

**Лист 1**

1. Солнечные часы состоят из вертикального шеста высотой 4 м и плоского горизонтального циферблата. В какой-то момент тень от шеста двигалась по циферблату с угловой скоростью ровно 1 градус в минуту. На каких широтах на Земле это могло быть? Какая при этом могла быть максимальная длина тени? Угловыми размерами Солнца пренебречь.
2. Далекая галактика, похожая на нашу Галактику Млечный Путь, имеет красное смещение 0.01. На угловом расстоянии 5' от нее виден ее спутник – карликовая галактика. Оцените период ее обращения вокруг большой галактики.
3. Ученые будущего предложили фантастический проект, в ходе которого весь грунт на поверхности Марса электрохимическим способом был бы разложен на свободные металл и кислород, и таким образом была бы создана кислородная атмосфера на планете. Какова толщина слоя грунта, который нужно переработать, чтобы давление такой кислородной атмосферы у поверхности Марса оказалось таким же, как атмосферное давление у поверхности Земли? Считать, что грунт Марса состоит из минерала лимонита с химической формулой  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и плотностью  $3.5 \text{ г/см}^3$ . Атомные веса железа и кислорода составляют 56 и 16 соответственно.
4. Видимая звездная величина звезды Регул равна  $+1.4^m$ , расстояние до нее 24 пк, масса – 3.5 массы Солнца, период осевого вращения – 16 часов. Исходя из этих данных, найдите минимально возможное значение температуры поверхности Регула.
5. В Галактике Млечный Путь раз в 20 лет вспыхивают Сверхновые II типа с абсолютной звездной величиной  $-18^m$ . Насколько часто такие Сверхновые появляются в небе Земли с блеском ярче Венеры ( $-4^m$ )? Радиус Галактики считать равным 15 кпк, поглощение света составляет  $2^m$  на кпк.

Задание 6 – на листе 2

**Лист 2**

6. На рисунке показана зависимость звездной величины некоторой кометы на Земле от времени. Определите большую полуось и эксцентриситет орбиты кометы. Считать, что орбита лежит в плоскости эклиптики и не заходит внутрь орбиты Земли. Светимость кометы обратно пропорциональна четвертой степени ее расстояния от Солнца, комета рассеивает свет равномерно во всех направлениях. Орбиту Земли считать круговой.

