

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский Государственный Социальный Университет»**

Специальность – Информационные системы (по отраслям)

Дисциплина «**Физика**»

«**Задание к разделу 4**»

**Выполнил:**

студент 1 курса

группы ИН-К-0-Д-2020-2-11,

Чайковский Н. О.

**Проверил:**

преподаватель

Фомин Е. Ф.

1 задача

Название определения физических характеристик неизвестной планеты (мы должны рассчитать физические условия при колонизации) радиус планеты меньше на 20% чем радиус земли плотность этой планеты на 10% больше, чем у земли, магнитное поле на 20% больше чем на поверхности земли и эта планета вращается на 10% больше времени вокруг солнца чем земля

1)Нужно определить массу планеты

2)На каком расстоянии от звезды она прощается

3)какое ускорение свободного падения на этой планете

4) нужно найти первую и вторую космические скорости у этой планеты

5) сделать предположения о внутреннем строении этой планеты

1) Массу планеты можно найти 2-ми способами.

1-й подходит для планеты, когда известно ускорение свободного падения на её поверхности по формуле, выведенной из закона всемирного тяготения: M = g\*R^2/G (где g-ускорение свободного падения, G-гравитационная постоянная R-радиус планеты);

2-й используется для планет, имеющих спутник с массой заведомо много меньше массы самой планеты, по формуле выведенной из 3-го обобщённого закона Кеплера: M = 4\*π^2\*a^3/(G\*T^2) (где a-большая полуось орбиты спутника, G-гравитационная постоянная, T-период обращения спутника)

**2) Расстояние до звезды  где, а - большая полуось земной орбиты. При малых углах  если р выражено в секундах дуги. Тогда, приняв а = 1 а. е., получим:

Расстояние до ближайшей звезды α Центавра D=206 265" : 0,75" = 270 000 а. е. Свет проходит это расстояние за 4 года, тогда как от Солнца до Земли он идет только 8 мин, а от Луны около 1 с.

Расстояние, которое свет проходит в течение года, называется световым годом. Эта единица используется для измерения расстояния наряду с парсеком (пк).

Парсек - расстояние, с которого большая полуось земной орбиты, перпендикулярная лучу зрения, видна под углом в 1".

Расстояние в парсеках равно обратной величине годичного параллакса, выраженного в секундах дуги. Например, расстояние до звезды α Центавра равно 0,75" (3/4"), или 4/3 пк.

1 парсек = 3,26 светового года = 206 265 а. е. = 3\*1013 км.

В настоящее время измерение годичного параллакса является основным способом при определении расстояний до звезд. Параллаксы измерены уже для очень многих звезд.

Измерением годичного параллакса можно надежно установить расстояние до звезд, находящихся не далее 100 пк, или 300 световых лет.

Почему не удается точно измерить годичный параллакс более o далеких звезд?

Расстояние до более далеких звезд в настоящее время определяют другими методами

3) Ускорение свободного падения характеризует то, как быстро будет увеличиваться скорость тела при свободном падении. Свободным падением называется ускоренное движение тела в безвоздушном пространстве, при котором на тело действует только сила тяжести. Из физики известно, что ускорение свободного падения на Земле составляет 9,8 мс2.

Вопрос, почему эта величина именно такая, мы рассмотрим в этой теме.

Ускорение свободного падения в упрощённом виде можно рассчитать по формуле g=Fm, которая получается из формулы F=m⋅g, где F — сила тяжести либо вес тела в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, m — масса тела, которое притягивает планета, g — ускорение свободного падения.

Сила тяжести, действующая на тело, зависит от массы тела, массы планеты, притягивающей тело, и от расстояния, на котором находится тело от центра массы планеты.

F=G⋅m1⋅m2R2, где

F — сила тяжести, Н;

G — гравитационная постоянная, G=6,6720⋅10−11Н⋅м2кг2;

R — расстояние между центрами планеты и объекта в метрах. Если притягиваемое тело находится на поверхности планеты, тогда R равен радиусу планеты (если планета имеет сферическую форму);

m1 и m2 — масса планеты и притягиваемого тела, выраженные в кг.

4) Первая космическая скорость

Первая космическая скорость — это скорость, которую нужно придать телу, масса которого пренебрежительно мала по сравнению с массой планеты, чтобы это тело стало спутником планеты и вращалось вокруг нее по круговой траектории. Примечание: если скорость будет выше заданной (но меньше второй космической), то траектория орбиты будет не круговой, а эллипсоидной.

Формула первой космической скорости: Формула первой космической скорости

где G - гравитационная постоянная (постоянная Ньютона), равная 6,6743015·10-11 м3/(кг\*с2), или Н\*м2/кг2

R - радиус небесного тела

M - масса небесного тела

Вторая космическая скорость

Вторая космическая скорость — это минимальная скорость, которой должно обладать тело, чтобы преодолеть гравитационное притяжение планеты и покинуть замкнутую орбиту вокруг нее.

Формула второй космической скорости: Формула второй космической скорости

где G - гравитационная постоянная

R - радиус небесного тела

M - масса небесного тела

5) Непосредственно перед дальнейшим изложением материала мне хочется сразу оговориться, что внутреннее строение планет – дело темное. Я покажу, как его представляет наука на примере нашей планеты, и на основании этого сделаю некоторые обобщения. Дело в том, что строение Земли очень сложное, многослойное, а методов изучения, по сути дела, всего два – регистрация сейсмических природных и искусственных колебаний, и оба дают весьма приблизительную точность, зависящую от многих факторов. Необходимо подчеркнуть, что, во-первых, информация о внутреннем строении даже нашей родной планеты косвенная, она строится только на основании изменения характера волн, проходящих через толщу планеты; во-вторых, нет уверенности, что и трактовка этих данных на 100% соответствует действительности, тем более что подчас разные геофизики одни и те же данные трактуют неодинаково. Точнее сказать, мы имеем весьма приблизительное представление о том, как устроена наша планета внутри. Волны проходят по-разному через жидкие и твердые зоны, влияет и химический состав, и вязкость. Именно изменение характеристик волн на границах раздела и дает возможность разделить нутро нашей планеты по слоям. Что же мы можем сказать о других планетах? Еще меньше.

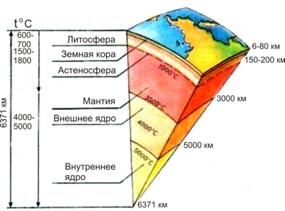
Возьмем Землю в качестве эталона и будем считать, что для планет земной группы в той или иной степени его можно использовать (рис. 11.30). Самый верхний слой – твердая кора, литосфера, затем идет промежуточный полу-жидкий слой – астеносфера, далее – мантия, грубо подразделяющаяся на верхнюю и нижнюю, затем – внешнее жидкое ядро, а в центре – внутреннее твердое ядро. Схема самая общая, и бóльшая часть цифр на ней носит примерный характер.

Рис. 11.30. Общепринятая схема внутреннего строения Земли,

Объем мантии составляет 83% объема Земли, масса – 67% массы нашей планеты. Мантия делится на несколько геосфер, и прежде всего на верхнюю и нижнюю мантии. Между ними нет резкой границы, условно она проходит на глубине 900 км. Верхнюю мантию еще подразделяют на несколько сферических зон.

- Давление и температура в Земле растут с глубиной. Действия их на вещество противоположны. Приток тепла приводит к увеличению объема и, в конце концов, к расплавлению вещества, а давление уменьшает объем и мешает расплавлению, так как повышает точку плавления.

- Полной победы тепла мы не наблюдаем ни на какой глубине, вплоть до границы земного ядра: нигде – ни в коре, ни в мантии нет сплошного жидкого слоя. Это доказывается тем, что поперечные упругие волны свободно проходят сквозь кору и всю мантию, а известно, что сквозь жидкость они не проходят. Расплавленная магма, которая создает интрузии и питает вулканы, образуется лишь в отдельных местах в коре или приходит из отдельных очагов (карманов), расположенных в субстрате или астеносфере, а может быть и глубже. Твердость верхней мантии подтверждается еще и тем, что в ней (как и в коре) наблюдаются очаги землетрясений – в некоторых областях до глубины 700 км. Глубже землетрясений не бывает.

В нижней мантии скорости сейсмических волн растут с глубиной как раз так, как они должны расти за счет роста давления без всяких перестроек кристаллов. Поэтому нижнюю мантию считают однородной, и рост плотности идет только за счет упругого сжатия под давлением.

Ядро занимает 16% земного шара по объему и 31,5% по массе. Его делят в основном на две части: внешнее ядро и внутреннее ядро, или субъядро. Между ними намечают довольно тонкую (около 300 км) промежуточную зону. Поперечные волны сквозь внешнее ядро не проходят, следовательно, оно жидкое. Скорость продольных волн в нем растет с глубиной. В субъядре она постоянна – 11,2 км/с. - На некоторых сейсмограммах удалось заметить волны, природу которых объясняют следующим образом. От очага землетрясения шли продольные волны. Дойдя до субъядра, они породили в нем поперечные волны, которые прошли сквозь субъядро, и, дойдя до внешнего ядра, возбудили в нем опять продольные волны. Эти волны и пришли к сейсмографу. Поэтому считают, что субъядро твердое. Диаметр его около 2500 км. Его объем составляет всего лишь 0,8% всего объема Земли, а масса – менее 2%.

Пусть Читателя не смущает подробная информация. Мне нужна аргументация, чтобы анализировать материалы по Марсу, а они чрезвычайно неоднозначны, во-первых, и мой подход к их толкованию абсолютно оригинальный и часто противоречит официальному подходу, во-вторых. И обратите внимание на то, что я подчеркнула в приведенной выше цитате. Даже для Земли, по сути дела, с ядром мы не можем разобраться. По одним и тем же экспериментальным данным геофизики спорят. Продольные волны при прохождении и через твердые и через жидкие среды меняют на границах раздела слоев скорости и углы. Но, дойдя до субъядра, продольные волны, в зависимости от угла, образуют так называемые теневые зоны, в которых через ядро не проходят. Через твердое ядро проходит только часть продольных волн, имеющая направление от эпицентра колебаний к центру самого ядра, причем, внутри него скорость распространения волны постоянна. А почему? Ведь происходит и увеличение температуры, и увеличение давления, и связанное с ним уплотнение вещества. Это все требует объяснений, как и то, почему в субъядре и только на некоторых сейсмограммах удалось заметить порожденные продольными, но какие-то странные и непонятные волны, которые, пройдя через ядро, опять стали продольными. Т.е. слились с прошедшими продольными волнами или просто исчезли? Или оказались какими-то совсем новыми? «Странные» волны причислили к поперечным за неимением других вариантов? И только на таком основании внутреннее ядро объявили твердым? «Темна вода в облацех»! Все очень сложно и неоднозначно даже для Земли, где мы стоим своими ногами и что-то можем измерить. А как быть с Венерой и Марсом? С Венерой наука выходит из положения довольно просто: раз сестра Земли, значит и внутри похожа. А Марс? У него в зоне ядра и температура считается всего 1300o С, и расчетная плотность всего 8,8 г/см3, что соответствует плотности меди при нормальном давлении в 1 атм. (плотность железа – 7,8 г/см3). А существует ли вообще у планет ядро на материальном плане? По научным представлениям температура в центре ядра Земли должна быть 5500 – 6000о С (как на поверхности Солнца!), давление – порядка 3,55 млн. атмосфер, плотность – 12,5 – 13 г/см3.