Региональный этап — день 2

Условия задач. 9 класс

6. С Новым годом!

Изображенный на новогодней открытке Дед Мороз производит наблюдения в 00^h00^m истинного солнечного времени 1 января 2026 года. Определите примерные широту места наблюдения и координаты (прямое восхождение и склонение) наблюдаемого объекта, если известно, что наблюдения ведут в России. В каком созвездии находится наблюдаемый объект?

Рис. 1: Рисунок к задаче 6.

7. Транзитная зона

Астрономы на галилеевых спутниках Юпитера регистрируют прохождения других галилеевых спутников по диску Юпитера. На каком из спутников находится астроном, наблюдающий самое длительное прохождение? Какой спутник он при этом видит? Определите максимальное время прохождения. Масса и радиус Юпитера равны соответственно $1.9 \cdot 10^{27}$ кг и 71500 км. Все указанные спутники движутся в одной плоскости в одном направлении.

Название	Диаметр, км	Масса, кг	Радиус орбиты, км
Амальтея	250	2.1×10^{18}	181 400
Фива	100	4.3×10^{17}	221 900
Ио	3643	8.9×10^{22}	421 800
Европа	3122	4.8×10^{22}	671 100
Ганимед	5268	1.5×10^{23}	1 070 400
Каллисто	4821	1.1×10^{23}	1 882 700
Фемисто	9	6.9×10^{14}	7 393 216
Гималия	160	4.2×10^{18}	11 450 000

8. Лазер вдогонку

Предположим, что на полюсе Земли установлен лазерный локатор, для наведения которого соосно с направлением луча установлен телескоп. При проведении локации спутника с высотой круговой полярной орбиты 400 км лазер наводится точно на видимое в телескоп положение спутника. Определите минимальный диаметр лазерного луча на расстоянии спутника, при котором можно получить отраженный сигнал при измерении в зените и вблизи горизонта.

9. Пара звезд

Два компонента физически двойной звезды обладают одинаковыми эффективными температурами, а их абсолютные звездные величины отличаются на 10^m. Известно, что ускорение свободного падения в фотосфере менее яркой звезды в 500 раз больше, чем у более яркой. Определите отношение масс звезд.

10. Солнце в банке

Данный снимок получен методом соларографии. В камеру-обскуру, сделанную из цилиндрической алюминиевой банки, по периметру был помещен лист фотобумаги размером 13×18 см. Отверстие камеры, проделанное в боковой поверхности банки, было направлено на юг. Камера была установлена на астрономической площадке в городе Омске (55° с. ш., 73° в. д.), съемка велась непрерывно с 4 марта по 23 июня 2025 года, на фотобумаге зафиксированы суточные пути Солнца. Определите диаметр алюминиевой банки, из которой изготовили камеру-обскуру. Решение сопроводите чертежом.

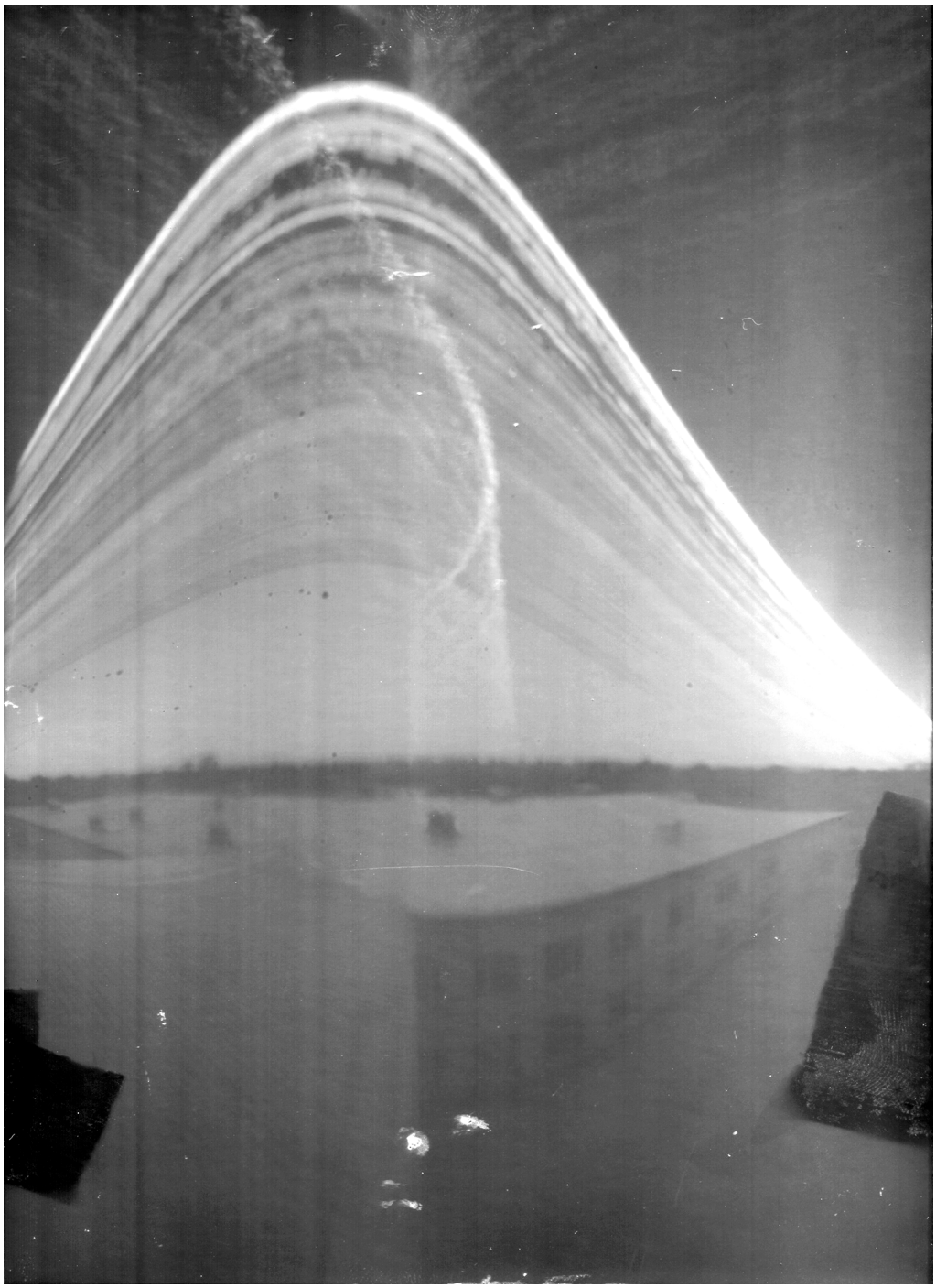

Рис. 2: Снимок к задаче 10.