**4–7 классы**

1. Вам даны пять названий планет Солнечной системы и пять названий спутников планет. Напишите для каждого из спутников название планеты, вокруг которой этот спутник обращается.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Земля | Марс | Юпитер | Сатурн | Нептун |
| Европа | Луна | Титан | Тритон Ф | Фобос |

2. Загадка: «Всю ночь за облаками светил фонарь с рогами». О чем идет речь? Найдите в загадке астрономическую ошибку и поясните ,почему это ошибка.

3. Орбита Марса расположена в полтора раза дальше от Солнца, чем орбита Земли. Расстояние от Земли до Солнца равно 150 миллионов километров и называется астрономической единицей (1 а.е.). Считая орбиты планет окружностями, определите наибольшее и наименьшее возможные расстояния между Землей и Марсом. Ответы выразите в а.е. и в километрах. Как называются соответствующие конфигурации Марса (варианты: квадратура, соединение, противостояние)?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4–7 классы**

 1. Вам даны пять названий планет Солнечной системы и пять названий спутников планет. Напишите для каждого из спутников название планеты, вокруг которой этот спутник обращается.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Земля | Марс | Юпитер | Сатурн | Нептун |
| Европа | Луна | Титан | Тритон Ф | Фобос |

2. Загадка: «Всю ночь за облаками светил фонарь с рогами». О чем идет речь? Найдите в загадке астрономическую ошибку и поясните, почему это ошибка.

3. Орбита Марса расположена в полтора раза дальше от Солнца, чем орбита Земли. Расстояние от Земли до Солнца равно 150 миллионов километров и называется астрономической единицей (1 а.е.). Считая орбиты планет окружностями, определите наибольшее и наименьшее возможные расстояния между Землей и Марсом. Ответы выразите в а.е. и в километрах. Как называются соответствующие конфигурации Марса (варианты: квадратура, соединение, противостояние)?

**8–9 классы**

1. 21 августа этого года произошло так называемое «Великое американское затмение»—полное солнечное затмение, которое было видно только в США. В каком созвездии находилась Луна в этот день? Ответ поясните.

 2. Период обращения Юпитера вокруг Солнца 12 лет. За это время Марс делает примерно 8 оборотов вокруг Солнца. Какая из планет пройдет за это время большее расстояние? Обоснуйте свой ответ.

3. Протяженность Петербурга с севера на юг составляет 67 км. На сколько угловых минут отличаются широты северной и южной границ Петербурга?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**8–9 классы**

1. 21 августа этого года произошло так называемое «Великое американское затмение»—полное солнечное затмение, которое было видно только в США. В каком созвездии находилась Луна в этот день? Ответ поясните.

 2. Период обращения Юпитера вокруг Солнца 12 лет. За это время Марс делает примерно 8 оборотов вокруг Солнца. Какая из планет пройдет за это время большее расстояние? Обоснуйте свой ответ.

3. Протяженность Петербурга с севера на юг составляет 67 км. На сколько угловых минут отличаются широты северной и южной границ Петербурга?

и южной границ Петербурга?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**8–9 классы**

1. 21 августа этого года произошло так называемое «Великое американское затмение»—полное солнечное затмение, которое было видно только в США. В каком созвездии находилась Луна в этот день? Ответ поясните.

 2. Период обращения Юпитера вокруг Солнца 12 лет. За это время Марс делает примерно 8 оборотов вокруг Солнца. Какая из планет пройдет за это время большее расстояние? Обоснуйте свой ответ.

3. Протяженность Петербурга с севера на юг составляет 67 км. На сколько угловых минут отличаются широты северной и южной границ Петербурга?

и южной границ Петербурга?

**10 класс**

1. У звезды с массой, равной массе Солнца, есть планета, обращающаяся по круговой орбите с радиусом в десять раз меньше радиуса орбиты Земли вокруг Солнца. При наблюдении с Земли блеск звезды периодически становится меньше из-за прохождения по ее диску планеты. Найдите время между двумя последовательными снижениями блеска звезды и выразите его в земных сутках.

2. Радиус орбиты Венеры составляет 0.7 а.е. Считая орбиты Венеры и Земли круговыми, определите наибольшее возможное угловое расстояние между Солнцем и Венерой при наблюдении с Земли. Чему будет равно расстояние в пространстве между Венерой и Землей в этот момент? Как называется такая конфигурация Венеры?

 3. Массы звезд Вега и Альдебаран примерно одинаковы, однако Вега — белого цвета, а Альдебаран оранжевый. Какая из этих звезд старше? Почему?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**10 класс**

1. У звезды с массой, равной массе Солнца, есть планета, обращающаяся по круговой орбите с радиусом в десять раз меньше радиуса орбиты Земли вокруг Солнца. При наблюдении с Земли блеск звезды периодически становится меньше из-за прохождения по ее диску планеты. Найдите время между двумя последовательными снижениями блеска звезды и выразите его в земных сутках.

2. Радиус орбиты Венеры составляет 0.7 а.е. Считая орбиты Венеры и Земли круговыми, определите наибольшее возможное угловое расстояние между Солнцем и Венерой при наблюдении с Земли. Чему будет равно расстояние в пространстве между Венерой и Землей в этот момент? Как называется такая конфигурация Венеры?

 3. Массы звезд Вега и Альдебаран примерно одинаковы, однако Вега — белого цвета, а Альдебаран оранжевый. Какая из этих звезд старше? Почему?

**11 класс**

 1. Искусственный спутник Марса движется по круговой орбите. Наблюдаемый в зените с поверхности Марса, он имеет видимую звездную величину 0m. Вблизи горизонта его видимая звездная величина равна 5m, причем условия освещенности спутника Солнцем не меняются. Определите, на какой высоте от поверхности Марса находится спутник. Поглощением света в атмосфере Марса пренебречь. Радиус Марса R = 3.4 тыс.км.

 2. В течение 18 сентября произошло сразу три покрытия Луной планет: Меркурия, Венеры и Марса, а также покрытие Луной звезды, являющейся самой яркой в своем созвездии. Зная, что 12 сентября Луна покрыла звезду Альдебаран из созвездия Тельца, скажите, в каком созвездии наблюдались звезда и планеты, которые Луна покрыла 18 сентября. Как называется эта звезда?

3. Оцените радиус черной дыры, масса которой равна массе Солнца.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**11 класс**

 1. Искусственный спутник Марса движется по круговой орбите. Наблюдаемый в зените с поверхности Марса, он имеет видимую звездную величину 0m. Вблизи горизонта его видимая звездная величина равна 5m, причем условия освещенности спутника Солнцем не меняются. Определите, на какой высоте от поверхности Марса находится спутник. Поглощением света в атмосфере Марса пренебречь. Радиус Марса R = 3.4 тыс.км.

 2. В течение 18 сентября произошло сразу три покрытия Луной планет: Меркурия, Венеры и Марса, а также покрытие Луной звезды, являющейся самой яркой в своем созвездии. Зная, что 12 сентября Луна покрыла звезду Альдебаран из созвездия Тельца, скажите, в каком созвездии наблюдались звезда и планеты, которые Луна покрыла 18 сентября. Как называется эта звезда?

3. Оцените радиус черной дыры, масса которой равна массе Солнца.