

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

муниципальный этап 2023-2024 гг

9 класс

время выполнения 120 минут; за каждую задачу максимально 8 баллов

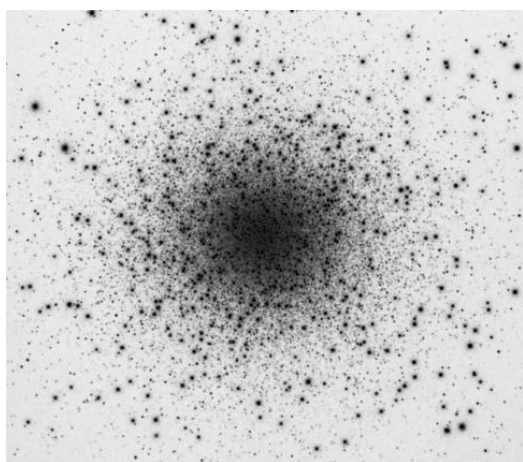
Задание 1. Катя и Ваня рассматривали фотографии разных астрономических объектов. Они решили сначала расположить их в порядке удаленности от Земли, а затем в порядке возрастания массы. Помогите ребятам проверить свои предположения. В ответ подайте две последовательности чисел в нужном порядке:

а) расположить объекты в порядке удаленности от Земли;

б) расположить объекты в порядке возрастания массы.

1.

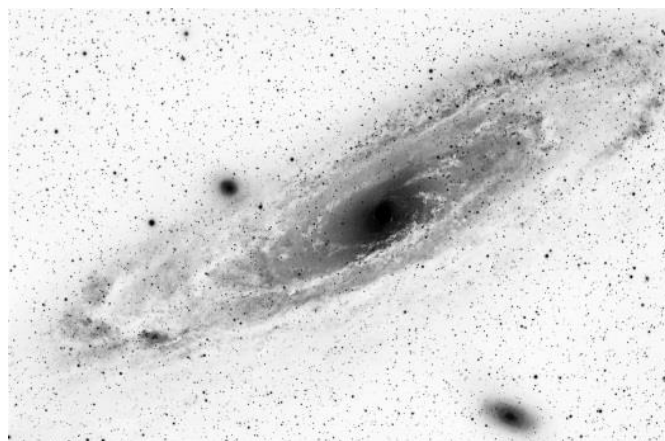
2.



3.



4.



Задание 2. Ученики 9 класса задумались, могла ли наша Солнечная система стать системой двойной звезды. Для этого они решили посчитать, сколько Юпитеров понадобилось бы объединить, чтобы получить звезду, аналогичную Солнцу.

а) Почему ребята выбрали именно Юпитер?

б) Сколько планет понадобилось?

в) Можно ли получить «Солнце» из множества планет, похожих на Венеру?

Задание 3. 6 июня 1761 года Михаил Ломоносов, наблюдая за прохождением Венеры между Землей и Солнцем, сделал великое открытие, что на Венере есть атмосфера, по-видимому, более плотная, чем атмосфера Земли. В какой день недели произошло это событие. Дата дана по григорианскому календарю (6 июня 2023 года - вторник). Ответ поясните.

Задание 4. Исследовательский зонд отправлен к квазару TON 618, в ядре которого находится черная дыра массой 66 млрд масс Солнца. Рассчитайте, на какое максимально близкое расстояние он может подлететь к исследуемому объекту, чтобы не попасть в притяжение черной дыры, для этого он должен пролететь дальше расстояния, на котором вторая космическая скорость равна скорости света.

Задание 5. В Крымской астрофизической обсерватории в п. Научный (широта $44^{\circ}43'$) 21 июня планируется провести наблюдение противосияния (слабое размытое светлое пятно на ночном небе, как правило, имеет форму диффузного светлого пятна диаметром $\sim 10^{\circ}$ в плоскости эклиптики, наблюдаемого с противоположной стороны от Солнца (элонгация в 180°)). На какой высоте над горизонтом будет верхняя кульминация центра противосияния? В какое время будет происходить это событие?

Задание 6. Виктор наблюдал за двумя объектами и определил, что они обращаются практически по круговым орбитам вокруг Солнца, лежащим в плоскости эклиптики. В результате длительных наблюдений Виктор определил периоды обращения этих небесных тел - 265 суток и - 28 месяцев. Определите:

- на каком максимальном угловом расстоянии от Солнца Виктор наблюдал первое небесное тело?
- на каком максимальном угловом расстоянии от Солнца Виктор наблюдал второе небесное тело?

Ответ приведите в градусах. Считать, что в году 365 суток, а в месяце 30.

Табличные данные:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2},$$

$$\text{Скорость света } c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$M_{\text{Солнца}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}, \quad M_{\text{Юпитера}} = 1,899 \cdot 10^{27} \text{ кг}, \quad M_{\text{Венеры}} = 4,869 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$