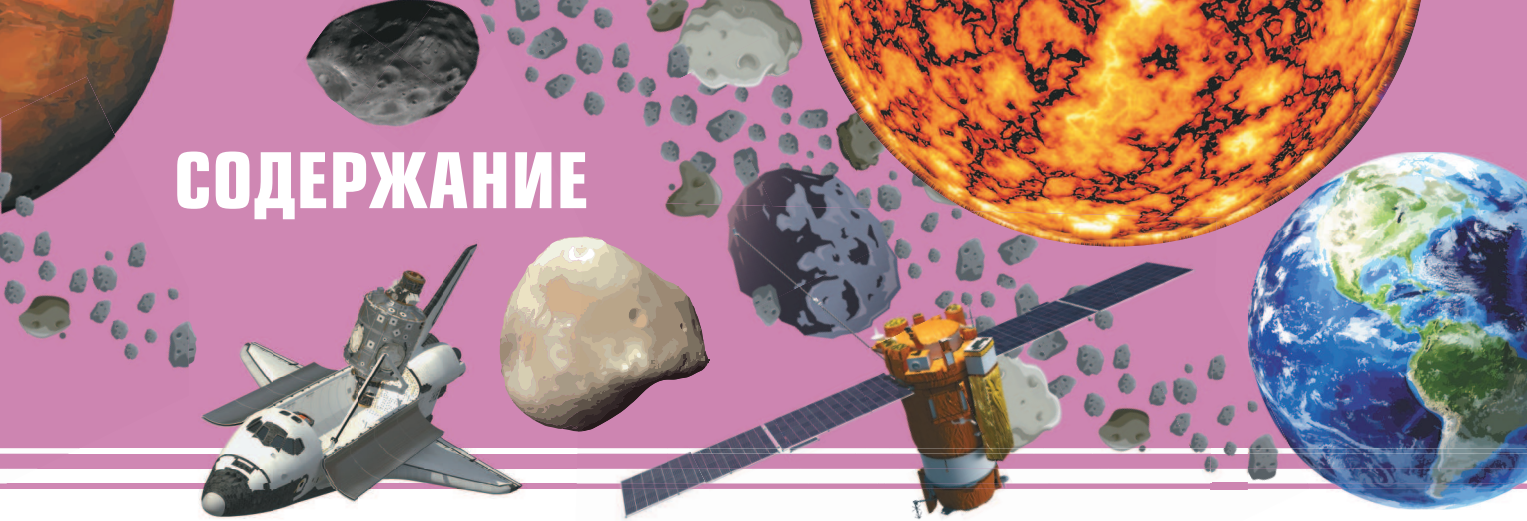


СОДЕРЖАНИЕ



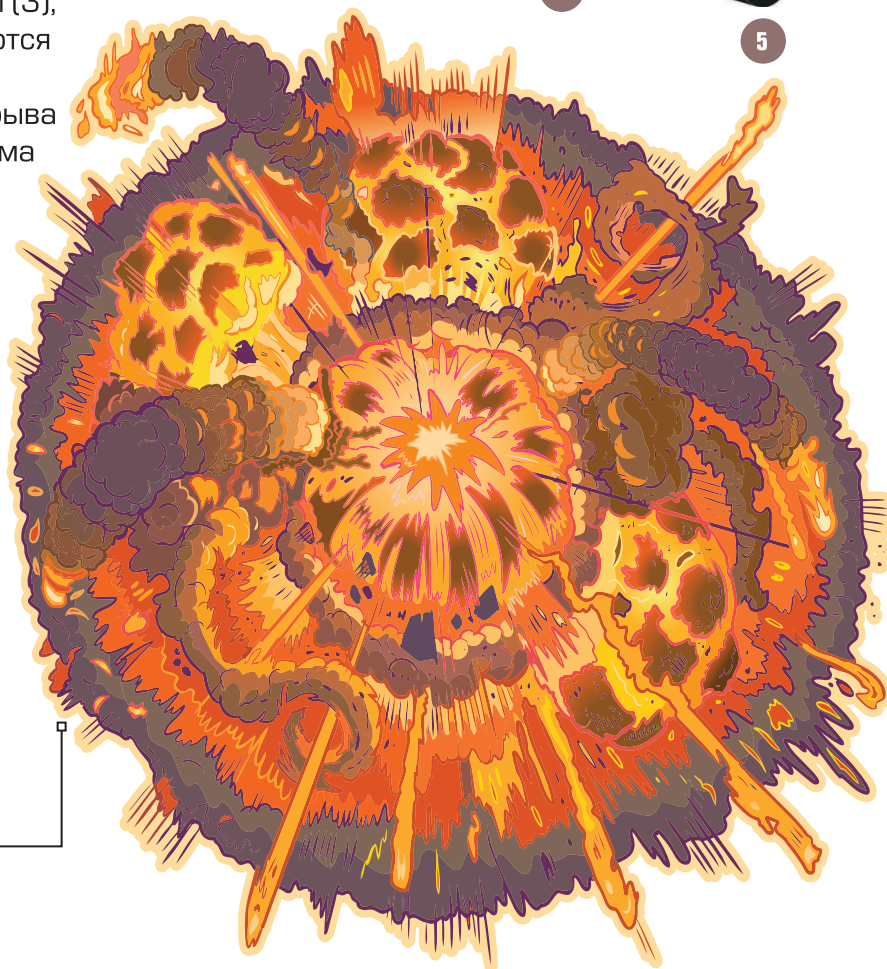
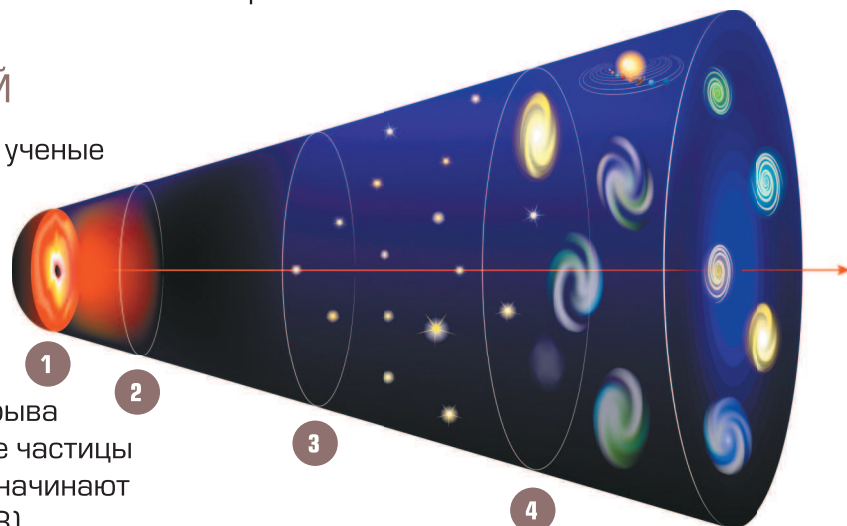
Возникновение Вселенной	4	Спутники Сатурна: Япет, Тефия, Мимас	68
Галактики и туманности.....	6	Спутники Сатурна: Рея и Диона, Гиперион и Феба.....	70
Млечный Путь	8	Уран	72
Черные дыры	10	Крупнейшие спутники Урана.....	74
Скорости и расстояния во Вселенной.....	12	Нептун	76
Звезды	14	Пояс Койпера. Плутон.....	78
Вселенная созвездий	16	Мир «карликов» Солнечной системы.....	80
Солнечная система	18	Исследования Солнца	82
Образование Солнечной системы.....	20	Исследователи Меркурия	84
Солнце	22	На подлете к Венере.....	86
Меркурий	24	В гостях у Венеры	88
Венера.....	26	На подступах к Марсу.....	90
Земля.....	28	Высадки на Марс.....	92
Ось наклона и зона обитаемости.....	30	Исследования дальних планет.....	94
Луна — естественный спутник Земли	32	Посланники человечества.....	96
Видимая и обратная стороны Луны	34	«Кассини—Гюйгенс» — по имени ученых	98
Происхождение Луны.....	36	«Новые горизонты» человечества	100
«Солнце—Земля—Луна»: затмения.....	38	Ввысь к звездам	102
«Солнце—Земля—Луна»: приливы и отливы	40	Космические спутники на службе человека.....	104
Марс.....	42	Многоразовые космические корабли.....	106
Поверхность Красной планеты	44	Многоразовые корабли: будущее и настоящее	108
Спутники Марса: Фобос и Деймос	46	Пилотируемые орбитальные комплексы	110
Астероиды и метеороиды	48	Мир на орбите Земли	112
Кометы — космические «снежки».....	50	МКС: «город» над планетой Земля.....	114
Главный пояс астероидов.....	52	Космические телескопы.....	116
Основные объекты Главного пояса астероидов	54	Космические костюмы.....	118
Юпитер.....	56	Скафандры для открытого космоса.....	120
Спутники Юпитера: Европа и Ганимед.....	58	Лунные исследователи	122
Спутники Юпитера: Ио и Каллисто.....	60	Первые опыты посадки на Луну.....	124
Сатурн.....	62	Человек на Луне	126
Кольца и спутники Сатурна.....	64		
Спутники Сатурна: Титан и Энцелад	66		

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

За время существования астрономии специалисты выдвинули множество различных теорий возникновения Вселенной. Одну из них высказал в 1927 г. бельгийский астроном Жорж Лометр. Он предположил, что Вселенная возникла в результате взрыва очень плотного и горячего объекта. Это событие назвали Большим взрывом.

Реконструкция событий

События после Большого взрыва ученые реконструируют примерно так. В первые секунды после него произошло зарождение элементарных частиц, строительных «кирпичиков» атомов и молекул (1). Через 380 000 лет после Большого взрыва появляются атомы — мельчайшие частицы материи (2). Спустя 300 млн лет начинают формироваться первые звезды (3), а после миллиарда лет образуются галактики (4). Наконец, через 9 млрд лет после Большого взрыва формируются Солнечная система и планета Земля (5).



В 1968 г. американские ученые с помощью радиотелескопа обнаружили наличие во Вселенной радиоманнитного фона, отголоска сверхмощного взрыва, который произошел 14 млрд лет назад. Эти наблюдения подтвердили истинность теории Большого взрыва.

Примерно 14 млрд лет назад микроскопический сгусток энергии размером с булавочную головку за одну миллионную долю секунды превратился в бесконечно расширяющуюся Вселенную. Это невероятное по мощности событие ученые назвали просто — Большим взрывом.



Вселенная Ньютона и Эйнштейна

Все объекты Вселенной взаимодействуют по законам Ньютона и Эйнштейна. Спутники вращаются вокруг своих планет под действием силы инерции. По этому же закону планеты вращаются вокруг звезд, а звезды спиральных галактик — вокруг галактических центров (черных дыр). Инерция — свойство тела сохранять скорость своего движения, когда на него не действуют никакие силы.

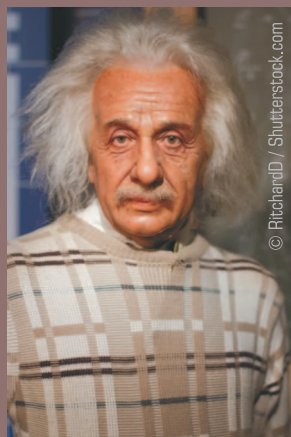
Именно инерция позволяет не падать мотоциклисту, едущему по вертикально стоящей стене круглого ринга.

Гравитация

Почему Луна вращается вокруг Земли и не падает на нее? Почему Земля вращается вокруг Солнца и никуда от него не улетает? Ответ на эти и подобные вопросы дали два великих ученых — Исаак Ньютон и Альберт Эйнштейн. Именно они ввели понятие «гравитация». Гравитация — это сила взаимодействия между всеми материальными телами, она играет важнейшую роль во Вселенной. Гравитация описывается теорией тяготения Ньютона и общей теорией относительности Эйнштейна.



Портрет Исаака Ньютона (1642—1727) — великого английского физика, математика, механика и астронома, одного из создателей физики.



Восковая фигура Альберта Эйнштейна в музее Мадам Тюссо в Сиам дискавери. Бангкок, Тайланд, 5 марта 2015.



ВСЕЛЕННАЯ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Описание: астрономическая модель мира, в котором существуют наша планета, звезда, галактика, а также все остальные планеты, звезды и галактики вместе взятые.

Возраст: примерно 14 млрд лет.

Размер: бесконечна (по одной из научных теорий).

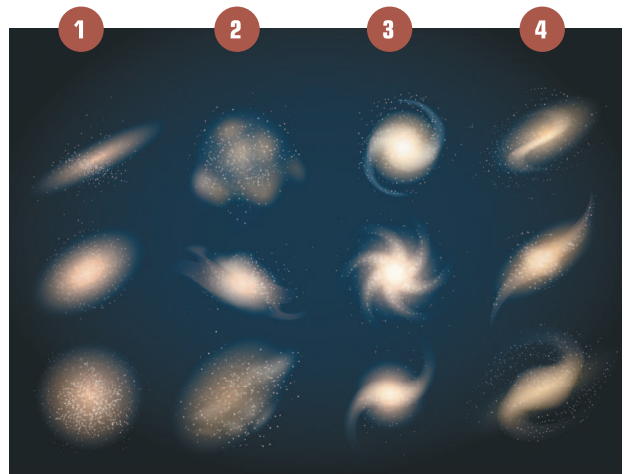
ГАЛАКТИКИ И ТУМАННОСТИ

Галактикой называют космическое скопление из десятков или даже сотен миллиардов звезд, размером в десятки тысяч световых лет. Долгое время астрономы путали галактики с туманностями. Туманностью называется участок межзвездной среды, состоящий из пыли, газа и плазмы и выделяющийся своим светом на общем фоне неба. Только примерно через 100 лет после изобретения эффективных телескопов выяснилось, что многие из туманностей на самом деле галактики. Например то, что раньше классифицировали как туманность Андромеды, оказалось галактикой.

Виды галактик

По форме различают следующие типы галактик:

- эллиптические — в виде эллипса (1);
- иррегулярные — с неправильной структурой (2);
- спиралевидные — со спиральными ветвями (3);
- линзовидные (4). Они похожи на спиральные, однако не имеют четкого узора.



Триллионы галактик, секстильоны планет

По подсчетам ученых, число галактик во Вселенной достигает сотен миллиардов и даже триллионов. Такая неточность объясняется просто: современных знаний не хватает, чтобы объять такой глобальный объект, как Вселенная. В каждой галактике содержится в среднем по 100 млрд звезд. Количество планет во всем мире должно достигать поистине астрономической цифры, выражаемой секстильонами — числами с 21 нулем!



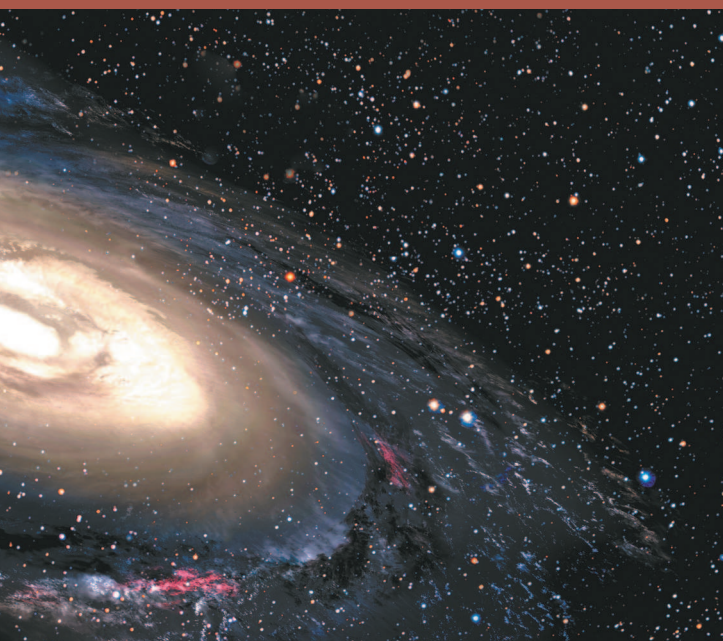
Космический «водоворот»

Некоторые туманности представляют собой результат столкновения галактик. Классический пример — галактика Водоворота в созвездии Гончих Псов, «союз» спиральной галактики с активным галактическим ядром еще не родившейся галактики. Водоворот расположен от нас на расстоянии 15–35 млн световых лет и является одной из самых известных галактик.



Улитка — «глаз» в небе

В 1824 г. британский астроном Карл Хардинг открыл туманность, получившую название Улитка. Когда возможности исследовательской аппаратуры позволили сделать подробные фотографии, ученые-астрономы ахнули — на них смотрел настоящий «глаз». От центра «глаза» в стороны на огромной скорости разлетаются осколки погибшей звезды и, вероятно, ее планетной системы.



Туманность Бабочка, расположенная в созвездии Скорпиона, имеет очень сложную структуру.



МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

В ясную ночь можно увидеть величественную светящуюся арку, раскинувшуюся от одного конца горизонта до другого. В древности ее называли «небесной рекой», «небесной дорогой», ведущей в бесконечность. Так мы видим нашу галактику Млечный Путь. Свое название она получила из-за схожести с каплями пролитого молока. По легенде, молоко это разлила верховная богиня древнегреческого пантеона Гера.

Структура Млечного Пути

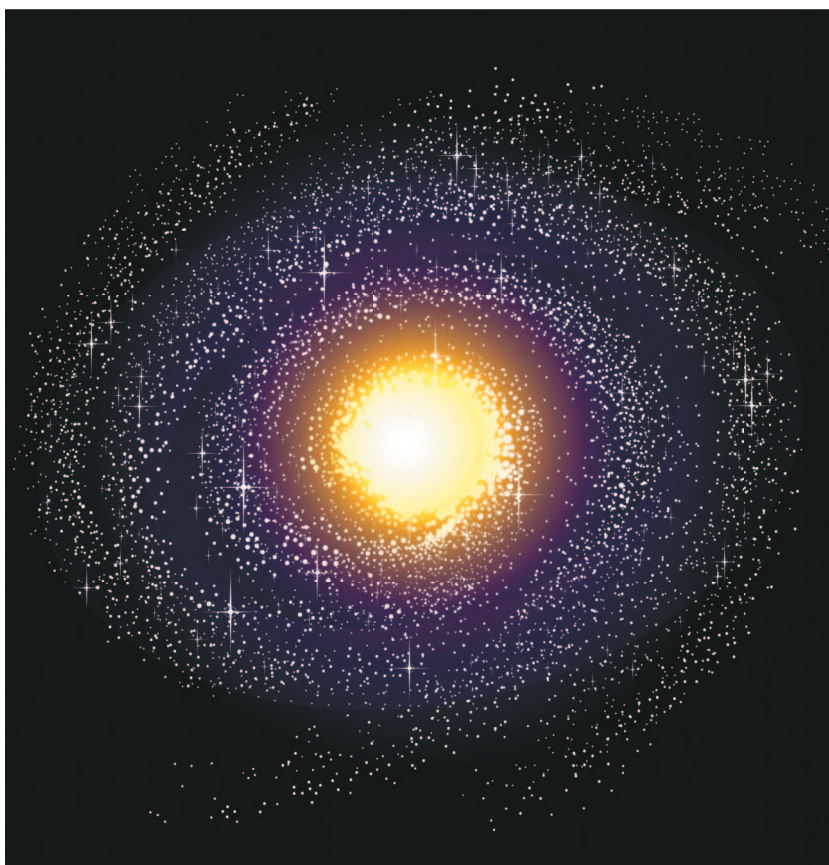
При взгляде с Земли у нас нет возможности увидеть спиральную структуру нашей галактики, потому что мы расположены внутри самого диска. Рукава галактики состоят из скоплений газа и звезд и вращаются вокруг единого гравитационного центра (1). Два больших рукава Млечного Пути носят имена Персея (2) и Центавра (3). В одном из промежуточных рукавов, рукаве Ориона (4), находится малюсенькая точка — наше Солнце (5).



Сближение галактик

Как предполагают ученые, Млечный Путь и расположенная неподалеку от него галактика Андромеда сближаются со скоростью более 100 км/с. Поэтому приблизительно через 3 млрд лет они столкнутся.

Вращающиеся звездные спирали обеих галактик сцепятся друг с другом, при столкновении гравитация станет нагревать межзвездный газ до больших температур. Итогом столкновения станет единая гигантская галактика, медленно обретающая свою форму в течение примерно 1—2 млрд лет после начала столкновения. Пока сложно сказать, будет ли это спиралевидная галактика, или ее форма окажется иной. Но ученые уже придумали для нее несколько названий, в том числе Млекомеда (слово составлено из наименований Млечного Пути и Андромеды).



Млечный Путь — спиралевидная галактика.

Ученые предполагают, что в ней от 200 до 400 млрд звезд! Правда, надо учесть, что не все звезды, как, например, Солнце, имеют свои системы планет.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

Описание: Вторая по величине галактика Местной группы галактик.

Масса: примерно 500 млрд солнечных масс.

Диаметр: 100 000 св. лет.

Количество звезд: от 200 до 400 млрд.

Количество планет: от 800 млрд до 3,2 трлн.

Возраст старейшей из известных звезд: 13,2 млрд лет.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Как мы уже сказали, все планеты Солнечной системы вращаются вокруг Солнца, все миллиарды звезд нашей галактики также вращаются по орбитам вокруг своего центра. Центром Солнечной системы является массивный объект — Солнце. Значит, должен существовать такой же объект, только во много раз больший, вокруг которого вращается наша галактика. Большинство ученых склоняется к мысли, что в центре Млечного Пути (возможно, и каждой из галактик во Вселенной) находится черная дыра.

Поглотители света и времени

Черной дырой называют космический объект, масса и гравитационное притяжение которого настолько велики, что он поглощает не только всю материю вокруг, но и само время! Притяжение черной дыры не могут преодолеть даже частицы света. Именно поэтому черная дыра невидима в световом диапазоне.



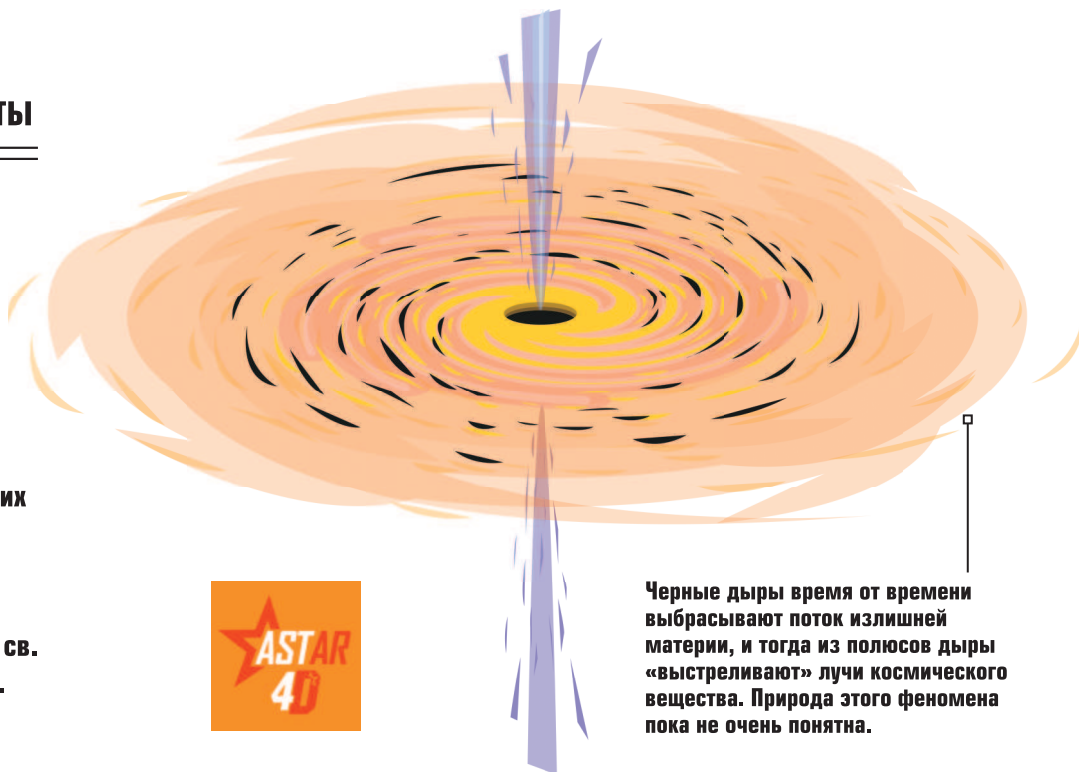
Разрушители и опорные точки

Оказавшиеся в поле притяжения черной дыры планеты или звезды рано или поздно станут ее «пищей», то есть послужат строительным материалом для ее увеличения. Механизм возникновения черных дыр не ясен до конца. По одной из версий, эти «создания» образуются после взрыва сверхмассивных звезд. Безусловно, черные дыры — это разрушители Вселенной, однако есть версия, что они являются ее же опорными точками. Вокруг них из-за их невероятно большой массы, скорее всего, и строится Вселенная.



СТРЕЛЕЦ А: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

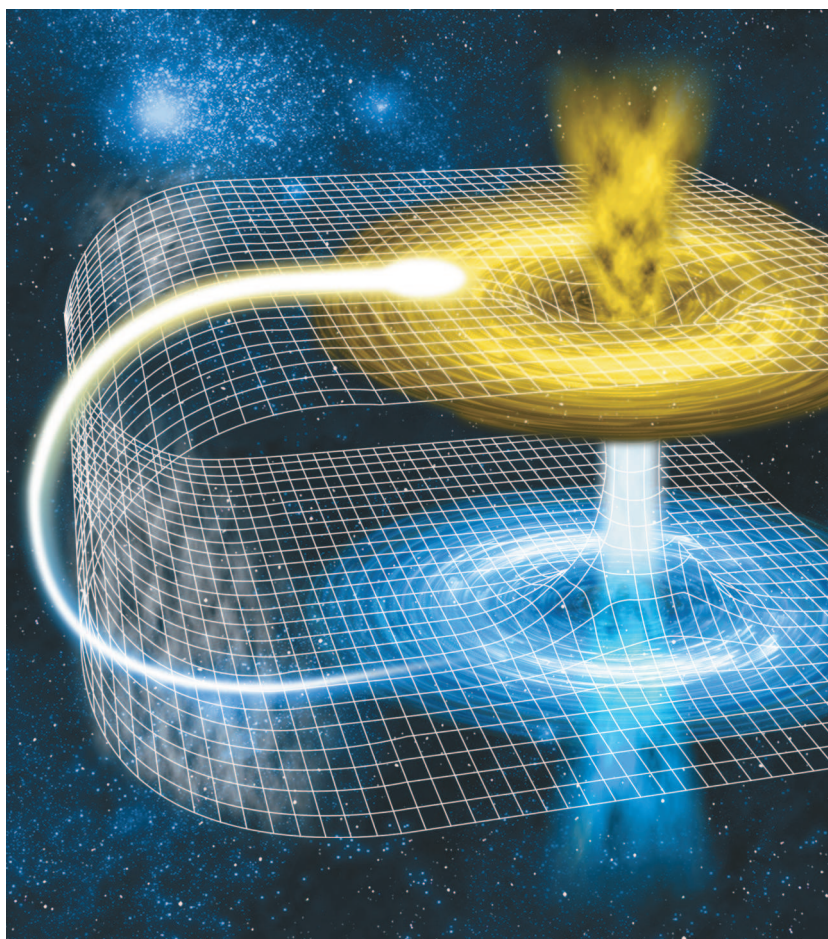
Описание:
черная дыра,
предполагаемый
центр галактики
Млечный Путь.
Масса: 4,3 млн
солнечных масс.
Радиус:
45 астрономических
единиц
(6,25 св. часа).
Расстояние
от Солнца: 25 900 св.
лет (7940 парсек).



Черные дыры время от времени выбрасывают поток излишней материи, и тогда из полюсов дыры «выстреливают» лучи космического вещества. Природа этого феномена пока не очень понятна.

Тоннели в пространстве и времени

С черными дырами связана весьма необычная теория кротовых нор во Вселенной. Кротовой норой называется предполагаемый тоннель в пространстве и времени, через который можно переместиться на многие тысячи лет и миллиарды километров вперед или назад. Согласно некоторым моделям устройства Вселенной, такими кротовыми норами как раз и являются черные дыры. Хорошая теория для писателей-фантастов, однако ее пока что невозможно подтвердить с научной точки зрения.

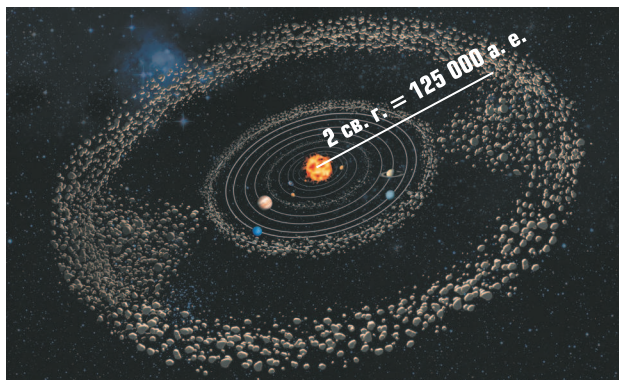


СКОРОСТИ И РАССТОЯНИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ

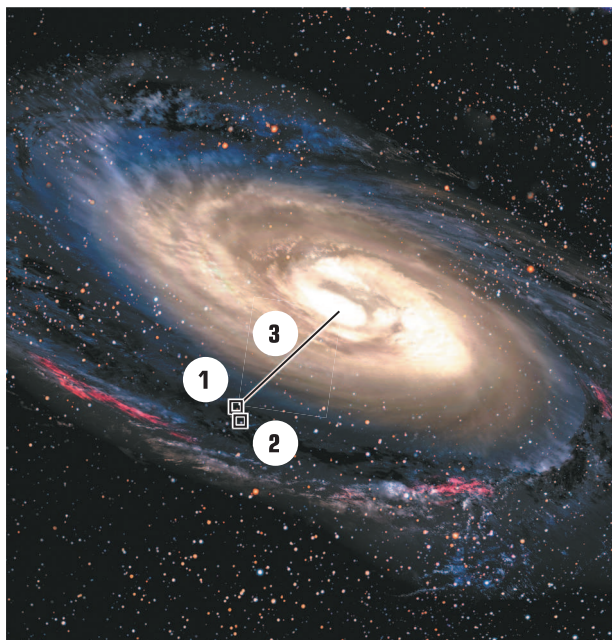
Земная система измерения космических расстояний для масштабов Вселенной не подходит. Чтобы описать расстояния в космосе в километрах, пришлось бы оперировать числами с многими нулями: миллионами, миллиардами, триллионами (соответственно 1 000 000, 1 000 000 000 и 1 000 000 000 000). Это очень неудобно. Поэтому ученые разработали систему астрономических величин.

Сколько километров проходит свет за год?

Световой год (св. г.) — расстояние, проходимое светом за один земной год. Скорость света составляет немыслимую цифру 299 792 458 м/с, или 1 079 252 849 км/ч. За год свет проходит гигантское расстояние — 9 460 730 472 580 км (примерно 63 200 а. е.). Можно подсчитать, что максимальный радиус области гравитационного влияния Солнца составляет примерно 2 св. г., или 125 000 а. е.



Астрономическая единица (а. е.) — это базовая единица измерения расстояний в астрономии, приблизительно равная средней дистанции от Земли до Солнца. 1 а. е. равна в точности 149 597 870 700 м, но чаще всего ее величину округляют до 149,6 млн км.

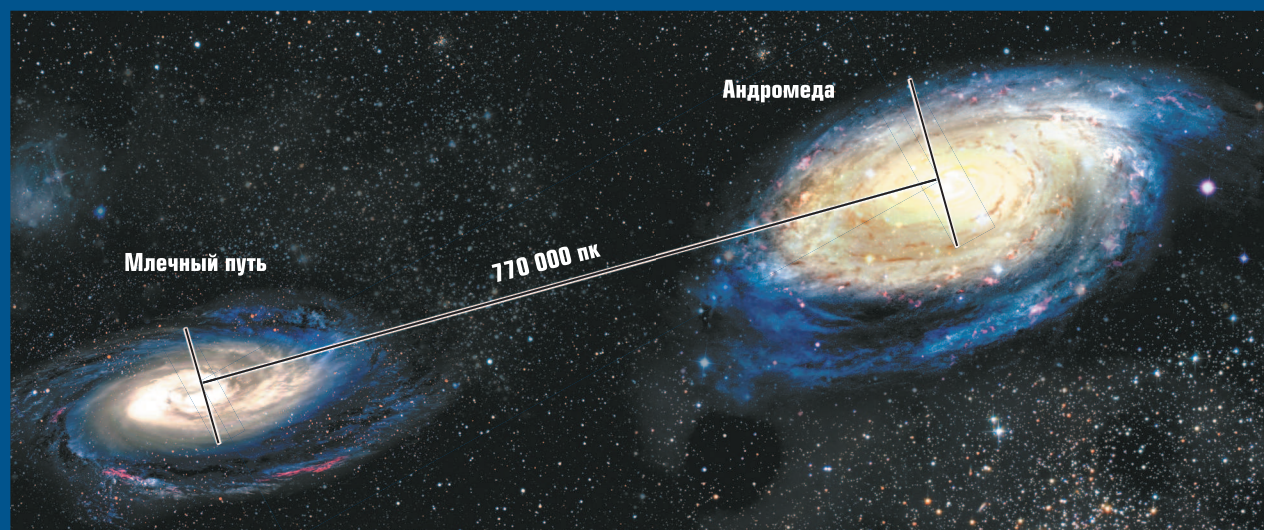


Астрономическая единица измерения длины

Самая большая единица космического расстояния — парсек (пк). 1 ПК = 206 265 а. е. = 3,26 св. г. К примеру, расстояние от Солнца (1) до ближайшей звезды нашей галактики, Проксима Центавра (2), составляет 1,3 ПК, или 4,2 св. г., или 265 000 а. е. Звезда Солнце располагается от центра своей галактики на расстоянии приблизительно 26 000 св. лет, или около 7200 ПК (3).

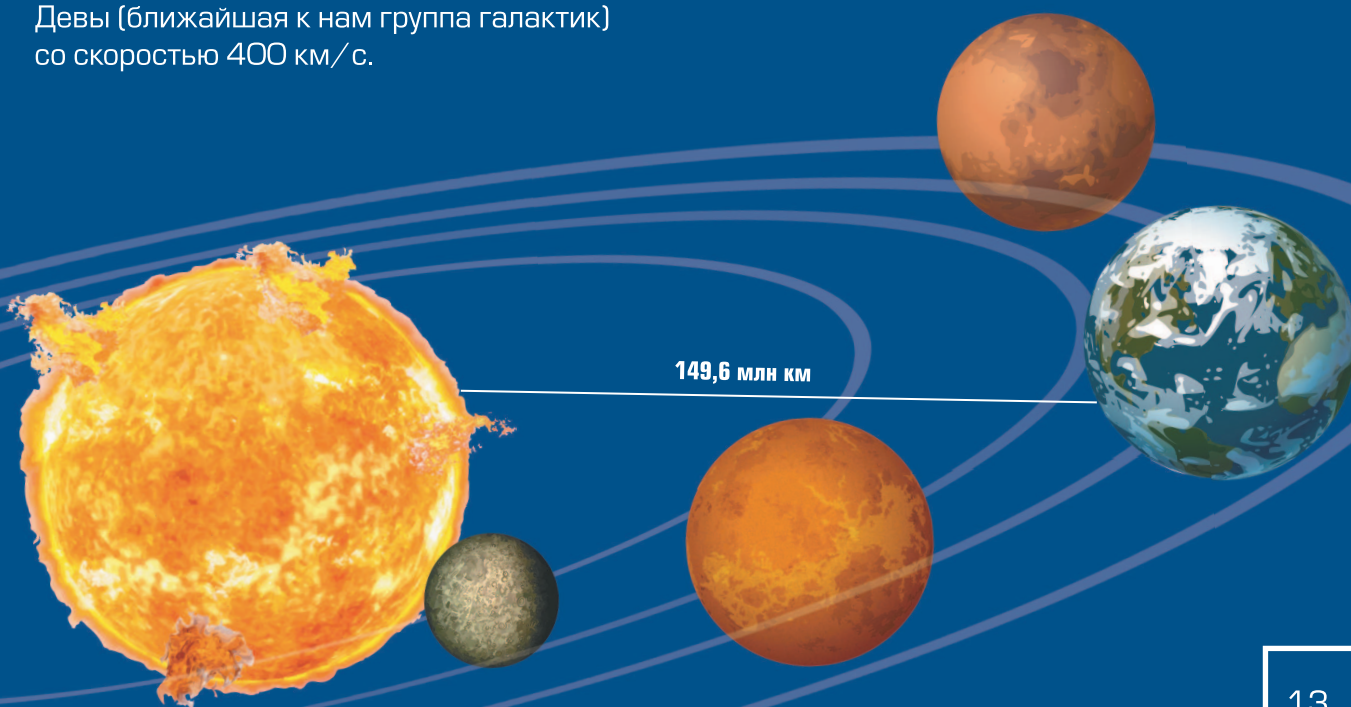
Несколько примеров космических расстояний

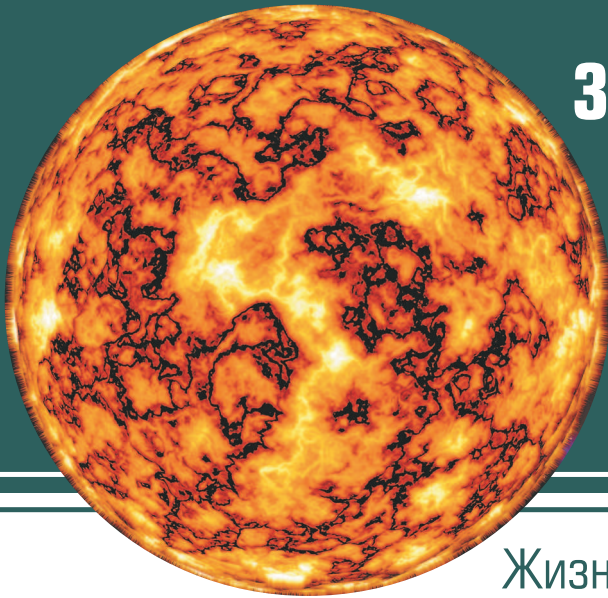
Ближайшая к нам галактика — Андромеда — находится на расстоянии 2,5 млн св. лет, или около 770 000 пк. Диаметр диска нашей галактики составляет 100 000 св. лет, или около 30 000 пк. Диаметр диска галактики Андромеда составляет 260 000 св. лет, или примерно 80 000 пк.



Куда мы летим?

Солнечная система находится в движении относительно центра нашей галактики. Скорость составляет около 40 а. е. в год, или 200 км/с. Наша галактика также не стоит на месте, а сближается с галактикой Андромеды со скоростью 100–150 км/с. Местная группа галактик, включая Млечный Путь, движется к скоплению Девы (ближайшая к нам группа галактик) со скоростью 400 км/с.





ЗВЕЗДЫ

Звезда — это небесное тело, которое представляет собой гигантский светящийся газовый шар. Звезды непрерывно испускают свет и тепло. От Земли звезды находятся на огромных расстояниях, вот почему мы видим их как очень маленькие точки. Ближайшая к Земле звезда — это Солнце.

Жизненный путь звезд

Каждая звезда во Вселенной проходит свой жизненный путь — от рождения до смерти. Это называется звездной эволюцией. Для звезд длительность каждого этапа эволюции разная и зависит в основном от размеров звезды и внешних воздействий (наличия рядом другой звезды или звезд и т. п.). Однако последовательность этапов всегда одна и та же. Любая звезда начинает свою жизнь как холодное разреженное облако межзвездного газа, оставшегося либо после Большого взрыва, либо после взрыва другой звезды (как вариант — звезд). Главная движущая сила, строящая звезду, — сила гравитации. Схематично рассмотрим все этапы звездной эволюции. Из первичного материала (1) возникают либо звезды малой и средней величины — субгиганты (2), либо сверхгиганты и гипергиганты (3). Со временем они превращаются в красных гигантов (4) или красных супергигантов (5). Наконец, звезды взрываются, образуя планетарную туманность (6) или суперновую звезду (7). После взрыва на месте погибшей звезды небольшого размера остается ее остывающее ядро — белый карлик размером с планету (8). Взрыв красного супергиганта (суперновая звезда) заканчивается образованием черной дыры (9) или нейтронной звезды (10).

