



XXXI Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур

2024
4
февраля

11 класс

1. В конце повести «Лиловый шар» добрый волшебник Оох забросил зловещий шар, созданный инопланетянами, прямо на Солнце. Считая, что дело происходило в солнечный полдень, а Оох не очень хорошо знал небесную механику и прицеливался точно в направлении Солнца, оцените, какую минимальную скорость ему при этом нужно было сообщить шару относительно Земли. Орбиту Земли можно считать круговой, релятивистскими эффектами пренебречь.
2. Как известно, положения звезд, наблюдаемых рядом с Солнцем во время полного солнечного затмения, отклоняются от истинных на $1''.75$. Найдите общую формулу, позволяющую вычислить минимальное фокусное расстояние сферически-симметричной гравитационной линзы массы M и радиуса R , если известно, что фокусное расстояние обратно пропорционально массе линзы.
3. У некоторой спиральной галактики линия H_α наблюдается на длине волны 7900 \AA , причем ширина этой линии равна 16 \AA . Оцените видимую звездную величину этой галактики.
4. Оцените период обращения Солнца вокруг своей оси, если на него упадет Юпитер. Можно считать, что при падении радиус орбиты меняется достаточно медленно, взаимодействия с другими телами не происходит, эволюцией Солнца можно пренебречь.
5. *Насреддин (мудрецу):*
Готов ли ты — скажи определённо! —
Все звёзды в небесах пересчитать?
Мудрец (спокойно):
А что считать? Их триста миллионов
Шестьсот пятнадцать тысяч двести пять!
Насреддин (неприятно поражён):
Довольно точно. Знаешь, очень странно,
Но вовсе не такой уж ты debil,
Как выглядишь. . .

Л. Филатов, «Возмутитель спокойствия»

Допустим, мудрец действительно наблюдает ровно $300\,615\,205$ звезд. Постарайтесь и вы — насколько возможно точно — определить проникающую способность наблюдательного инструмента, используемого мудрецом. Будем считать, что он наблюдает только в оптическом диапазоне.