



**ЗОЛОТОЕ
СЕЧЕНИЕ**

ФОНД ПОДДЕРЖКИ
ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ
И МОЛОДЕЖИ

Разбор заданий муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии 11 класс

2024/2025 учебного года в Свердловской области

Разработчик –
Кулеш Максим Вячеславович,
председатель РПМК по
астрономии

ВС{ }Ш



Задание 1: Что за градусы?

- Основная идея - планеты Солнечной системы не могут наблюдаться слишком далеко от плоскости эклиптики - у них не может быть слишком большая эклиптическая широта
- Склонение точек на эклиптике тоже находится в достаточно узком диапазоне
- Остаются только горизонтальные координаты, которые для планет могут быть любыми

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Опора на приведенные наклоны планет к эклиптике необязательна - знание о том, что больше чем на 10 градусов планеты от эклиптики не уходят, может быть представлено участником, как факт
- Оценивается поэтапное отсеивание неподходящих координат
- **Типичная ошибка 1:** считать, что максимальное расстояние планеты от эклиптики = наклону орбиты. Это так, если наблюдатель внутри Солнца
- **Типичная ошибка 2:** считать, что экваториальные координаты всегда имеют вторую координату в часовой мере

Задание 2: И разглядеть всё легче

- Основная идея - угловое увеличение считается через отношение фокусных расстояний объектива и окуляра
- В то же время, это увеличение есть отношение входного зрачка (апертуры) и выходного (человеческого в случае равнозрачкового увеличения)
- Простейшая оптическая схема (телескоп Кеплера)
- Задача базового уровня

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Посчитал фокусное расстояние объектива из размера изображения - +2 балла
- Посчитал увеличение (возможно, промежуточно) - +2 балла
- Посчитал фокусное расстояние окуляра - +2 балла
- Посчитал длину телескопа - +2 балла
- **Типичная ошибка:** перепутать угловые единицы в определении размера изображения

Задание 3: Путешествие к Трисолярису

- Усиленная задача на эффект Доплера из 10 класса. Закон смещения Вина про связь максимума излучения с температурой за пределами программы для параллели, но он и не нужен для решения задачи
- Записать формулу эффекта Доплера нужно два раза -- для приближения к Проксиме и для удаления от Солнца
- Простое математическое уравнение приводит к среднему гармоническому исходных длин волн, и выражению скорости в долях скорости света

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Знает формулу - +2 балла
- Умеет составить уравнение - +4 балла
- Умеет читать, какие единицы от него требуются - +2 балла
- **Типичная ошибка:** сразу брать среднее арифметическое длин волн - 750 нм, и для него считать скорости
- **Типичная «ошибка»:** ответ в неверных единицах. Оценивается на 1 балл меньше -- отрицательно стимулируем невнимательность

Задание 4: Утиные истории

- Усиленная задача из 10 класса, добавлен анализ простого графика.
- На графике нужно просто «тыкнуть в плотный центр» и посчитать его значения по осям
- В формулах главное -- не запутаться в единицах измерения (особенно в формуле для тангенциальной скорости, коэффициент 4.74 размерный!)
- Фактор сближения меридианов уже учтен на графике

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Знает формулу пространственной скорости - +2 балла
- Знает формулу тангенциальной скорости - +2 балла
- Знает формулу полного собственного движения - +1 балл
- Знает, как вытащить из графика компоненты собственного движения - +2 балла
- Умеет читать, какие единицы от него требуются - +1 балл
- **Типичная ошибка 1:** учитывать фактор сближения меридианов, когда он уже учтен
- **Типичная ошибка 2:** забыть про размерность коэффициента 4.74 в формуле для тангенциальной скорости
- **Типичная «ошибка»:** ответ в неверных единицах. Оценивается на 1 балл меньше -- отрицательно стимулируем невнимательность

Задание 5: Пыль

- Задача на уравнение теплового баланса и закон Стефана-Больцмана
- Поток энергии приходит на диск, а излучается со сферы -- от этого в финальной формуле коэффициент 2 под корнем
- Константы не нужны

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Знает, что такое термодинамическое равновесие - +2 балла
- Знает формулу Стефана-Больцмана - +2 балла
- Умеет преобразовывать формулы - +3 балла
- Попал в точность ответа - +1 балл
- **Типичная ошибка:** коэффициент 2 в итоговой формуле потерялся из-за поглощения всей сферой вместо диска. Оценивается на 1 балл ниже при прочих равных

Задание 6: Крутятся далекие планеты

- Задача на скрупулезное вычисление геоцентрической угловой скорости для 4 планет
- Проверяется умение переносить начало отсчета, а также знание векторного сложения в простейших случаях
- Справочные данные приводят только период -- радиус орбиты считается по Гармонии Мира

Критерии оценивания и типичные ошибки

- Правильно указанное направление вращения - +1 балл за каждую пару планет
- Умеет переходить от гелиоцентра к геоцентру - +1 балл
- Правильное вычисление линейной скорости - +1 балл за каждую пару планет
- Умеет считать угловую скорость в общем случае - +1 балл
- Приведены угловые скорости - +1 балл за каждую пару планет
- **Типичная ошибка 1:** наблюдатель находится в центре Солнца
- **Типичная ошибка 2:** формула для угловой скорости включает не то расстояние или линейную скорость