солнц  
также есть планеты,  
другие Земли?

Да, Ансельм







А сколько до самой ближайшей звезды..?



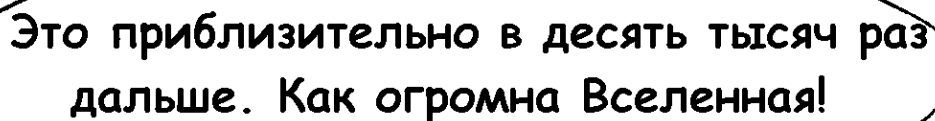
От самой ближайшей - Альфы Центавра свет идёт до нас четыре года



То есть, ...сорок тысяч миллиардов километров!



Тогда как до Плутона на границах Солнечной Системы, отстоящего от нас на пять миллиардов километров, было бы немного менее пяти световых часов



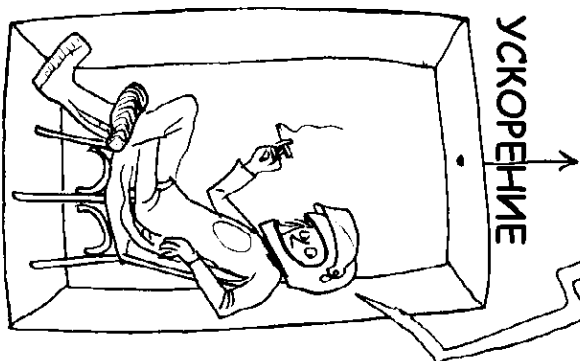
Это приблизительно в десять тысяч раз дальше. Как огромна Вселенная!

Месье Альберт мне объяснил, что потребовалось бы безумное количество энергии, чтобы приблизиться к скорости света. Скажем, чтобы передвигаться со скоростью свыше 100 000 км/сек

Предположим, что у меня - ракетный двигатель, который обеспечивает моему летательному аппарату ускорение одно "g": то есть так, чтобы моя скорость увеличивалась за каждую секунду на десять метров в секунду.



Здесь две комнаты: кухня и ванная Лантюрю.

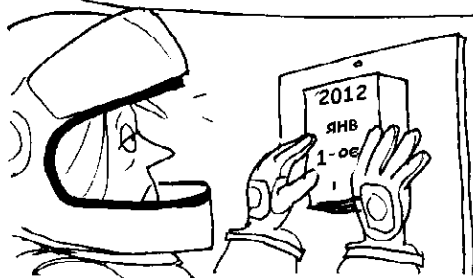


Видимая сила тяжести соответствует моему весу, и я также могу переносить её за достаточно длительное время, которое захочу.

При таком темпе мне нужно четыре месяца, чтобы достигнуть крейсерской скорости 100 000 км/сек. А за это время я прошёл бы сотую часть пути



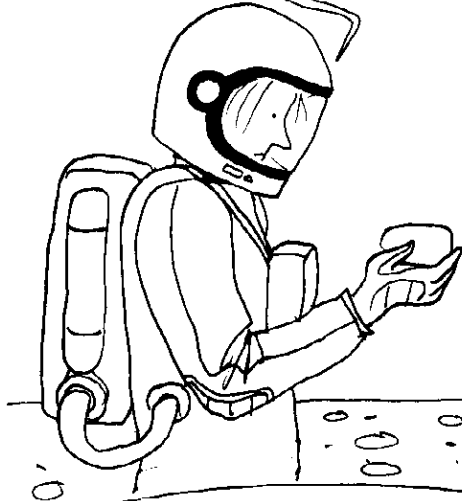
Итак, мне останется двенадцать лет путешествия, не считая четырёх месяцев на торможение



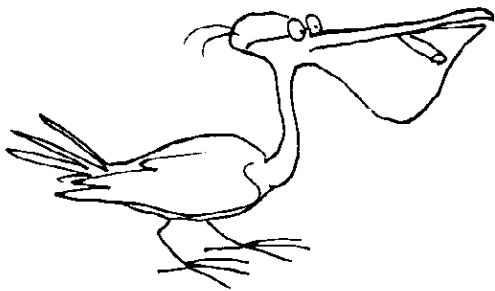
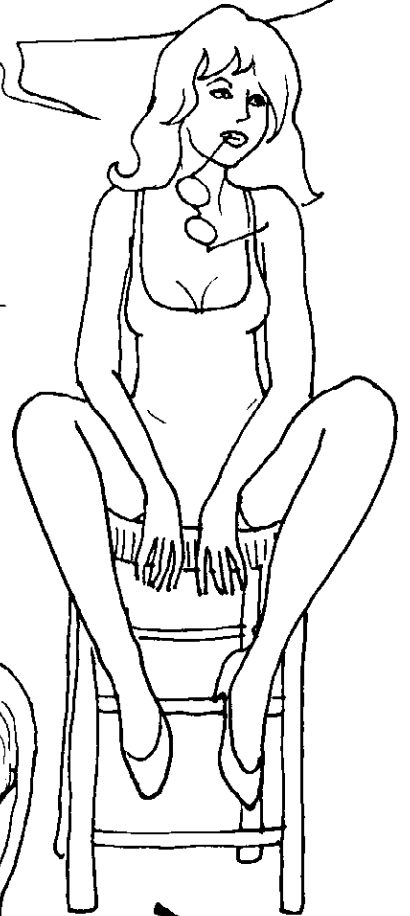


И столько же, если у меня есть желание рассказать о том, что я там видел.

Немного шансов на то, что мы - единственные живые существа во Вселенной. Но, если и существуют обитаемые планеты, то первая расположена, может быть, намного дальше этих четырёх световых лет!



Говоря иначе, путешествию по законам Космического Парка нужно было бы посвятить свою жизнь!



Итак, что делать?

Это путешествие невозможно?

Значит, этот мóлодец никогда не остановится?..



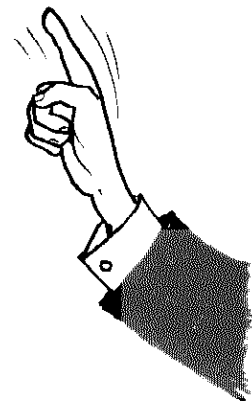
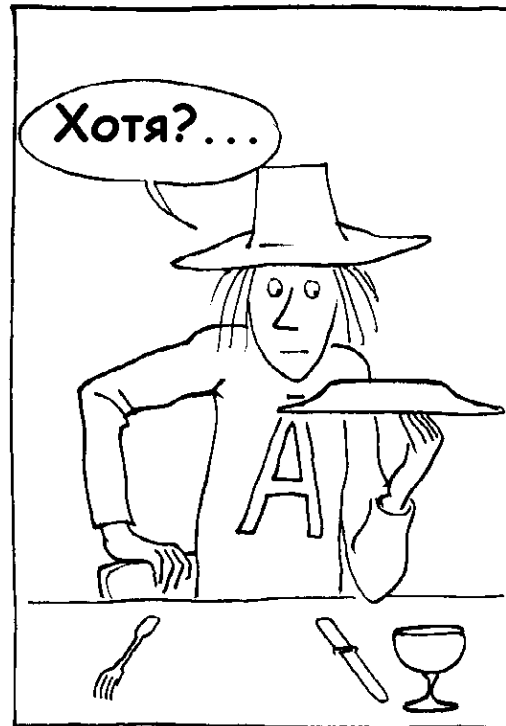
**Передвигаться быстрее скорости света не имеет смысла. Это то же самое, что хотеть пройти глубже центра Космического Парка!**



**Может быть,  
Космический Парк -  
не окончательная  
модель**



**Всё это не так! Это не говорит  
мне, как достигнуть звёзд за  
приемлемое время**



**КОНЕЦ**