

# *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<sup>m</sup>**, 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.