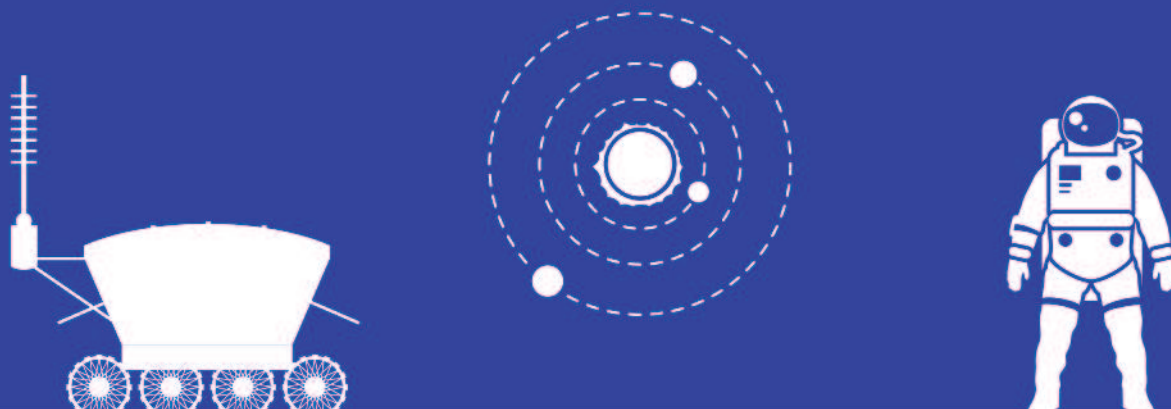


Л. Д. ВАЙТКЕНЕ

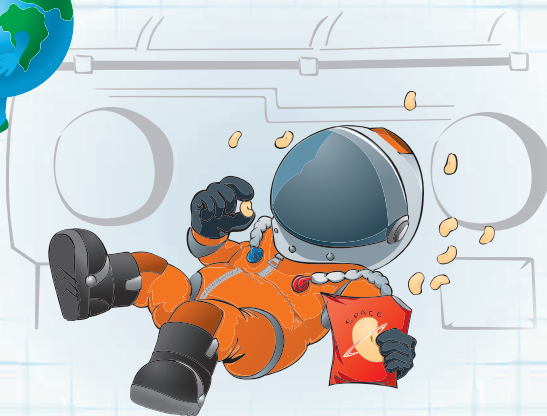


АСТРОНОМИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

Оглавление

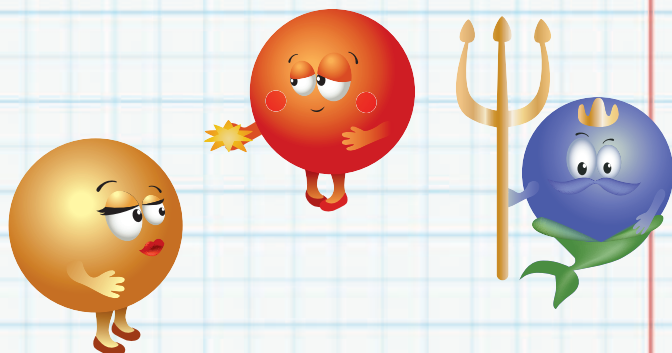


Что изучает астрономия? 4	
Как возникла наука о небесных телах? 5	
Первые предположения о мироустройстве..... 6	
Звезды и созвездия 7	
Звезды..... 7	
Как астрономы наблюдают за звездами? 12	
Самые яркие звезды..... 13	
Созвездия 16	
Самые известные созвездия 20	
Млечный Путь и другие галактики 21	
Солнце 28	
Образование, строение, особенности 28	
Солнечное затмение 35	
Что такое Солнечная система?..... 46	
Планеты Солнечной системы 49	
Что такое планета?..... 49	
Планеты-гиганты 50	
Юпитер 52	
Сатурн..... 59	
Уран 63	
Нептун 68	
Планеты земной группы..... 74	
Меркурий 74	
Венера..... 78	
Марс 82	
Карликовые планеты 92	
Плутон 93	
Эрида 96	
Макемаке 97	
Церера 98	
Хаумеа 100	

Земля101	
Наш дом — планета Земля101	
Особенности нашей планеты105	
Строение Земли.....113	
Луна — естественный спутник Земли.....115	
Лунное затмение124	

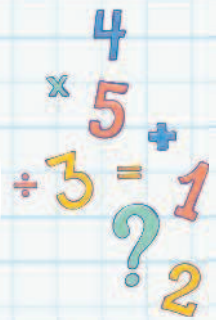
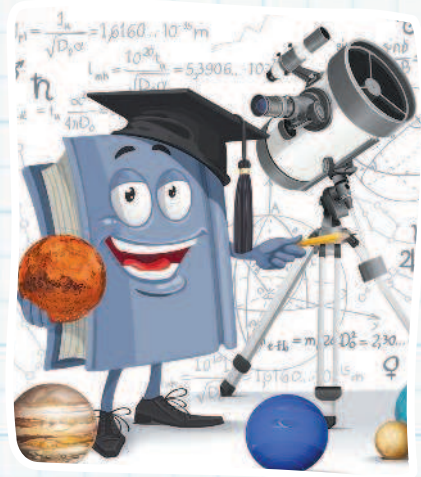
Малые тела Солнечной системы126	
Астероиды126	
Кометы.....134	
Метеориты.....138	

Исследование космоса144	
Покорение космоса144	
Космический телескоп Хаббла.....148	
Выход в открытый космос150	
Международная космическая станция.....152	
Невесомость154	
Неопознанные летающие объекты.....159	



Что изучает астрономия?

Астрономия является одной из древнейших наук. Она изучает движение и свойства всех небесных тел: Солнца и звезд, планет и их спутников, комет и астероидов, туманностей и галактик, черных дыр и метеороидов, а также многих других.



Астрономия — наука о небесных телах (планетах, звездах, кометах, метеороидах и др.) и Вселенной в целом



Как возникла наука о небесных телах?

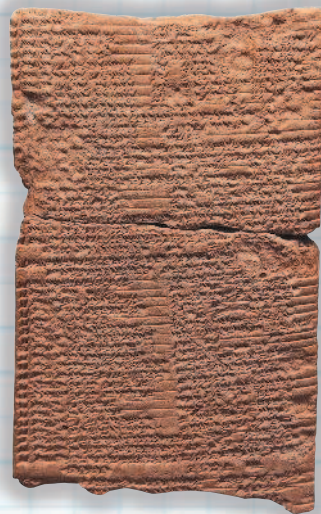
Возникновение астрономии было вызвано ежедневными практическими потребностями человека. Уже в глубокой древности, занимаясь скотоводством и земледелием, люди понимали, что их жизнь во многом зависит от различных природных явлений. По расположению звезд и созвездий они определяли смену времен года.



Сбор урожая. Изображение на гробнице Нахта, Египет



Камень солнца (солнечный календарь ацтеков)



Глиняная табличка с клинописью древней цивилизации

Изучая движение и расположение звезд на небе, смену дня и ночи, времен года, обращая внимание на различные фазы Луны, древние люди смогли составить календарь.



Древние календари

В Древнем Египте жрецы (те, кто занимался изучением природных явлений) наблюдали за небесными светилами и записывали результаты своих наблюдений на специальных глиняных табличках. Благодаря этому со временем они смогли открыть и изучить многие законы движения планет, Солнца и Луны, а также предсказывать различные явления природы. Так, древние индейцы майя создали календарь, по точности сравнимый с современным.

Еще один пример древнего календаря — археологический памятник Стоунхендж на юге Ан-

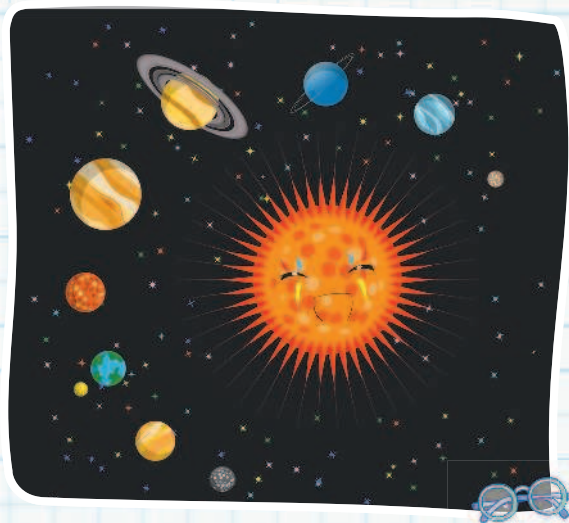


Археологический памятник Стоунхендж

глии. По мнению некоторых ученых, это сооружение из огромных камней было древней обсерваторией, где благодаря специальному расположению каменных глыб можно было следить за движением небесных светил и предсказывать лунные и солнечные затмения, определять наступление дней летнего и зимнего солнцестояния.

Первые предположения о мироустройстве

Особое место в развитии астрономии занимают труды древнегреческих ученых. Они были первыми, кто не только описывал свои наблюдения, но и делал попытки создать математическую картину нашего мира. Известно, что ученые пытались рассчитать расстояния между небесными телами. Древнегреческие астрономы предполагали, что звезды, Луна и планеты вращаются вокруг огненного светила — Солнца. Более того, ученые были уверены в том, что Земля имеет форму шара и вращается, именно поэтому происходит смена дня и ночи. Однако в серьезную



науку астрономия смогла развиваться только после изобретения телескопа.

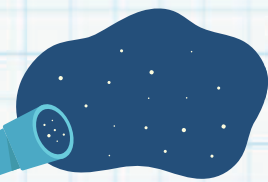
Звезды и созвездия

Вряд ли когда-нибудь человек сможет сказать, что знает о звездах все. Но если учесть, что ближайшая из них удалена от нас на расстояние 149,6 млн км, то становится понятно, как много сложностей возникает у астрономов при изучении звезд. Однако, несмотря на все преграды, к настоящему времени человечество накопило массу информации об этих небесных телах, а астрономы каждый день открывают новые звезды.

Звезды



То, что светящиеся точки на ночном небе — это звезды, в наши дни знают абсолютно все. А вот в глубокой древности люди по-разному воспринимали звезды. Одни считали, что у них над головой находится хрустальный купол с серебряными гвоздями, другие думали, что звезды — это глаза богов, постоянно наблюдающих за жизнью на Земле, третьи полагали, что звезды — это отверстия, сквозь которые на Землю проникает свет. И только знание законов природы и долгие наблюдения позволили понять, что же из себя представляют эти далекие и таинственные небесные тела.



Что такое звезда?

Звезда — небесное тело в виде огромного раскаленного газового шара. Это основные тела Вселенной, так как в них заключена большая часть светящегося вещества в природе.



Как образуется звезда?

Звезды, как и другие небесные тела, образуются из космических газопылевых облаков. Происходит это следующим образом. Мелкие пылинки притягиваются друг к другу. Постепенно их скопление становится все больше и больше. Постоянно увеличиваясь, пылевой сгусток принимает форму шара. Растет и его масса, при этом увеличивается и сила тяготения. Из-за нее возникает сжатие пылевого сгустка, внутренняя часть которого постепенно разогревается. А когда температура внутри этого образования достигает нескольких миллионов градусов, начинаются термоядерные реакции. Так рождается новая звезда!



Почему звезда горит?



Когда люди поняли, что звезда — это огненный шар, их стало интересовать, почему же она горит и не гаснет. А все потому, что звезда состоит из водорода, который, как известно, в ее ядре превращается в гелий — в результате этого процесса высвобождается огромное количество энергии в виде света. А не гаснет звезда в связи с тем, что термоядерные реакции внутри ее ядра происходят постоянно.



Запомни:
звезда излучает собственный свет. Этим она отличается от планеты, которая может только отражать свет.

Иногда кажется, что звезды мерцают. Причиной такого зрительного эффекта является атмосфера нашей планеты. Лучи света, идущие от звезды к Земле, искажаются потоками воздуха, находящегося в атмосфере. Вследствие перехода из одной среды в другую луч света отклоняется, создавая эффект, будто звезда на мгновение исчезла.

ЗАДАНИЕ: ЗАСТАВЬ ПРЕДМЕТ ИСЧЕЗНУТЬ



Тебе понадобятся

- любая монетка



- вода



- банка емкостью 1 л

Зная законы преломления света, ты можешь показать этот простой, но эффектный эксперимент с монеткой.

Что происходит?

- Когда ты поставил банку с водой на монету, она стала невидимой.

Ход работы



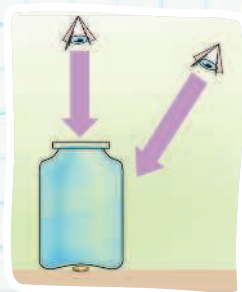
1. В банку налей воды почти до краев.



2. Попроси кого-либо из друзей положить монетку на стол. Все видят, что монетка действительно лежит на столе.



3. Поставь на монетку банку с водой, произнеси заклинание и попроси ассистента посмотреть на банку сначала сверху, а затем сбоку. Выясни у него, в каком случае он видит монетку.



Почему так происходит?

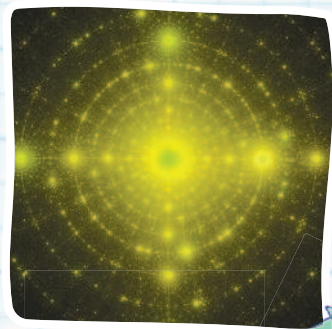
- Монета под банкой отражает свет. Отраженные лучи входят в воду под определенным углом, затем преломляются и распространяются под другим углом. После этого отраженные лучи выходят из банки под еще большим углом, поэтому монетка становится невидимой снаружи.



Строение звезды



В самом центре звезды, в ядре, происходят термоядерные реакции, в результате которых водород превращается в гелий и выделяется энергия. Ядро окружает зона переноса излучения. Выше нее находится конвективная зона, в которой перенос энергии осуществляется за счет перемешивания вещества: холодный газ опускается, а горячий — поднимается. Конвективная зона покрыта фотосферой, которая дает основную часть излучения звезды. Такое строение является достаточно условным, так как существует большое количество типов звезд, у которых оно отличается.



Какие бывают звезды?



Звезды отличаются друг от друга по размерам, цвету, массе и температуре. Ученые делят их на красных и белых карликов, голубых и красных гигантов и супергигантов.

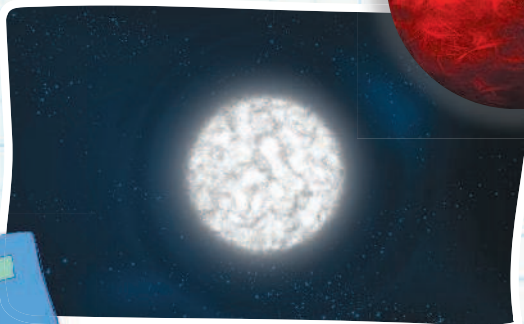
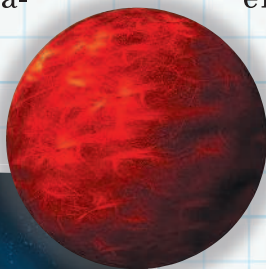
Красные карлики — это небольшие и относительно холодные звезды, наиболее распространенные в нашей галактике. Они не очень ярко светят и медленно сжигают свое топливо. Несмотря на явное преобладание красных карликов во Вселенной, из-за пониженной светимости

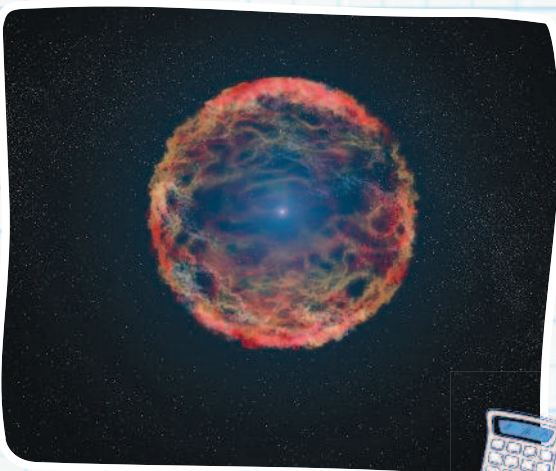
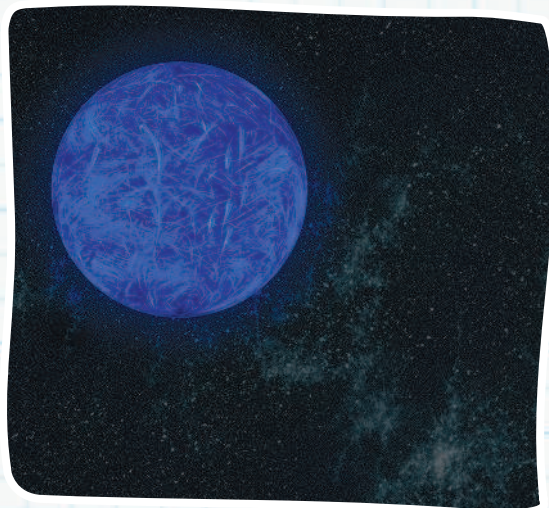
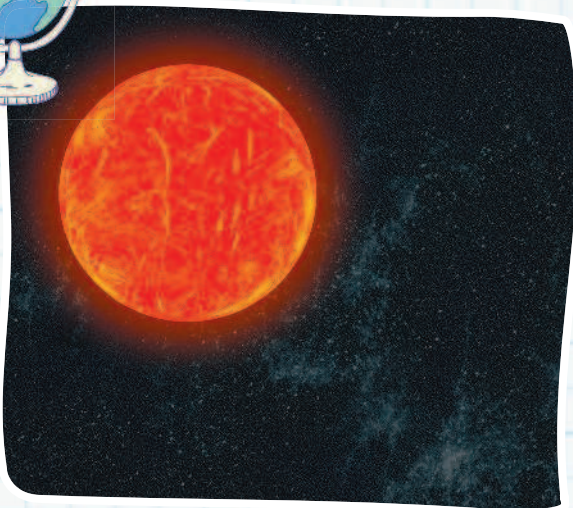
они остаются самыми малоизученными звездами.

Белые карлики ученые рассматривают как последний этап эволюции звезды, а именно: ее угасание. Это звезды, лишённые собственного источника энергии. По разным подсчетам, таких светил в галактике — около 3—4 %.

В белых карликов превращаются все стареющие звезды. После того как в такой звезде выгорают все запасы водорода, ее ядро уменьшается и сжимается. При этом температура звезды падает, а ее внешние слои расширяются. Сначала звезда медленно превращается в красного гиганта. Внешние слои этого светила очень слабо связаны с его маленьким ядром, поэтому со временем растекаются в пространстве.

Так на месте огромной красной звезды остается белый карлик — маленькая плотная звезда. Он постепенно остывает, так как у белого карлика уже нет собственного источника энергии, и заканчивает свой жизненный путь.





Голубые гиганты — довольно редкие звезды, но именно их мы видим на ночном небе благодаря яркому свечению. К сожалению, повышенная светимость требует большого расхода внутреннего топлива, которое быстро выгорает, ограничивая тем самым время существования звезды.

Сверхгиганты считаются одними из самых тяжелых звезд. Огромная масса этих объектов существенно сокращает продолжительность их жизни.

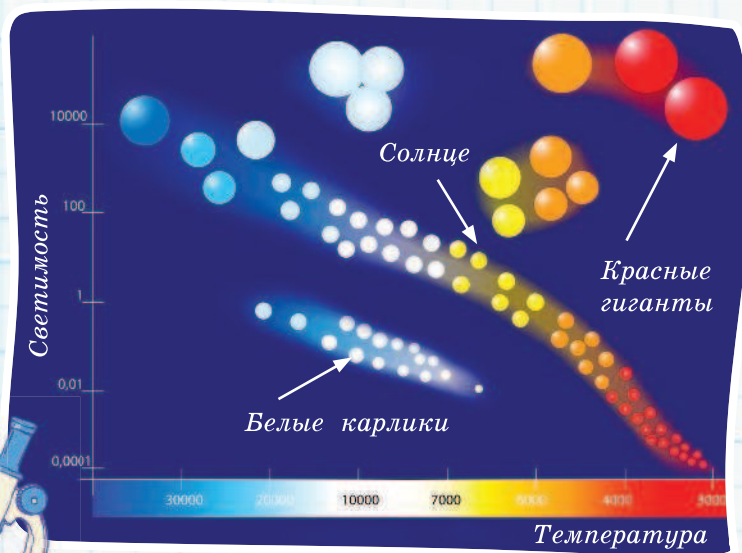
Запомни: чем больше масса звезды, тем меньше срок ее жизни. Это связано с тем, что большие звезды гораздо быстрее расходуют свое внутреннее топливо для термоядерных реакций, т.е. для поддержания собственного существования.



Как астрономы наблюдают за звездами?

Звезд в нашей галактике огромное количество, тем не менее существуют возможности наблюдения за ними на разных этапах их развития. Все светила, доступные для исследований, собраны в одну большую диаграмму, по которой можно проследить жизнь звезды.

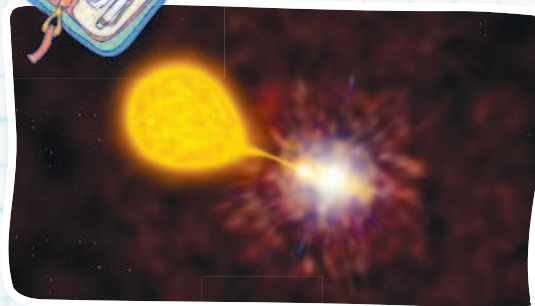
Ты уже знаешь, что звезда образуется из газопылевого облака, а ее дальнейший жизненный цикл зависит от массы. В жизни звезды наступает момент, когда в ее ядре начинаются термоядерные реакции, т.е. водород превращается в гелий. При этом звезда находится на главной последовательности диаграммы, проводя там большую часть своей жизни. Однако со временем весь водород звездного ядра превращается в гелий и структура звезды меняется. Постепенно увеличиваются размер звезды и ее светимость, но температура заметно снижается. Поэтому звезда покидает главную последовательность и переходит в разряд красных гигантов.



Датский астроном Эйнар Герцшпрунг и американский астрофизик Генри Рассел независимо друг от друга создали диаграмму цвета, температуры поверхности и светимости звезд, которая впоследствии была названа их именами – «Диаграмма Герцшпрунга–Рассела». По ней можно проследить жизнь звезды от рождения до старения. Около 90 % звезд, в том числе и Солнце, развиваются по одному сценарию. Этот путь на диаграмме называется главной последовательностью.

Жизнь последних недолгая. Спустя некоторое время они превращаются в белых карликов.

Благодаря такому наглядному отражению перемещения звезды из одной категории в другую ученые могут отслеживать изменения, которые происходят со светилами с течением времени.



Самые яркие звезды



Сириус

Южный
полюс



Самая яркая звезда ночного неба — Сириус. Она видна из любой точки земного шара, кроме самых северных областей. Яркость Сириуса можно объяснить довольно близким, по звездным меркам, расположением от Земли: расстояние между звездой и нашей планетой составляет восемь световых лет. Сириус в два раза тяжелее Солнца, а его возраст оценивается приблизительно в 230 млн лет.



Канопус

Запомни: световой год в астрономии означает не время, а расстояние, которое проходит солнечный луч за один год, т.е. 365 земных дней. Такая единица принята из-за удобства пользования. Конечно, сделав математические расчеты, можно сказать, что световой год равен 9,5 трлн км, но гораздо проще использовать понятие «световой год».



Канопус — звезда Южного полушария и вторая по яркости после Сириуса (не считая Солнца). Это звезда-супергигант желтовато-белого цвета. Канопус — основная навигационная звезда Южного полушария, так как она расположена точно над полюсом.



Летом и осенью на ночном небе хорошо виден так называемый треугольник, образованный тремя яркими звездами — Вегой, Альтаиром и Денебом. Вега — наиболее изученная и вторая по яркости звезда в Северном полушарии. Ее масса в два раза больше массы Солнца. Вега и Альтаир похожи друг на друга, а Денеб очень отличается размерами — это одна из крупнейших звезд, известных науке. Тем не менее,



Если Денеб поместить на место Солнца, то он заполнит собой орбиту Земли.

несмотря на огромный размер, Денеб на звездном небе выглядит довольно тусклым по сравнению с Вегой и Альтаиром. А все потому, что находится он гораздо дальше их. Денеб и Землю разделяют 1500 световых лет.

Следующая яркая звездочка на небосклоне — Полярная. Она известна человечеству с глу-

Задание

Найди Полярную звезду.

На небосклоне найти Полярную звезду довольно просто. Для этого нужно отыскать созвездие Большой Медведицы, затем мысленно провести линию вверх, захватив две крайние звезды справа ковша Медведицы. Полярная звезда будет находиться как раз на этой линии.

Полярная звезда



бокой древности: ее расположение практически над Северным полюсом помогало морякам и путешественникам ориентироваться. По этой звезде они безошибочно определяли местонахождение Северного полюса и правильно выбирали направление дальнейшего движения. Полярная звезда — супергигант. Ее диаметр в 30 раз превышает диаметр Солнца!

Еще одна яркая звезда Северного полушария — Арктур. Это красный гигант, удаленный от Земли на расстояние 37 световых лет. На небе он виден круглый год.

Арктур — первая звезда, найденная днем при помощи телескопа.

Задание Найди звезду Арктур.

Арктур



Чтобы сделать это, нужно продлить дугу ручки ковша Большой Медведицы. Первая яркая звезда, находящаяся на этой дуге, — Арктур.

Интересные факты

- Звезды рождаются, живут и умирают, но процесс этот очень длительный и занимает миллиарды лет.
- Пистол — самая горячая звезда, которая никогда не охлаждается.
- Масса самой большой известной звезды превышает массу Солнца в 100 раз. Более крупных звезд просто не может существовать.



Созвездия



Созвездия — это определенные участки, на которые разделено небо.

Раньше созвездиями называли группы звезд, объединенные в различные фигуры.



Со времен глубокой древности люди обращали особое внимание на звездное небо. Они выбирали наиболее яркие звезды, соединяли их воображаемыми линиями и делили на группы, создавая таким образом созвездия.

Постепенно созвездия становились частью жизни человека: их использовали для навигации и ориентации по звездному небу, о них слагали мифы и легенды, им давали имена богов, животных, птиц, рыб или мифологических героев, а в более поздние времена — названия геометрических фигур или различных приборов (компас, треугольник и пр.).

