

Рекомендации по проверке задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2017-2018 учебного года (Липецк).

Общие замечания.

Максимальное количество баллов за любую задачу равно 8. Использование вместо точных числовых значений общепринятых приближённых значений на оценку не влияет. Способ решения, отличающийся от авторского, но также правильный с верным обоснованием проводимых расчётов, оценивается в полной мере.

7-8 класс

Задача № 1.

Указание и обоснование (скорость корабля указана в долях скорости света) того, что наиболее оптимальная в данном случае единица расстояния световой год, оценивается в 4 балла. Если расчёт ведётся в световых годах без всяких пояснений, то из этих четырёх выставляется 3 балла. Правильный пересчёт парсеков в световые годы ещё 2 балла. Правильное вычисление времени перелёта ещё 2 балла. Если расчёты проведены с использованием других единиц длины, то при условии их правильности, вся задача оценивается в 6 баллов.

Задача № 2.

Указание на то, что время в часовом поясе считается равным времени на его центральном меридиане, оценивается в 2 балла. Вычисление долготы центрального меридиана часового пояса Норильска ещё 4 балла. Правильное вычисление долготы Норильска ещё 2 балла.

Задача № 3.

Вычисление массы, выпавшей за 1 миллион лет с использованием степеней десятки, оценивается в 3 балла. Если расчёты велись в обычных числах, то из этих трёх выставляется только 2 балла. Использование одинаковых единиц массы при вычислении процентов оценивается в 2 балла. Верное окончательное вычисление ещё 3 балла.

Задача № 4.

Верная запись третьего закона Кеплера оценивается в 4 балла. Верно выраженная из него искомая величина ещё 2 балла. Окончательное вычисление ещё 2 балла. Если при окончательном вычислении используются другие единицы длины и времени, то окончательное вычисление оценивается в 1 балл.

Задача № 5.

Указание примерного количества звёзд, видимых невооружённым глазом на ночном небе, оценивается в 2 балла. Указание, что в каждый момент времени мы видим только половину из них ещё 1 балл. Указание на горизонтальность оси мира для наблюдателя на экваторе ещё 2 балла. Верная оценка количества звёзд, взошедших из-за горизонта за 6 часов еще 2 балла. Окончательное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 6.

Пересчёт градусов, минут и секунд в градусы и их доли оценивается в 1 балл. Верное вычисление линейного расстояния, соответствующего разности широт ещё 2 балла. Пересчёт временных единиц долгот в угловые ещё 1 балл. Указание на тот факт, что линейное расстояние, соответствующее разности долгот, следует вычислять вдоль параллели с радиусом меньшим радиуса Земли ещё 2 балла. Верное вычисление радиуса этой параллели ещё 1 балл. Верное вычисление линейного расстояния, соответствующего разности долгот ещё 1 балл.

9 класс

Задача № 1.

Запись формулы связи расстояния с параллаксом оценивается в 3 балла. Верное вычисление расстояния до Канопуса ещё 2 балла. Использование соотношения между парсеком и световым годом ещё 1 балл. Верное вычисление времени перелёта ещё 2 балла. Если на последнем этапе используется единица длины отличная от светового года, то из двух баллов выставляется 1.

Задача № 2.

Запись формулы для вычисления углового размера Юпитера в произвольный момент времени оценивается в 2 балла. Переход к приближённой форме с обоснованием ещё 2 балла. Если сразу записана приближённая форма, то из четырёх баллов выставляется 3. Правильное определение моментов, в которые угловой размер будет максимальным и минимальным ещё 2 балла. Правильное определение максимального и минимального расстояний между Юпитером и Землёй ещё 1 балл. Окончательное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 3.

Указание, что разница в световых потоках в **2,5** раза соответствует **1^m**, оценивается в 3 балла. Разложение числа **6 250 000** на множители кратные 2,5 ещё 3 балла. Окончательное верное вычисление ещё 2 балла. Использование вместо второго и третьего этапов формулы Погсона с верными вычислениями оценивается в 5 баллов.

Задача № 4.

Указание влияния широты на время восхода и захода 1 балл. Указание влияния долготы на время восхода и захода ещё 1 балл. Указание на то, что Липецк восточнее Москвы ещё 2 балла. Верное рассуждение об усилении влияния одних причин и компенсации влияния других, с правильным выводом ещё 4 балла.

Задача № 5.

Указание факта наклона орбиты Луна к эклиптике 1 балл. Указание факта наклона эклиптики к небесному экватору ещё 1 балл. Верное указание пределов изменения склонения Луны ещё 2 балла. Запись формулы для высоты светила в верхней кульминации ещё 3 балла. Окончательное верное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 6.

Запись формулы для круговой скорости 2 балла (или запись третьего закона Кеплера). Правильная запись формулы для искомой величины ещё 1 балл. Верное рассуждение о возможности считать тень Земли цилиндрической и вычисление её размера ещё 3 балла (или её подробное вычисление с использованием размеров Солнца и Земли, а также расстояния между ними). Указание на возможность считать путь спутника в тени отрезком прямой (или подробное вычисление длины части окружности) ещё 1 балл. Верное окончательное вычисление ещё 1 балл.

10 класс

Задача № 1.

Запись формулы связи расстояния с параллаксом оценивается в 3 балла. Верное вычисление расстояния до Канопуса ещё 1 балл. Верное вычисление времени ещё 4 балла. Если на последнем этапе используются единицы длины отличающиеся от астрономических единиц, то из четырёх баллов выставляется 3.

Задача № 2.

Указание, что разница в световых потоках в 2,5 раза соответствует 1^m , оценивается в 2 балла. Разложение числа **6 250 000** на множители кратные 2,5 ещё 2 балла. Окончательное верное вычисление ещё 1 балл. Использование вместо второго и третьего этапов формулы Погсона с верными вычислениями оценивается в 3 балла. Запись верной формулы связи расстояния с абсолютной и видимой звёздными величинами ещё 2 балла. Окончательное верное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 3.

Запись верной формулы для времени покрытия 2 балла. Указание, что максимальное и минимальное времена покрытия связаны с апогеем и перигеем ещё 2 балла. Верные формулы для вычисления перигейного и апогейного расстояний ещё 2 балла. Окончательное верное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 4.

Формула для второй космической скорости 2 балла. Верное вычисление гравитационного радиуса ещё 1 балл. Формула для плотности 1 балл. Формула объёма шара ещё 1 балл. Окончательная формула для искомой величины ещё 2 балла. Верное окончательное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 5.

Получение формулы для радиуса планеты 2 балла. Для объёма планеты ещё 1 балл. Верная оценка массы сверху ещё 1 балл. Рассуждение о том, что скорость движения не превышает первую космическую 2 балла. Получение верной окончательной формулы и правильные вычисления ещё 2 балла.

Задача № 6.

Указание на возможность предположения о том, что вся атмосфера Титана собрана в приповерхностном слое постоянной плотности, равной плотности у его поверхности 2 балла. Формула для давления ещё 1 балл. Предположение, что атмосфера получится достаточно тонкой, поэтому изменением g с высотой можно пренебречь ещё 2 балла. Формула для ускорения свободного падения ещё 1 балл. Верная окончательная формула и правильные вычисления ещё 2 балла.

11 класс

Задача № 1.

Вывод о том, что расстояние между Землёй и астероидом минимально в момент противостояния 2 балла. Запись третьего закона Кеплера ещё 3 балла. Получение окончательной формулы для искомой величины ещё 2 балла. Окончательное верное вычисление ещё 1 балл.

Задача № 2.

Обоснование того, что для данной даты время восхода или захода не будет зависеть от широты места наблюдения 4 балла. Обоснование более восточного положения Анадыря (восход Солнца происходит раньше) ещё 2 балла. Перевод часовой меры в угловую и верное окончательное вычисление ещё 2 балла.

Задача № 3.

Получение формулы для модуля результирующей силы как диагонали параллелограмма сил 4 балла. Получение формулы для результирующей силы как центростремительной силы ещё 3 балла. Приравнивание и выражение искомой величины ещё 1 балл.

Задача № 4.

Указание на возможность предположения о том, что вся атмосфера Титана собрана в приповерхностном слое постоянной плотности, равной плотности у его поверхности 2 балла. Формула для давления ещё 1 балл. Предположение, что атмосфера получится достаточно тонкой, поэтому изменением g с высотой можно пренебречь ещё 2 балла. Формула для ускорения свободного падения ещё 1 балл. Верная окончательная формула и правильные вычисления ещё 2 балла.

Задача № 5.

Получение формулы для длины дуги без учёта рефракции 4 балла. Предположение о приближённом равенстве величины рефракции для зенитных расстояний $z = 90^\circ - \alpha$ и $z = 90^\circ - \alpha + \rho$ ещё 2 балла. Получение окончательной формулы и правильное вычисление ещё 2 балла.

Задача № 6.

Верное объяснение причины различия угловых расстояний источников от центра квазара 4 балла. Получение формулы для временной разности хода ещё 3 балла. Получение окончательной формулы и верное окончательное вычисление ещё 1 балл.