

Задача 1.

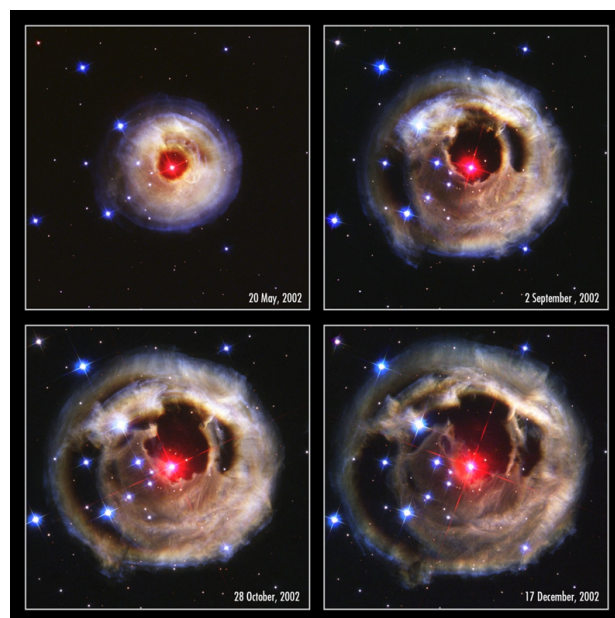
Считается, что на спутнике Сатурна Мимасе есть подповерхностный океан. Однако никаких видимых признаков, подтверждающих данный факт, не наблюдается. Из Мимаса не бьют гейзеры, на нем не сдвигаются ледяные торосы. Поверхностный лед толстый, старый и не содержит следов геологической активности. Нет и наблюдаемых источников, которые могли бы разогревать недра небесного тела. Тем не менее, астрономы считают, что океан жидкой воды все же есть. Как вы думаете, на основании каких наблюдений делается такой вывод? Какие признаки вы можете предложить?

Задача 2.

Известно, что приливы и отливы связаны с притяжением Луны и Солнца. Однако стоит отметить, что высота приливов в разных точках планеты разная. На островах в Океании высота волны не превышает метра. На побережье Черного моря уровень вообще поднимается только на 10 см. А у побережья материков прилив может подняться на 2 – 4 метра. Максимальная высота прилива на нашей планете наблюдается в заливе Фунди у берегов Северной Америки – около 16 метров. От чего зависит высота приливов? Обоснуйте каждый из описанных факторов.

Задача 3.

В январе 2002 года на небе вспыхнула звезда V838 Единорога. Через некоторое время в этом месте начал расти объект, похожий на туманность. За полгода он изменил свой угловой диаметр с $41,2''$ ($0,0002$ рад) до $72,2''$ ($0,00035$ рад). Последующее изучение звезды показало, что она располагается в 20000 световых годах от нас. С какой физической скоростью расширялось светящееся облако? Что из себя представляет это расширение?



Задача 4.

В 2023 году было объявлено об обнаружении столкновения высокоэнергетической космической частицы с атмосферой планеты Земля в 2021 году. Ей даже дали собственное имя Аматерасу. Саму исходную частицу ни один из детекторов не зафиксировал, но, тем не менее, ученые знают, какой энергией она обладала и из какой области неба прилетела. (Эта частица – одна из самых энергичных из известных, ее энергия составляет $E = 244$ эксаэлектронвольт, и прилетела она из Местной пустоты в созвездии Геркулес) Как можно зафиксировать столкновение космической частицы с атмосферой Земли, не регистрируя ее напрямую? Как при помощи этого метода понять энергию и направление движения частицы?

Задача 5.

Текст с ошибками. В некоторых предложениях текста допущены ошибки. В них изменено не более одного слова. Найдите фактические ошибки в тексте. Исправьте их. Объясните, почему те или иные факты являются неверными.

Полюсы

Планета Земля вращается вокруг своей оси, а у нее есть два полюса – Северный и Южный. Однако Земля участвует и в других вращательных движениях. Точки на небесной сфере, вокруг которых происходит видимое вращение звезд, называются Полюсами мира. Точка на поверхности Земли на оси вращения планеты именуется географическим полюсом. Северный полюс мира сейчас находится в созвездии Большой медведицы. Недалеко располагается звезда, которую мы называем Полярной. Южный полюс находится в созвездии Южный крест, но ярких звезд поблизости нет. Только так было не всегда. Из-за влияния Солнца и Луны и сжатия Земли возникает явление пенетрации. Ось вращения Земли смещается на 50 угловых секунд в год и переходит из созвездия в созвездие. 4000 лет назад Полярной называли звезду Тубан из созвездия Дракона, а нынешняя полярная называется Киносура. Ярчайшая звезда северного полушария Сириус будет полярной через 12000 лет. Точка, вокруг которой осуществляется вращение Северного Полюса мира, называется северным полюсом эклиптики. Туда же направлена и ось, перпендикулярная плоскости обращения Земли вокруг Галактики. Полюс эклиптики еще называют полюсом орбиты. Интересно, что его положение совпадает с полюсом мира для Солнца, Венеры и Сатурна. Южный полюс эклиптики располагается возле неправильной туманности Большое Магелланово облако, а Северный – около планетарной туманности Кошачий глаз. С другой стороны, не только Земля, но и Солнце вместе с планетами обращается вокруг центра Млечного пути. Северный полюс Галактики находится в созвездии Волосы Клеопатры, что недалеко от зодиакального созвездия Льва. Центр Млечного пути находится тоже в зодиакальном созвездии – в Стрельце. Можно догадаться, что ближний край галактики, антицентр, располагается в созвездии Близнецы, а Южный полюс галактики в созвездии Водолей. Млечный путь в свою очередь тоже двигается в пространстве в Местной группе галактик. В нее входит множество объектов, но самые крупные – это Туманность Андромеды, наша Галактика и галактика Лира. Местная группа тоже двигается внутри сверхскопления и т.д. Данные движения очень сложны, но тем не менее астрономы выделяют сверхгалактические полюса. Северный находится в созвездии Геркулеса.

Кроме астрономических полюсов есть магнитные и полюса холода. Магнитный полюс не совпадает с географическим, но, тем не менее, находится относительно рядом с ним. Это неудивительно, ведь механизм формирования магнитного поля Земли – магнитное динамо – напрямую зависит от направления вращения и силы Кулона. Однако из-за второго фактора, а именно конвекции, магнитные полюса постоянно смещаются.

Полюс холода – это место, где регистрируется самая низкая температура планеты. Южный полюс холода почти совпадает с географическим, так как туда попадает меньше всего солнечного света, а Северный полюс холода из года в год перемещается. Дело в том, что в Антарктиде можно поставить измерительную станцию, а вот во льдах Антарктики это сделать сложнее, да и океанические течения там сильно влияют на температуру.