

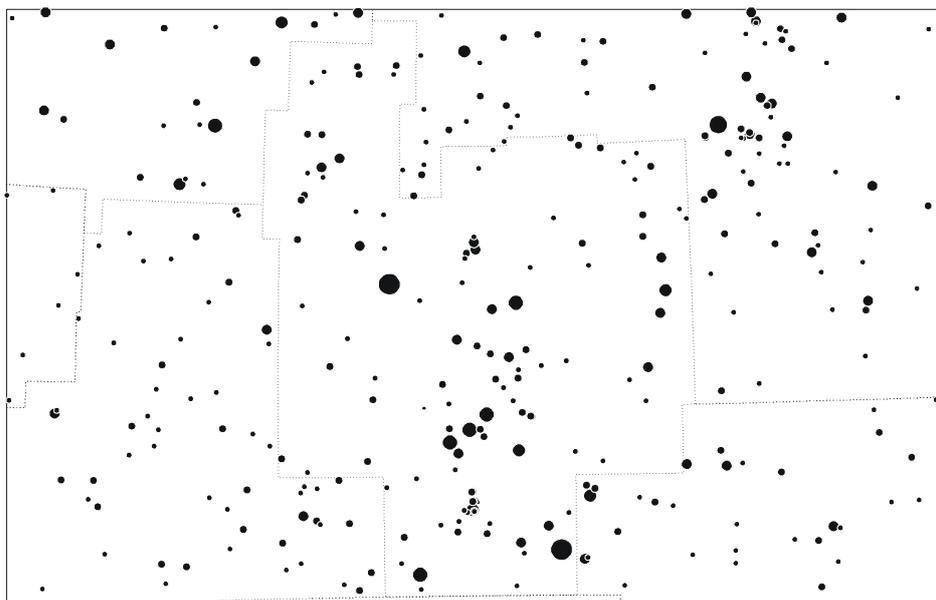
**Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии 2019-2020 г  
9 класс**

**Задача 1**

Расположите астрономические объекты из приведенного списка в порядке увеличения их **линейного** размера: Бетельгейзе, Луна, Туманность Андромеды, Фобос, Плеяды.

**Задача 2**

Подпишите названия созвездий, представленных на фрагменте звездной карты. Назовите наиболее яркие звезды отображенные на карте.



**Задача 3**

Первый искусственный спутник Земли находился на орбите 92 дня, двигаясь по ней со скоростью 7,8 км/с. Высота спутника над Землей в перигее орбиты составляла 228 км, а в апогее – 947 км. Определите, сколько витков вокруг Земли сделал спутник. Радиус Земли примите равным 6400 км.

**Задача 4**

В противостоянии видимый с Земли диаметр Марса составляет 20". Каким будет видимый диаметр Марса в момент его соединения с Солнцем ?

## Возможные решения и критерии их оценивания

### Задача №1

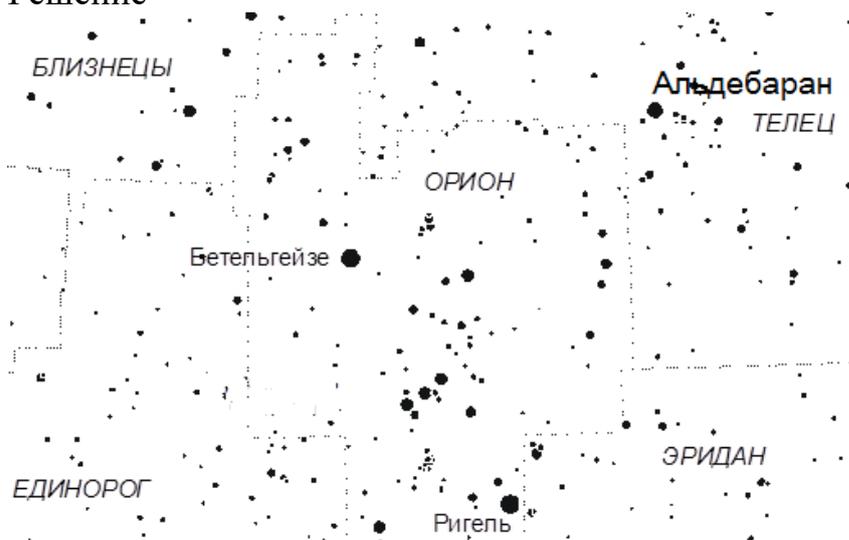
#### Решение

Фобос, Луна, Бетельгейзе, Плеяды, Туманность Андромеды.

Критерии оценивания. Всего за задачу ставится 8 баллов. Неправильная позиция объекта в списке уменьшает оценку на 1 балл.

### Задача №2

#### Решение



#### Критерии оценивания

За каждое правильно указанное название созвездия и звезды ставится 1 балл. Всего 8 баллов за задачу.

### Задача №3

#### Решение

Считая орбиту спутника круговой определим ее радиус. Радиус орбиты, очевидно, складывается из радиуса Земли и высоты, на которой летал спутник.

Высоту полета спутника найдем как среднее арифметическое высоты в перигее и апогее:  $h = \frac{h_a + h_p}{2} = 587$  км. Найдем время одного витка  $t = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 5625$  с.

Переведем дни в секунды  $T = 7950000$  с. Число витков  $n = \frac{T}{t} = 1413$

#### Критерии оценивания

Определена высота полета спутника через среднее значение.....4 балла

Найдено время одного витка.....2 балла

Записана расчетная формула.....1 балл

Получен правильный ответ.....1 балл

Примечание: согласно справочным данным спутник совершил 1440 оборотов вокруг Земли.

#### Задача 4

#### Решение

Для решения задачи выпишем из справочника данные по радиусам орбит Земли и Марса:  $R_3 = 1$  а.е.,  $R_M = 1,52$  а.е.. В момент противостояния расстояние от Земли до Марса  $R_1 = R_M - R_3 = 0,52$  а.е., в момент его соединения с Солнцем  $R_2 = R_M + R_3 = 2,52$  а.е. Выразим линейный диаметр Марса через расстояние и угол. Учтем, что угол мал:  $d = R_1 \sin \alpha_1$   $d = R_2 \sin \alpha_2$  Выражаем угловой диаметр для соединения  $\alpha_2 = \frac{R_1}{R_2} \alpha_1 = 4''$

#### Критерии оценивания

Записаны радиусы орбит планет.....	1 балл
Найдено расстояние между планетами в противостоянии.....	1 балл
Найдено расстояние между планетами в соединении.....	1 балл
Выражен диаметр Марса через расстояние и угловой диаметр.....	2 балла
Получена расчетная формула.....	2 балла
Получен правильный ответ задачи.....	1 балл