

### **Задание 1.**

Недавно у Юпитера было открыто 12 новых спутников. Теперь у самой большой планеты в Солнечной системе их 92. Открытие новых спутников Юпитера часто совпадает с появлением нового телескопа. Со спутниками Сатурна это работает не так. В основном они открываются два раза за 30 лет (1 оборот Сатурна вокруг Солнца). Как вы думаете, почему?

### **Задание 2.**

В этом году к Солнцу прилетела комета C/2022 E3 (ZTF), которую за необычный цвет прозвали Зелёной. Действительно, обычно кометы белые. Как вы думаете, с чем связан необычный цвет кометы? Кстати, пока долгопериодические кометы далеко от Солнца и пролетают мимо орбит Юпитера и Сатурна, они очень часто бывают зелёными, но потом свой цвет меняют. Объясните природу этого эффекта.

### **Задание 3.**

Недавно в средствах массовой информации стали появляться заголовки о том, что ядро Земли остановилось. Новость появлялась после публикации научной работы, которая всего лишь говорит об исследовании неравномерной скорости вращения твёрдого ядра относительно вращения всей планеты и о его текущем замедлении.

Как вы думаете, а как можно узнать скорость вращения ядра планеты? Рассмотрите все варианты.

### **Задание 4.**

В фильме «НЛО» 2018 года выхода герои получают послание от инопланетного объекта, в котором зашифровано сообщение с координатами их пребывания с помощью так называемой постоянной тонкой структуры. Что это за постоянная? Как вы думаете, почему инопланетяне в фильме пользуются именно этой фундаментальной физической константой? Как с ее помощью можно определять положение в космосе?

*\*Для ответа на вопрос смотреть фильм и знать его содержание не нужно.*

### Задание 5.

Найдите ошибки в тексте. Составьте список указанных в тексте фактов, которые являются неверными. Исправьте каждую из ошибок, указав, что, как и почему надо изменить, чтобы текст стал верным.

## Пульсары

Объекты под названием пульсары были открыты с помощью радиотелескопа. Чувствительный прибор зафиксировал периодически появляющийся и пропадающий электромагнитный коротковолновый сигнал, причём период между сигналами был очень стабильным. Высокоточные электронные часы имели большее отставание со временем. Первое время это казалось невозможным. Поначалу некоторые учёные даже предполагали, что сигнал могут создавать жители какой-нибудь далёкой экзопланеты, и прозвали его «маленькие зелёные человечки» (LGM-1 Little Green Men). Однако версия инопланетного происхождения была быстро отброшена, так как у сигнала не наблюдался эффект Кеплера. Вращаясь вокруг центра масс, например, звезды, планета будет то приближаться к наблюдателю, то удаляться от него, а от этого длина волны излучения будет уменьшаться или увеличиваться соответственно.

В конечном итоге естественное происхождение пульсара было установлено. Это быстровращающаяся нейтринная звезда. Когда-то обычная звезда чуть тяжелее нашего Солнца взорвалась новой и сжалась. Магнитное поле, замороженное в плазму, сжалось вместе с ней. В итоге получился относительно небольшой объект диаметром в двести километров с огромной массой, плотностью и мощнейшим магнитным полем у поверхности.

Дальнейшему сжатию пульсара препятствует давление вырожденной нейтронной жидкости. При массе, в два раза превышающей массу Солнца, объект превращается в черную дыру. Верхнее значение массы называется пределом Добровольского — Волкова.

Если сила сжатия невелика, то силы внутри атомов могут противодействовать появлению пульсара. Тогда после взрыва звезды остается коричневый карлик. Нижнее значение массы называется пределом Чандрасекара.

Гравитация пульсара ускоряет падающее на неё вещество до огромных скоростей. Заряженные частицы, двигаясь в магнитном поле, начинают излучать радиоволны. Направлены эти волны в сторону северного и южного магнитных полюсов. Если один из полюсов направлен в сторону Земли, астрономы могут наблюдать эти сигналы.

Пульсары очень быстро вращаются вокруг своей оси. Согласно закону сохранения массы скорость вращения растет, если тело сжимается. Период вра-

щения некоторых пульсаров может достигать сотых долей секунды. Ось вращения может не совпадать с осью магнитного поля. Тогда в результате вращения пульсар то направлен к нашей планете полюсом, то нет. Так получаются колебания. Стабильность вращения осуществляется благодаря огромному весу. Мало какая сила может изменить скорость пульсара. Первая экзопланета была открыта именно у такого объекта. Сила тяжести другого массивного объекта – единственное, что могло менять скорость вращения пульсара. Сигналы же от одиночных пульсаров можно использовать как эталоны времени.

Стабильная и уникальная частота позволяет отделить один пульсар от другого, что делает эти звезды отличным ориентиром. Их используют естественные спутники Земли. При слиянии пульсаров образуются самые легкие химические элементы во Вселенной и недавно открытые гравитационные волны.

Пульсары – одни из самых интересных для астрономов объектов на сегодняшний день.