

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ  
ШКОЛЬНИКОВ 2024/2025 УЧЕБНОГО ГОДА

по астрономии

Код/шифр участника

А	9	—	4	1			
---	---	---	---	---	--	--	--

Боев Артур Сергеевич

(фамилия, имя, отчество)

9

(класс обучения)

9

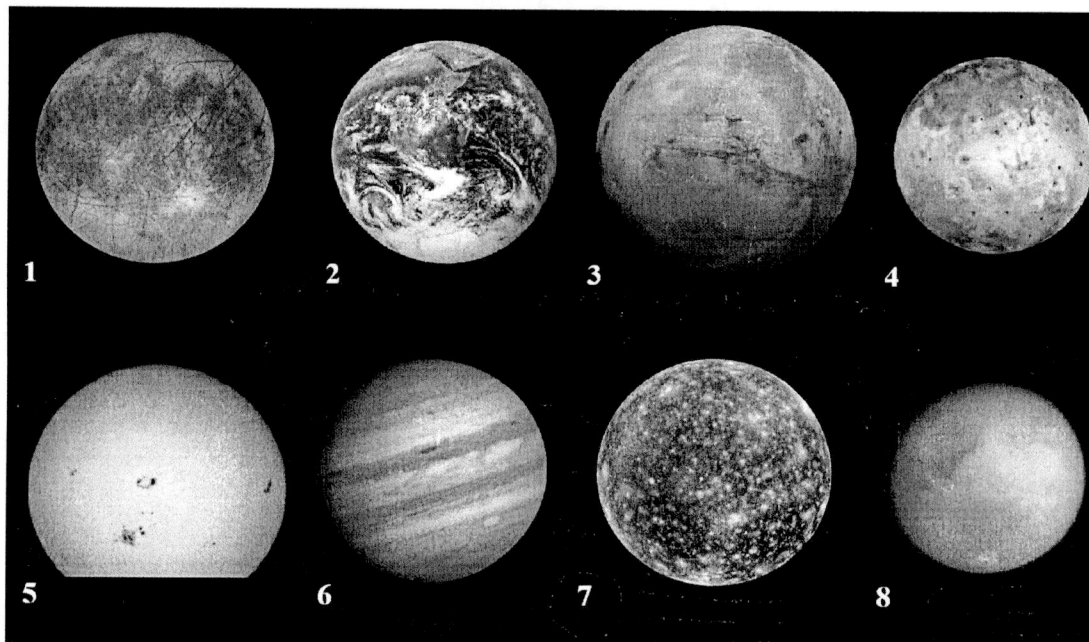
(класс участия)

МБОУ «Лицей»

(полное наименование образовательной организации)

9-10 класс

1.



На рисунке представлены фотографии тел Солнечной системы. Напишите названия этих объектов в соответствии с цифрами. Определите, к какому типу относится каждый из объектов и расположите в порядке возрастания средней плотности. Для решения задачи необходимо воспользоваться справочными данными.

2. Летом в полярных широтах солнце нагревает вертикальные поверхности, такие как стены домов или склоны гор, сильнее, чем горизонтальные. Солнечное излучение падает на вертикальную поверхность с мощностью  $P = 500 \text{ Вт/м}^2$  в течение  $t=4$  часов. Площадь поверхности составляет  $S=10 \text{ м}^2$ . Объясните, почему вертикальные поверхности нагреваются сильнее, чем горизонтальные, в условиях полярного лета. Рассчитайте количество теплоты, которое получила вертикальная поверхность за это время, если вся энергия солнечных лучей полностью поглощается поверхностью.
3. Какой угловой диаметр имеет самый большой спутник Юпитера – Ганимед для наблюдателя, находящегося на условной поверхности Юпитера? Какой угловой диаметр будет иметь Ганимед для наблюдателя на поверхности Европы в момент противостояния Ганимеда? Сравните угловые размеры и объясните, почему Ганимед выглядит больше или меньше с разных точек наблюдения. Необходимые для расчетов данные взять из таблицы.
4. Определите широты Северного и Южного тропиков и Северного и Южного полярных кругов на Марсе. (Воспользоваться справочными материалами.)

№	Название	$\rho, 2/\text{км}^3$	Тип
1.	1 Европа	3,01	спутник
	2 Земля	5,52	планета
	3 Марс	3,93	планета
	4 Ио	3,55	спутник
	5 Солнце	1,41	звезда
	6 Юпитер	1,33	планета
	7 Каллисто	1,86	спутник
	8 Титан	1,88	спутник

В порядке возрастания средней плотности:

65781432

105

2. В условиях полярного лета лучи Солнца направлены параллельно поверхности Земли и перпендикулярно вертикальным поверхностям:



$$Q = P \cdot S \cdot t = 500 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot 10 \text{ м}^2 \cdot 42 = 20.000 \text{ Вт} \cdot \text{с} = 7,2 \cdot 10^6 \text{ Вт} \cdot \text{с} = 7,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}$$

Ответ:  $Q = 7,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ .

105

3.  $\alpha$  - угловой диаметр  
D - расстояние между объектами  
d - диаметр (Галилея)

$$\text{tg } \alpha = \frac{d}{D} \quad 25$$

$$d(\Gamma) = r(\Gamma) \cdot 2 = 5262 \text{ км}$$

$$D(\text{Ю}-\Gamma) = 1.070.400 \text{ км}$$

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{5.262}{1.070.400} = 0,004916 \Rightarrow \alpha_1 = 0,0000858004^\circ = 0,005148' = 0,31''$$

$$D(\text{Е}-\Gamma) = 1.070.400 - 671.100 = 399.300 \text{ км}$$

$$\text{tg } \alpha_2 = \frac{5.262}{399.300} = 0,013178 \Rightarrow \alpha_2 = 0,00023^\circ = 0,0138' = 0,828''$$

$\alpha_2 > \alpha_1$ , т.к. Галилей ближе к Европе, чем к Юпитеру, поэтому с Европы он выглядит крупнее, чем с Юпитера.

105

305