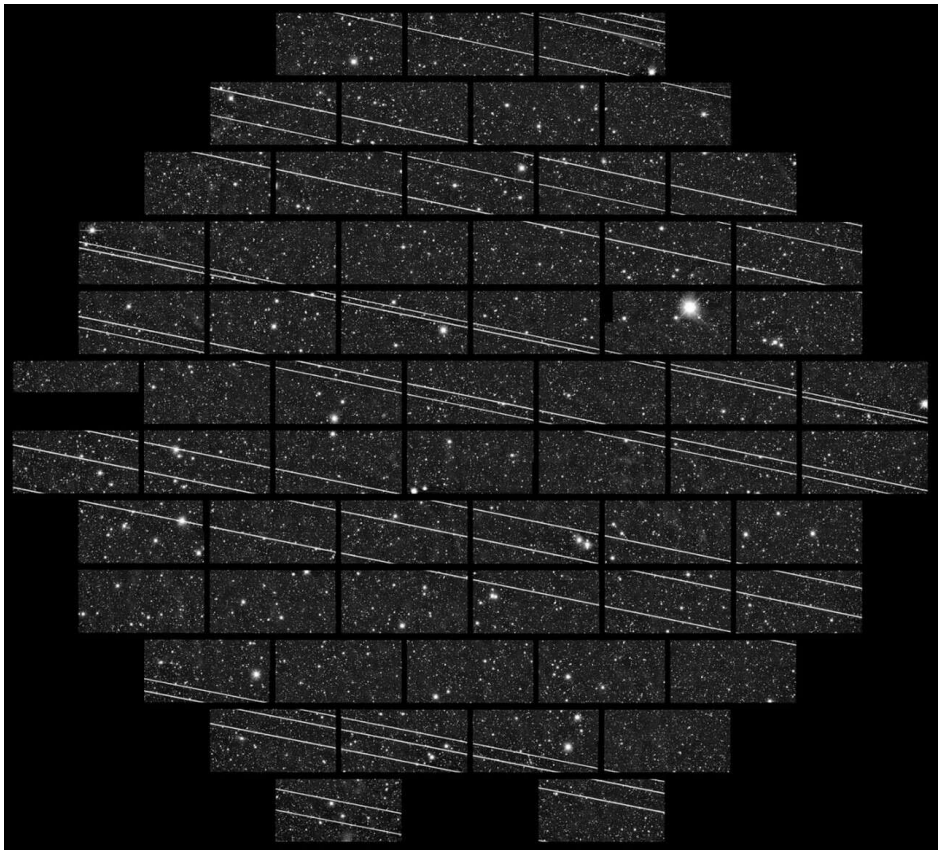
Задание 1.

Дан снимок с телескопа Бланко (CTIO) с экспозицией 333 секунды. Хорошо видны треки, прочерченные околоземными спутниками. Обратите внимание, что «кирпичная» структура тёмных полос на снимке обусловлена техническими особенностями конструкции матрицы телескопа.



а) Сколько треков на снимке?

Ответ: _____

б) Может ли один спутник сформировать более одного трека? Если да, то какое наименьшее количество пролетевших спутников могло бы дать именно такую картинку? Если это невозможно, в ответ запишите 0.

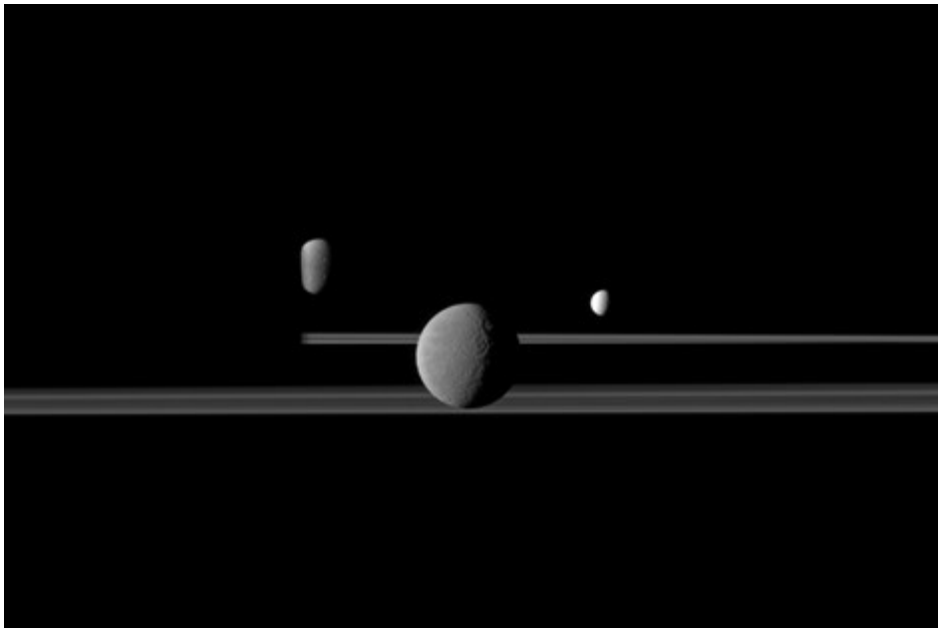
Ответ: _____

в) Один пиксель ПЗС-матрицы главного телескопа соответствует 0.2 угловой секунды неба. Всего у матрицы 3.2 миллиарда пикселей. Какая область неба помещается на один снимок? Ответ выразите в квадратных градусах, округлите до десятых.

Ответ: _____

Задание 2.

Дано фото, сделанное автоматической межпланетной станцией «Кассини».



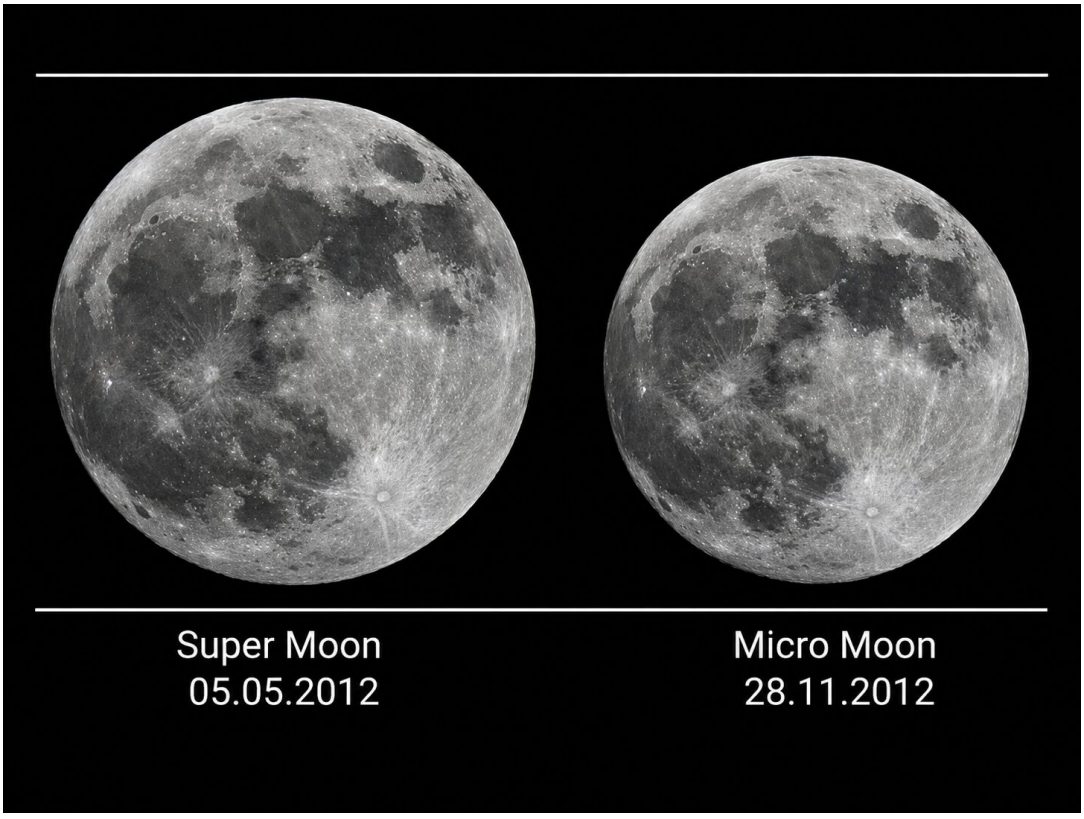
а) Систему какой планеты посетила станция?
- Земли
- Сатурна
- Юпитера
- Венеры
- Татуина

б) Какие спутники могли быть запечатлены на этом снимке?
- Ио
- Рея
- Ганимед
- Диона
- Каллисто
- Луна
- Энцелад
- Дактиль

в) В каком году мог быть сделан этот снимок?
- 1868
- 1911
- 1961
- 1969
- 1985
- 2011

Задание 3.

Даны два изображения Луны, полученные при наибольшем и наименьшем возможном расстоянии от Луны до Земли и при одинаковом угловом масштабе.



а) Какой из снимков сделан в момент, когда Луна была ближе всего к Земле?
- Снимок слева
- Снимок справа
- Невозможно определить

б) На сколько процентов более крупное изображение диска Луны больше меньшего? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

в) В каком созвездии можно было наблюдать Луну 28.11.2012 (снимок справа)?
- Козерог
- Рыбы
- Большая Медведица

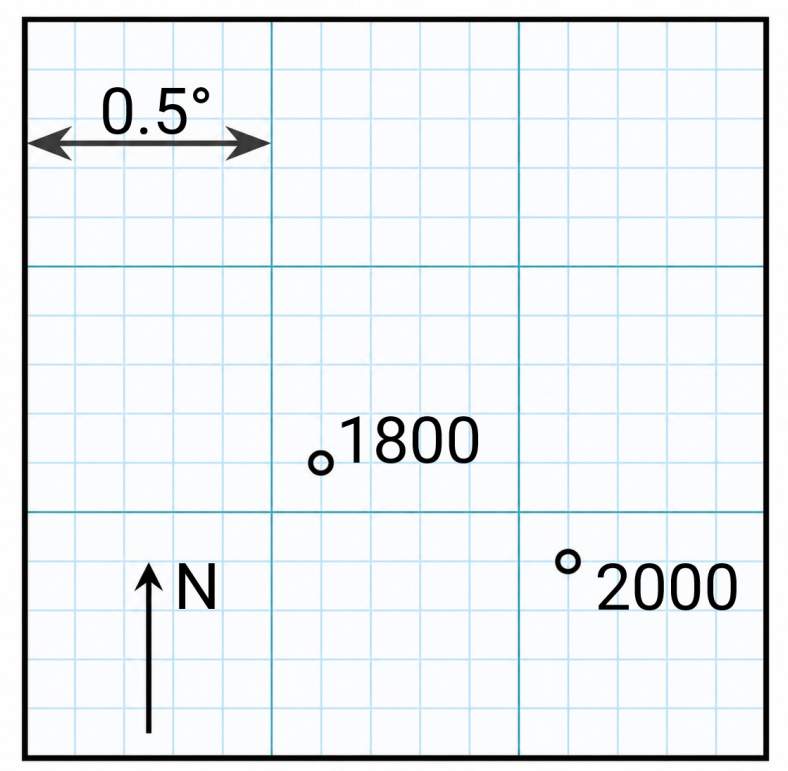
- Телец
- Орион
- Кошачья Лапа

г) Можно ли было наблюдать солнечное затмение 28.11.2012?

- Да, в любом случае
- Да, при прохождении Луны вблизи узла орбиты
- Нет
- Невозможно определить

Задание 4.

На карте представлены положения некоторой звезды в 1800 и 2000 годах. Стрелкой N показано направление на север.



а) На какое угловое расстояние сместилась звезда за 200 лет? Ответ выразите в градусах, округлите до сотых.

Ответ: _____

б) На сколько угловых секунд звезда смещалась каждый год? Ответ округлите до десятых.

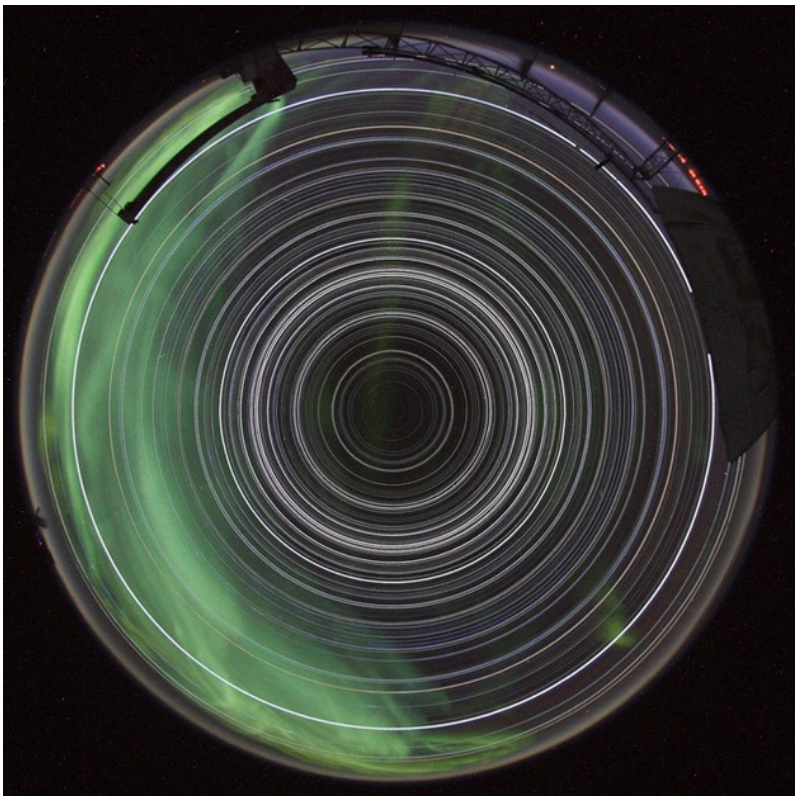
Ответ: _____

в) Чему стало равно склонение в 2000 году, если в 1800 году оно составляло $12°40'$?

Ответ: ___ ° ___ ′

Задание 5.

Это изображение треков звёзд было получено посредством непрерывной съёмки ночного неба.



а) В течение какого времени могла быть произведена такая съёмка?

- 1 час
- 3 часа
- 6 часов
- 12 часов
- 18 часов
- 24 часа

б) В каком пункте Земли производилась съёмка?

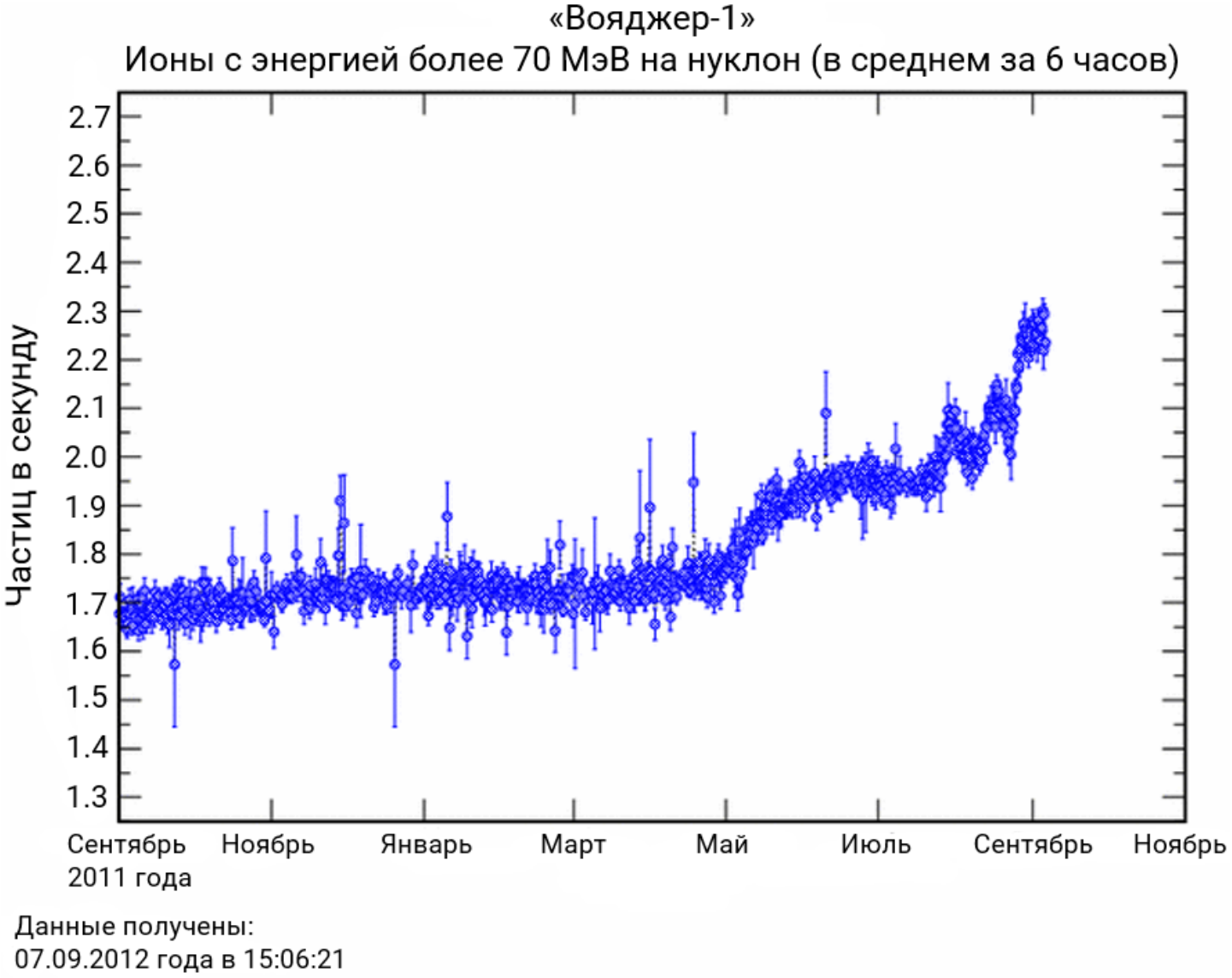
- На Северном полюсе
- На Южном полюсе
- На экваторе
- Невозможно определить

в) Как называется звезда, оставившая самый яркий след (внешняя окружность вблизи горизонта)?

- Арктур
- Солнце
- Сириус
- Вега
- Антарес
- Юпитер

Задание 6.

На графике показано количество высокоэнергетических частиц межзвёздного вещества, зарегистрированных на борту межзвёздной станции «Вояджер-1» на протяжении одного года.



а) На сколько процентов увеличился поток регистрируемых частиц в конце рассматриваемого периода по сравнению с его началом? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

б) Сколько миллионов частиц зарегистрировал аппарат за шесть месяцев, с начала сентября 2011 года до начала марта 2012 года? Ответ округлите до целых.

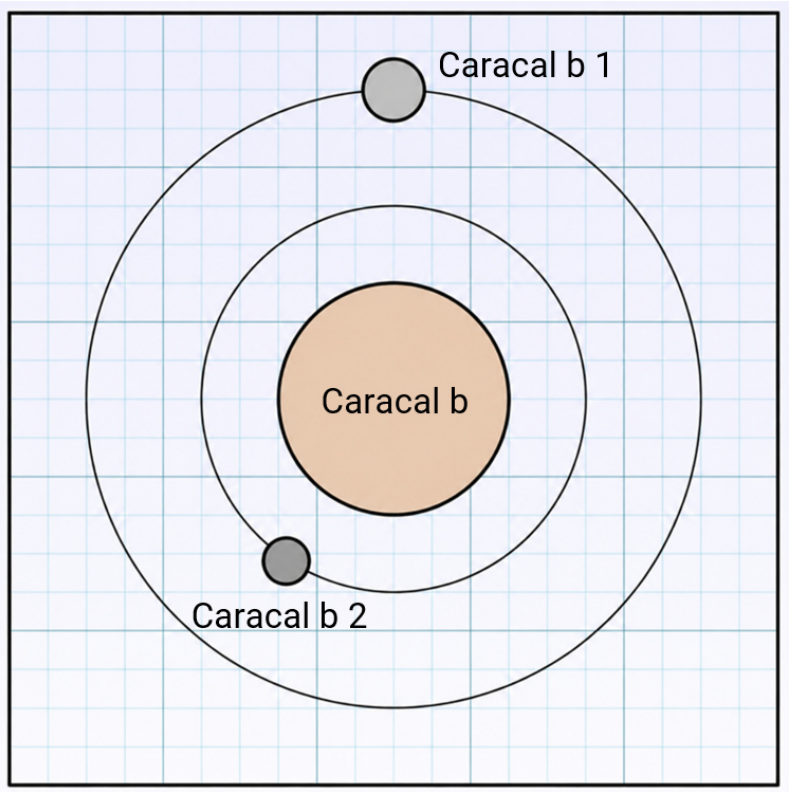
Ответ: _____

в) Когда поток регистрируемых частиц достиг отметки в 3 частицы за секунду?

- В сентябре 2012 года
- В январе 2013 года
- В мае 2013 года
- В декабре 2014 года
- Невозможно определить

Задание 7.

Вокруг далёкой звезды Caracal a обращается экзопланета b с двумя экзолунами.



а) Во сколько раз орбитальная скорость внешней экзолуны меньше, чем скорость внутренней? Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____

б) Чему равно отношение первой космической скорости на поверхности планеты к скорости движения внешней луны? Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____

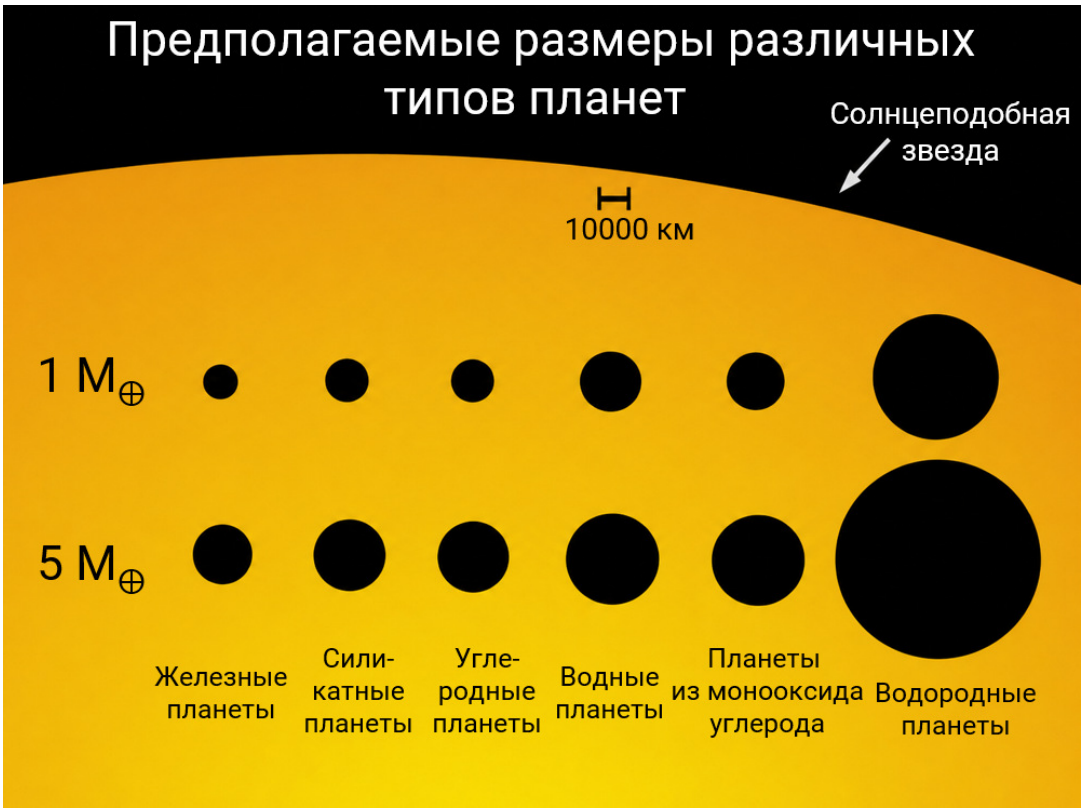
в) Во сколько раз период обращения внешней луны больше периода обращения внутренней? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

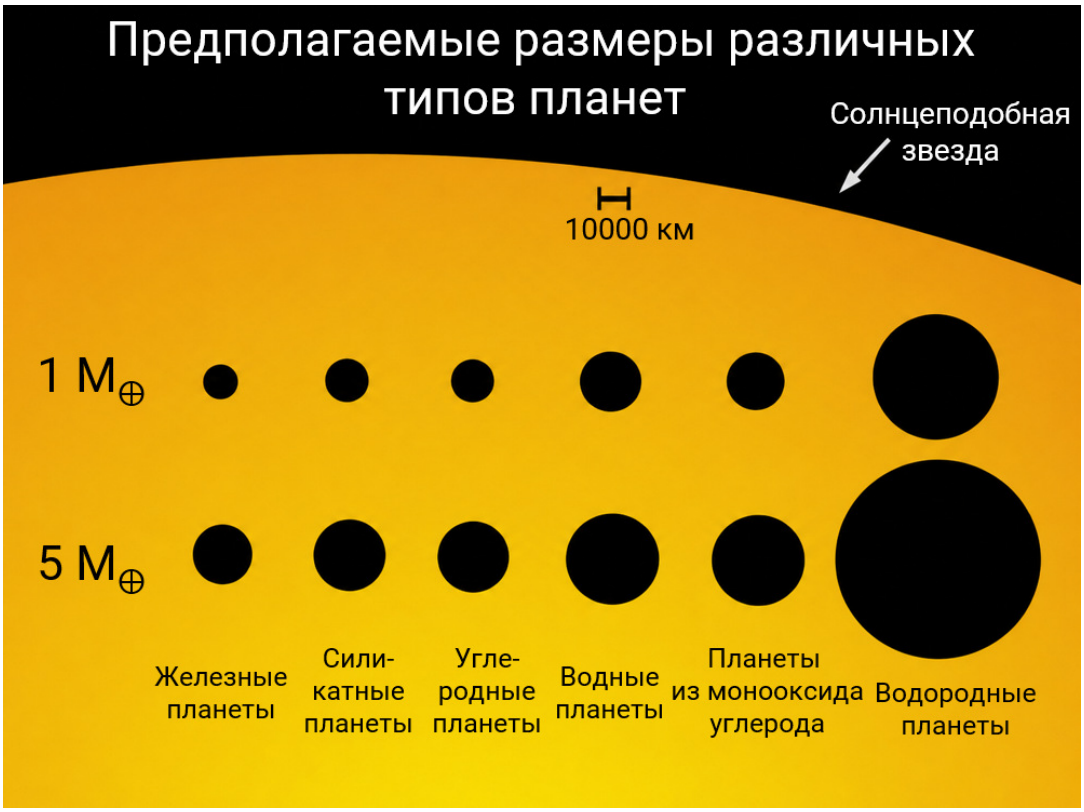
Задание 8.

На изображении представлены модельные размеры экзопланет различных типов с массами, равными 1 массе Земли (верхний ряд) и 5 массам Земли (нижний ряд).

а) Какая планета по характеристикам наиболее похожа на Землю?



б) Какая планета массой 5 масс Земли имеет наименьшую среднюю плотность?



в) Определите диаметр водной планеты массой в 1 массу Земли. Ответ выразите в тысячах километров, округлите до целых.

Ответ: _____

г) Оцените среднюю плотность водной планеты массой в 1 массу Земли. Ответ выразите в кг/м^3, округлите до целых.

Примечание: объём можно оценить как $V \approx \dfrac{D^3}{2}$.

Ответ: _____

Задание 9.

Полюбуйтесь фотографией линии электропередач на озере Пончатрейн.



а) Высота столбов над уровнем воды составляет 25 метров. На каком расстоянии расположен самый далёкий столб, верхушку которого ещё можно наблюдать над горизонтом? Радиус Земли 6400 км. Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: _____

б) Почему кажется, что столбы «уходят под воду»?

- Дно становится глубже
- День становится короче
- В силу шарообразности Земли
- В силу лоренцевского сокращения длины
- Гномы подпиливают опоры

Задание 10.

На некоторой планете атмосфера обладает такими свойствами: плотность её у самой поверхности равна 1.6 кг/м^3, а при увеличении высоты на каждые 5 км плотность падает в 2.7 раза.

а) Чему равна плотность атмосферы на высоте 5 км над поверхностью планеты? Ответ выразите в кг/м^3, округлите до десятых.

Ответ: _____

б) Чему равна плотность атмосферы на высоте 15 км над поверхностью планеты? Ответ выразите в кг/м^3, округлите до сотых.

Ответ: _____

в) Почему давление атмосферы убывает с высотой?

- Материнская звезда сдувает атмосферу планеты
- С подъёмом убывает количество вещества в атмосферном столбе над наблюдателем
- Воздух воруют космические гномы
- Воздух замерзает и выпадает в виде твёрдых осадков
- На высоте нет деревьев, которые выделяли бы кислород
- Это утверждение неверно: с высотой давление растёт