

Муниципальный этап

Всероссийской олимпиады школьников по астрономии (2023 / 2024 учебный год)

11 классы

ЗАДАНИЯ

Задание 1. Перечислить планеты Солнечной системы в порядке уменьшения количества спутников. Укажите число спутников каждой планеты.

Задание 2. Шаровое звездное скопление M13 состоит из 100 тысяч звезд и имеет диаметр около 150 световых лет. Оцените среднее расстояние между звездами в этом скоплении.

Задание 3. Воображаемый космонавт Сергей на поверхности Меркурия уронил камень массой 1 кг с высоты 1 метр. Воображаемый космонавт Наталья на поверхности Марса уронила камень массой 2 кг с такой же высоты (1 метр). На какой из планет – на Меркурии или на Марсе – камень падал дольше?

Задание 4. Как изменится продолжительность года на Земле, если Солнце превратится в черную дыру с массой $m_{\text{чд}} = 25 m_{\odot}$, где m_{\odot} - масса современного Солнца (считать, что орбита Земли была и остается круговой).

Задание 5. Звезда, относящаяся к классу красных карликов, имеет температуру поверхности около $T = 2600$ К и светимость около $L = 10^{-3}$ солнечной. Сравните размер красного карлика с размером Юпитера. Диаметр Юпитера – примерно 120000 км.

Задание 6. Средний радиус Луны составляет 1738 км, средний наклон лунного экватора к эклиптике составляет $1,5^{\circ}$. Бывает ли на Луне полярная ночь? Если нет, то почему? Если да, то в пределах какого расстояния от полюсов Луны она наблюдается?

Справочные данные:

Меркурий: масса $3,302 \cdot 10^{23}$ кг, радиус 2439,7 км

Земля: масса $5,972 \cdot 10^{24}$ кг, радиус 6378 км

Марс: масса $6,419 \cdot 10^{23}$ кг, радиус 3397,2 км

Солнце: радиус $\approx 7 \cdot 10^5$ км, температура видимой поверхности (фотосферы) $\approx 6 \cdot 10^3$ К