

Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по астрономии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

На выполнение заданий отводится 2 астрономических часа (120 мин).

Максимальное число баллов, которое может получить участник, равно 48.

Успеха Вам в работе!

1. Проводя наблюдение за Солнцем, на нём можно увидеть пятна. Когда между наблюдателем и Солнцем оказывается планета, то на фоне светила заметно «пятнышко». Как отличить, что наблюдается солнечное пятно или планета?
2. Вычислите линейный размер солнечного пятна, если его угловой размер равен $17,6''$. Линейный и угловой размеры Солнца соответственно равны $13,92 \cdot 10^5$ км, $32'$.
3. Одними из тел солнечной системы являются астероиды. Из-за малости их размеров, силы гравитационного притяжения на них невелики. С какой скоростью надо бежать по поверхности астероида диаметром 5 км чтобы развить первую космическую скорость? Принять форму астероида близкой к сферической. Его плотность считать равной $3 \cdot 10^3$ кг/м³, а собственным вращением астероида пренебречь. При расчётах можно принять $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг²; $\pi \approx 3,14$.
4. Линия водорода с длиной волны 434,00 нм на спектрограмме звезды оказалась равной 434,12 нм. К нам или от нас движется звезда и с какой скоростью? Справочно: скорость света $c = 3 \cdot 10^5$ км/с.
5. Поверхность Солнца близка по своим свойствам к абсолютно чёрному телу. Определите температуру солнечной поверхности и мощность излучения единицы поверхности, если максимум лучеиспускательной способности приходится на длину волны 0,48 мкм. Справочно: постоянные Вина и Стефана–Больцмана принять равными соответственно: $2,9 \cdot 10^{-3}$ (К·м) и $5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м²·К).
6. Как меняется солнечная постоянная на Марсе по сравнению с Землей из-за эллиптичности его орбиты. Для Земли, удалённой от Солнца на расстоянии 150 млн.км, солнечная постоянная равна 1400 Вт/м². Перигелий орбиты Марса 206 млн.км, афелий 249 млн.км.