

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 8-9 классов

2022/23 учебный год

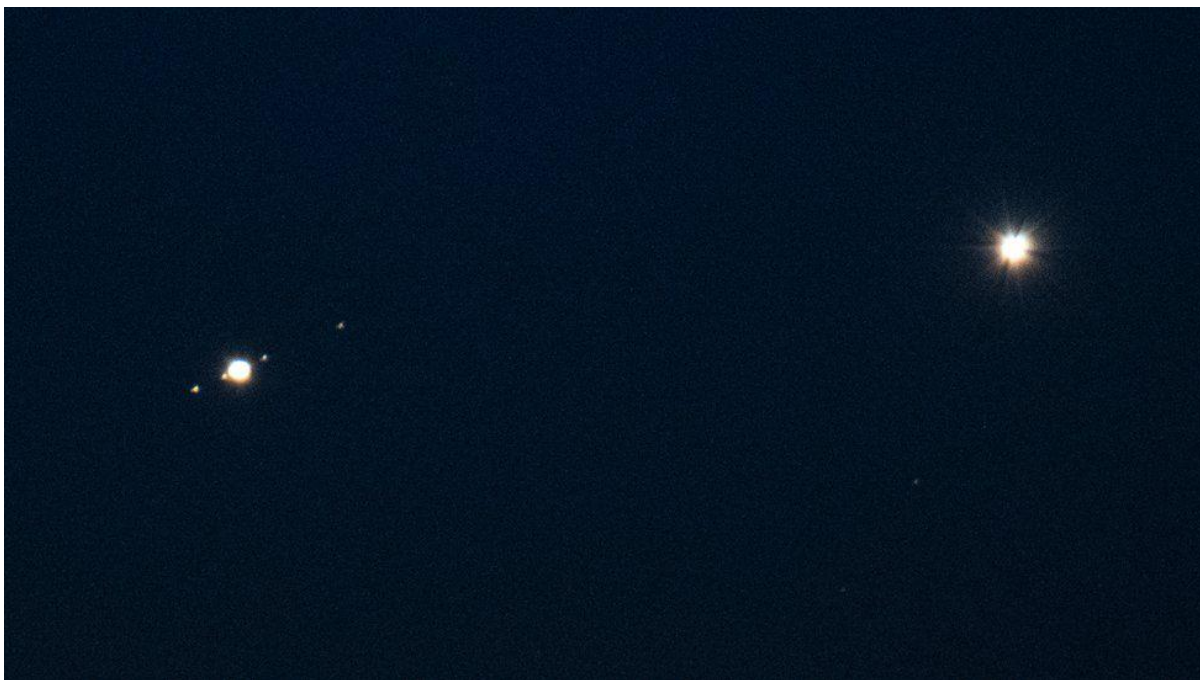
Максимальное количество баллов — 100

Задание № 1.1

Условие:

На фотографии запечатлено близкое соединение двух ярких планет — Венеры и Юпитера. Этот снимок сделан с помощью телескопа 4 апреля.

Посмотрите внимательно и отметьте на изображении Юпитер.



Условие:

Слева от Юпитера заметен его спутник. Выберите его название:

Варианты ответов:

- ☐ Титан
- ☐ Фобос
- ☐ Тритон
- ☐ Ганимед

Условие:

Чем примечателен этот спутник?

Варианты ответов:

- ☐ Это единственный спутник планеты, имеющий плотную атмосферу
- ☐ На этом спутнике несколько сотен действующих вулканов — это самое геологически активное тело Солнечной системы
- ☐ Поверхность этого спутника состоит из льда и является одной из самых гладких в Солнечной системе
- ☐ Это очень тёмное тело, отражающее всего 6 % падающего на него света
- ☐ Это самый большой спутник в Солнечной системе

Условие:

Выберите из перечисленных спутник Венеры:

Варианты ответов:

- ☐ Титан
- ☐ Фобос
- ☐ Тритон
- ☐ Ганимед
- ☐ Нет верного ответа

Условие:

В каком созвездии Венера и Юпитер могли находиться в день съёмки?

Варианты ответов:

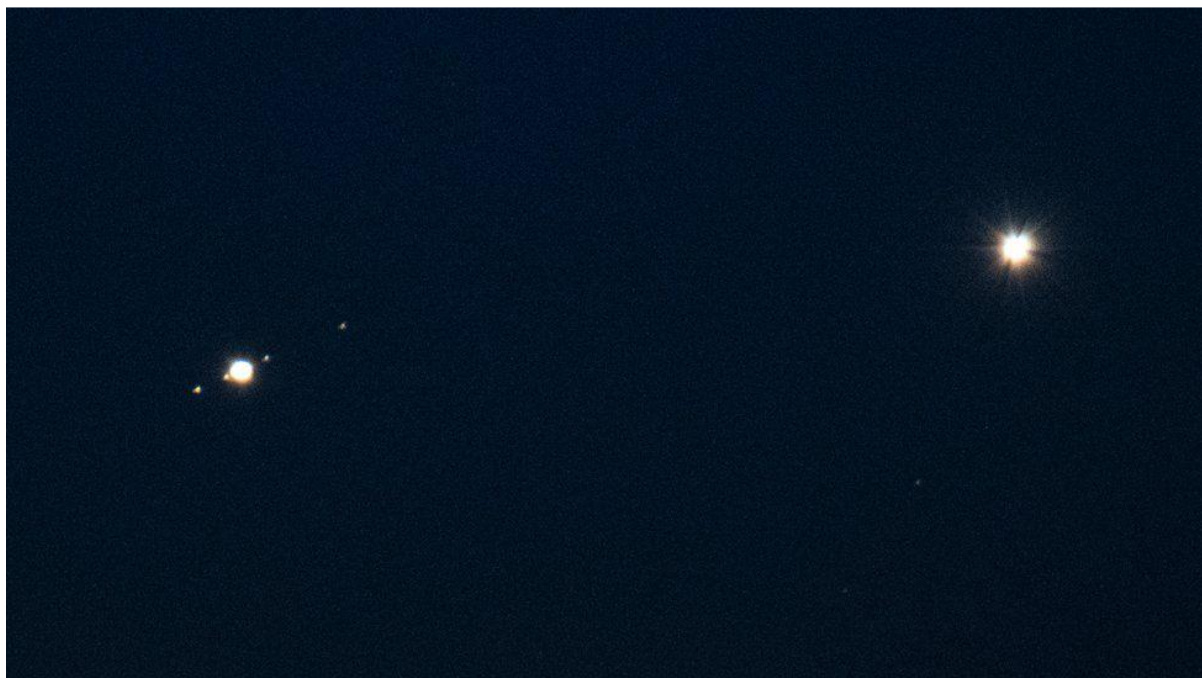
- ☐ Водолей
- ☐ Дева
- ☐ Весы
- ☐ Скорпион

Задание № 1.2

Условие:

На фотографии запечатлено близкое соединение двух ярких планет — Венеры и Юпитера. Этот снимок сделан с помощью телескопа 4 апреля.

Посмотрите внимательно и отметьте на изображении Венеру.



Условие:

Справа от Юпитера заметен его спутник. Выберите его название:

Варианты ответов:

- ☐ Титан
- ☐ Деймос
- ☐ Рея
- ☐ Ио

Условие:

Чем примечателен этот спутник?

Варианты ответов:

- ☐ Это единственный спутник планеты, имеющий плотную атмосферу
- ☐ На этом спутнике несколько сотен действующих вулканов — это самое геологически активное тело Солнечной системы
- ☐ Поверхность этого спутника состоит из льда и является одной из самых гладких в Солнечной системе
- ☐ Это очень тёмное тело, отражающее всего 6 % падающего на него света
- ☐ Это самый большой спутник в Солнечной системе

Условие:

Выберите из перечисленных спутник Венеры:

Варианты ответов:

- ☐ Титан
- ☐ Фобос
- ☐ Тритон
- ☐ Ганимед
- ☐ Нет верного ответа

Условие:

В каком созвездии Венера и Юпитер могли находиться в день съёмки?

Варианты ответов:

- ☐ Овен
- ☐ Дева
- ☐ Весы
- ☐ Скорпион

Задание № 2.1

Условие:

Перед вами композиция снимков звёздного неба, сделанных в 2005 году на Гавайях (20° северной широты). Каждая яркая звезда оставила на небе яркий след — свидетельство вращения Земли.

Посмотрите внимательно и отметьте на изображении Северный полюс мира.



Условие:

Оцените продолжительность съёмки. Выберите наиболее близкий ответ:

Варианты ответов:

- ☐ 5 минут
- ☐ 20 минут
- ☐ 2 часа
- ☐ 5 часов
- ☐ 12 часов

Условие:

Отметьте на изображении Полярную звезду.



Условие:

Определите высоту Полярной звезды над горизонтом в месте съёмки. Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

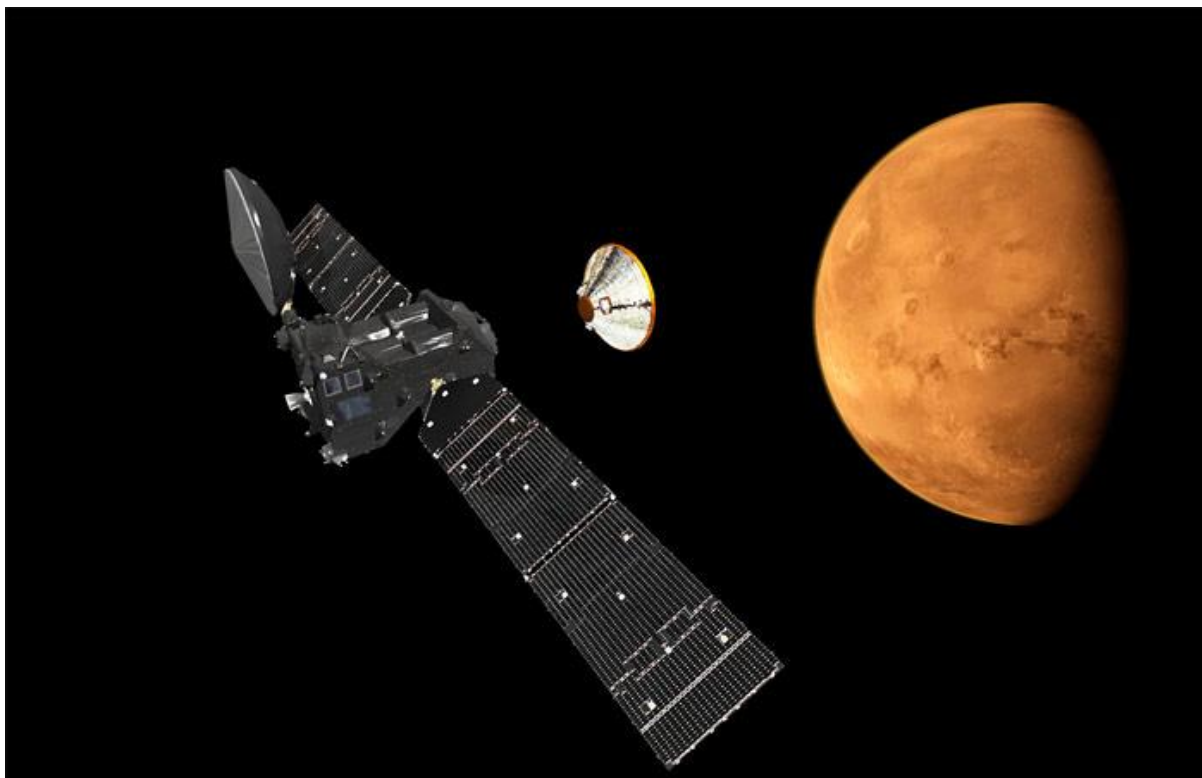
Условие:

Астрономический азимут отсчитывается от точки юга к западу (по часовой стрелке). Так, астрономический азимут точки севера составляет 180° . Определите астрономический азимут вершины горы на снимке. Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Задание № 3.1

Общее условие:

В этой задаче будем считать, что Земля и Марс обращаются вокруг Солнца по круговым орбитам в одной плоскости. Радиус орбиты Марса примем равным 1.52 а.е. Известно, что свет долетает от Солнца до Земли за 500 секунд.



Условие:

Определите минимальную задержку между отправкой команды с Земли на искусственный спутник Марса и возвращением подтверждения на Землю. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Условие:

Диск Солнца виден с Земли под углом 0.5° . Определите видимый с Земли угловой размер Марса в момент наибольшего сближения планет. Диаметр Солнца в 205 раз больше диаметра Марса. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до целых.

Условие:

Скорость света составляет 300 тысяч км/с. Определите скорость обращения Земли по её орбите. Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

Длина окружности L связана с её радиусом соотношением $L = 2\pi R$, где $\pi \approx 3.14$.

Условие:

За сколько лет Земля пролетает по своей орбите вокруг Солнца расстояние, равное одному световому году?

Задание № 3.2

Общее условие:

В этой задаче будем считать, что Земля и Венера обращаются вокруг Солнца по круговым орбитам в одной плоскости. Радиус орбиты Венеры примем равным 0.72 а.е. Известно, что свет долетает от Солнца до Земли за 500 секунд.



Условие:

Определите минимальную задержку между отправкой команды с Земли на искусственный спутник Венеры и возвращением подтверждения на Землю. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Условие:

Диск Солнца виден с Земли под углом 0.5° . Определите видимый с Земли угловой размер Венеры в момент наибольшего сближения планет. Диаметр Солнца в 115 раз больше диаметра Венеры. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до целых.

Условие:

Скорость света составляет 300 тысяч км/с. Определите скорость обращения Земли по её орбите. Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

Длина окружности L связана с её радиусом соотношением $L = 2\pi R$, где $\pi \approx 3.14$.

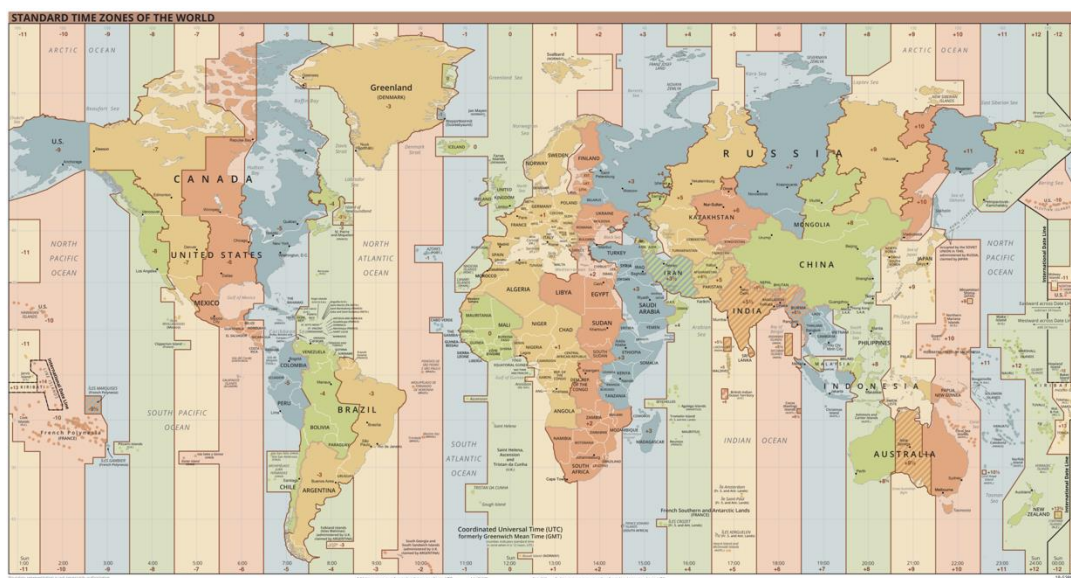
Условие:

За сколько лет Земля пролетает по своей орбите вокруг Солнца расстояние, равное одному световому году?

Задание № 4.1

Общее условие:

Из-за вращения Земли вокруг своей оси восходы и заходы светил наступают в разные моменты времени для разных наблюдателей на одной широте. Для учёта этого эффекта поверхность Земли разделили на часовые зоны, время в которых отличается от всемирного на некоторое установленное количество часов.



Условие:

В некотором пункте на долготе 45° к востоку от нулевого меридиана наступает полдень. Какое время показывают в этот момент часы, установленные по всемирному времени? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

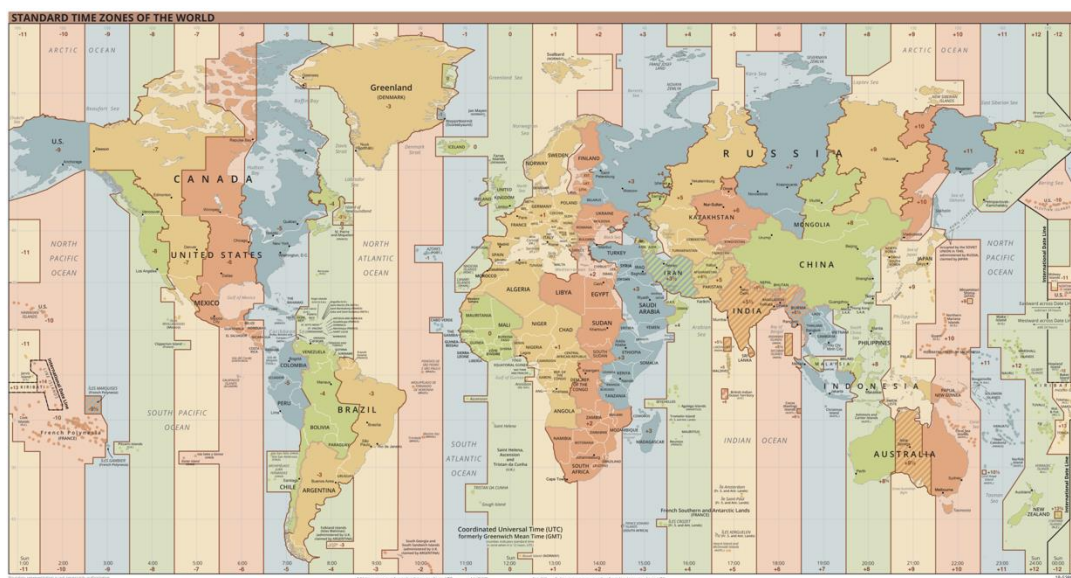
Условие:

В некотором пункте на долготе 60° к западу от нулевого меридиана наступает полдень. Какое время показывают в этот момент часы, установленные по всемирному времени? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

Задание № 4.2

Общее условие:

Из-за вращения Земли вокруг своей оси восходы и заходы светил наступают в разные моменты времени для разных наблюдателей на одной широте. Для учёта этого эффекта поверхность Земли разделили на часовые зоны, время в которых отличается от всемирного на некоторое установленное количество часов.



Условие:

В некотором пункте на долготе 90° к востоку от нулевого меридиана наступает полдень. Какое время показывают в этот момент часы, установленные по всемирному времени? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

Условие:

В некотором пункте на долготе 30° к западу от нулевого меридиана наступает полдень. Какое время показывают в этот момент часы, установленные по всемирному времени? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

Задание № 5.1

Условие:

Определите типы астрономических объектов.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|--------------------------------|--|
| ☐ Марс | ☐ Планета |
| ☐ Сатурн | ☐ Спутник планеты |
| ☐ Луна | ☐ Звезда |
| ☐ Фобос | ☐ Звёздное скопление |
| ☐ Титан | ☐ Галактика |
| ☐ Канопус | |
| ☐ Ясли | |
| ☐ Сомбреро | |

Условие:

Упорядочите астрономические объекты по возрастанию их массы.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ☐ Марс | ☐ 1 |
| ☐ Сатурн | ☐ 2 |
| ☐ Луна | ☐ 3 |
| ☐ Фобос | ☐ 4 |
| ☐ Канопус | ☐ 5 |
| ☐ Сомбреро | ☐ 6 |

Задание № 5.2

Условие:

Определите типы астрономических объектов.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|--------------------------------|--|
| ☐ Венера | ☐ Планета |
| ☐ Уран | ☐ Спутник планеты |
| ☐ Луна | ☐ Звезда |
| ☐ Деймос | ☐ Звёздное скопление |
| ☐ Каллисто | ☐ Галактика |
| ☐ Арктур | |
| ☐ Плеяды | |
| ☐ Вертушка | |

Условие:

Упорядочите астрономические объекты по возрастанию их массы.

Варианты для сопоставления:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ☐ Венера | ☐ 1 |
| ☐ Уран | ☐ 2 |
| ☐ Луна | ☐ 3 |
| ☐ Деймос | ☐ 4 |
| ☐ Арктур | ☐ 5 |
| ☐ Вертушка | ☐ 6 |

Задание № 6.1

Общее условие:

Исторически 1 морская миля соответствовала смещению вдоль меридиана, при котором широта изменялась на 1 угловую минуту.

Узел — единица измерения скорости, равная одной морской миле в час.

Ностальгирующие люди будущего решили использовать эти единицы измерения на Новой Земле (экзопланета), радиус которой оказался равным 12000 км, а период вращения вокруг своей оси — равным земному.



Условие:

Выразите новую морскую милю в километрах. Ответ округлите до десятых.

Длина окружности L связана с её радиусом соотношением, где $L=2\pi R$, где $\pi \approx 3.14$.

Условие:

Выразите новый узел в километрах в сутки. Ответ округлите до целых.

Условие:

Определите линейную скорость объектов на экваторе Новой Земли, обусловленную её вращением вокруг своей оси. Ответ выразите в новых морских милях в час, округлите до целых.

Условие:

Ускорение свободного падения на поверхности Новой Земли совпало с земным: $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

Учёные насторожились. Во сколько раз масса Новой Земли больше земной? Ответ округлите до десятых.

Средний радиус Земли 6371 км.

Задание № 6.2

Общее условие:

Исторически 1 морская миля соответствовала смещению вдоль меридиана, при котором широта изменялась на 1 угловую минуту.

Узел — единица измерения скорости, равная одной морской миле в час.

Ностальгирующие люди будущего решили использовать эти единицы измерения на Новой Земле (экзопланета), радиус которой оказался равным 10000 км, а период вращения вокруг своей оси — равным земному.



Условие:

Выразите новую морскую милю в километрах. Ответ округлите до десятых.

Длина окружности L связана с её радиусом соотношением, где $L=2\pi R$, где $\pi \approx 3.14$.

Условие:

Выразите новый узел в километрах в сутки. Ответ округлите до целых.

Условие:

Определите линейную скорость объектов на экваторе Новой Земли, обусловленную её вращением вокруг своей оси. Ответ выразите в новых морских милях в час, округлите до целых.

Условие:

Ускорение свободного падения на поверхности Новой Земли совпало с земным: $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

Учёные насторожились. Во сколько раз масса Новой Земли больше земной? Ответ округлите до десятых.

Средний радиус Земли 6371 км.

Задание № 7.1

Условие:

Масса красного карлика равна 0.14 массы Солнца, радиус — 0.20 радиуса Солнца.

Масса жёлтого карлика равна 0.90 массы Солнца, радиус — 0.85 радиуса Солнца. Определите отношение средних плотностей красного и жёлтого карликов. Ответ округлите до десятых.

Задание № 7.2

Условие:

Масса красного карлика равна 0.47 массы Солнца, радиус — 0.64 радиуса Солнца.

Масса жёлтого карлика равна 1.03 массы Солнца, радиус — 1.06 радиуса Солнца. Определите отношение средних плотностей красного и жёлтого карликов. Ответ округлите до десятых.

Задание № 7.3

Условие:

Масса красного карлика равна 0.39 массы Солнца, радиус — 0.36 радиуса Солнца.

Масса жёлтого карлика равна 0.95 массы Солнца, радиус — 0.93 радиуса Солнца. Определите отношение средних плотностей красного и жёлтого карликов. Ответ округлите до десятых.

Задание № 8.1

Условие:

На изображении представлен видимый путь некоторой планеты среди звёзд.

Объясните природу этого явления:



Варианты ответов:

- Планета и Земля движутся вокруг Солнца, из-за чего их относительное движение имеет сложный характер
- В Солнечной системе существенную роль играют взаимодействия между планетами, которые изменяют их орбиты и обуславливают наличие «петель»
- Наблюдатель быстро перемещается по поверхности Земли, из-за чего изменяется видимое направление на планету
- Такой характер движения обусловлен наличием у планеты массивного тёмного спутника, который искажает её движение