

**Муниципальный этап всероссийской/областной олимпиады школьников
по астрономии**

2024/2025 учебный год

7 класс

Максимальный балл – 40

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания. Советуем решение каждой новой задачи начинать на новой странице, указывая номер задачи. Задания можно выполнять в любой последовательности. Все необходимые справочные данные есть в тексте задачи или в справочных данных.

Время выполнения заданий тура 1,5 астрономических часа (90 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Не спешите сдавать решения досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

Обратите внимание: задачи требуют записи развернутого решения, из которого понятно, как получен ответ (ваши рассуждения, расчетные формулы и т.п.)!

Таблица выставленных баллов (заполняется при проверке жюри)

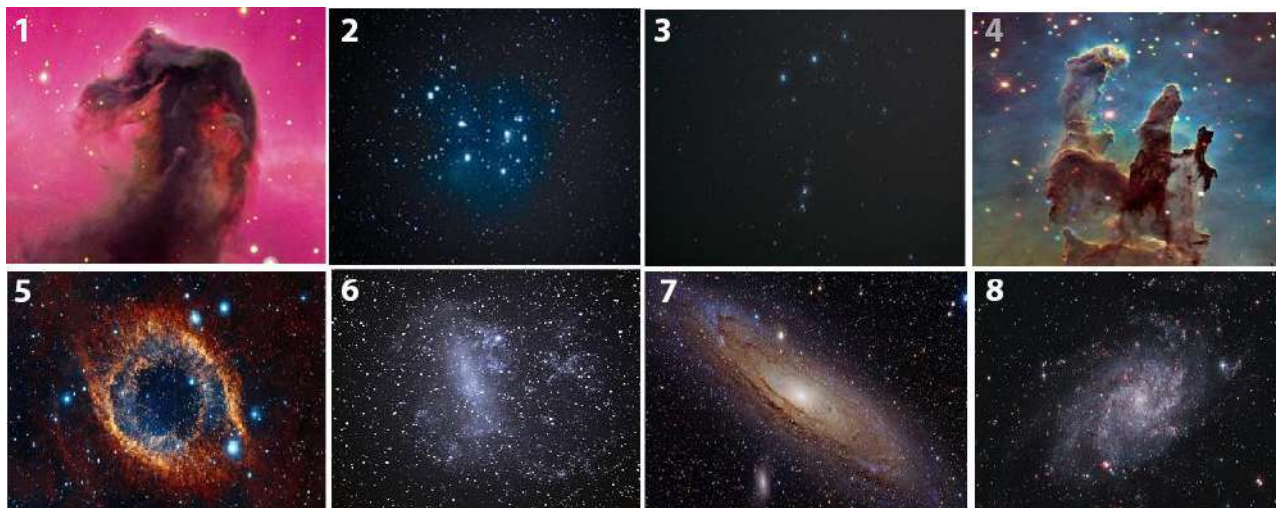
	Задача №1	Задача №2	Задача №3	Задача №4	Задача №5	Сумма
Подпись проверяющего						

Задача №1 (максимальный балл - 8 баллов)

Глаз обычного человека имеет угловое разрешение примерно $1'$. С каких планет Солнечной системы можно увидеть диск Солнца?

Задача №2 (максимальный балл - 8 баллов)

Сопоставьте каждой из картинок название космического объекта. Ответ запишите в виде: номер картинки – буква ответа.



- А. Галактика Андромеда
- Б. Галактика Большое Магелланово облако
- В. Галактика Треугольника
- Г. Планетарная туманность Улитка
- Д. Плеяды
- Е. Пояс Ориона
- Ж. Туманность Конская голова
- З. Туманность Орла

Задача №3 (максимальный балл - 8 баллов)

Определите продолжительность светового дня сегодня, в день проведения олимпиады на широтах 0 градусов, 90 градусов и -80 градусов. Поясните свой ответ.

Задача №4 (максимальный балл - 8 баллов)

Чебурашка решил праздновать свой День Рождение каждые 1000 дней. В какой день недели Чебурашка отметит свое десятилетие? День рождения Чебурашки считается 20 августа 1966 года (суббота).

Задача 5 (максимальный балл - 8 баллов)

Существование спутников этой планеты было предсказано в художественном произведении за 150 лет до их открытия. Как называется это художественное произведение? О какой планете идет речь? Как называются эти спутники?

Справочная информация, которая может понадобиться при решении задач

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$

Скорость света в вакууме $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Постоянная Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$

Универсальная газовая постоянная $\mathcal{R} = 8.31 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$

Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$

Постоянная Планка $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$

Масса протона $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Масса электрона $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

Элементарный заряд $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Астрономическая единица $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$

Парсек $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

Постоянная Хаббла $H = 72 \text{ (км/с)/Мпк}$

Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты 0.0167

Тропический год 365.24219 суток

Средняя орбитальная скорость 29.8 км/с

Период вращения 23 часа 56 минут 04 секунды

Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: $23^\circ 26' 21.45''$

Экваториальный радиус 6378.14 км

Полярный радиус 6356.77 км

Масса $5.974 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

Средняя плотность $5.52 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Объемный состав атмосферы: N_2 (78%), O_2 (21%), Ar (~1%)

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км

Минимальное расстояние от Земли 356410 км

Максимальное расстояние от Земли 406700 км

Средний эксцентриситет орбиты 0.055

Наклон плоскости орбиты к эклиптике $5^{\circ}09'$

Сидерический (звездный) период обращения 27.321662 суток

Синодический период обращения 29.530589 суток

Радиус 1738 км

Период прецессии узлов орбиты 18.6 лет

Масса $7.348 \cdot 10^{22}$ кг или 1/81.3 массы Земли

Средняя плотность $3.34 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Визуальное геометрическое альbedo 0.12

Видимая звездная величина в полнолуние -12.7^m

Видимая звездная величина в первой/последней четверти -10.5^m

Характеристики орбит планет

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики	Период обращения	Синодический период
	млн. км	а.е.		градусы		сут.
Меркурий	57.9	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут.	115.9
Венера	108.2	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут.	583.9
Земля	149.6	1.0000	0.0167	0.000	365.26 сут.	—
Марс	227.9	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут.	780.0
Юпитер	778.3	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет	398.9
Сатурн	1429.4	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет	378.1
Уран	2871.0	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет	369.7
Нептун	4504.3	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет	367.5