

Пермский край
2025-26 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Выполнение заданий тура целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и уясните суть вопроса;
- если это тестовое задание, то прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания; определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный;
- если это задание, которое требует развернутого ответа, то запишите подробное решение; помните, что черновики жюри не проверяет, поэтому Ваш ответ должен содержать все этапы решения задания в чистовом варианте;
- не спешите сдавать решения досрочно, ещё раз проверьте все ответы;
- задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаёте его членам жюри.

К комплекту заданий прилагается справочная информация, разрешенная к использованию на муниципальном этапе олимпиады.

Время выполнения заданий – 120 минут (2 часа). Максимальная оценка за выполнение всех олимпиадных заданий – 50 баллов.

Задание 1. (8 баллов)

Распределите нижеперечисленные 8 звезд по созвездиям, к которым они принадлежат. Впишите названия звезд в соответствующие строки третьего столбца таблицы рядом с наименованиями созвездий.

Альтаир, Бетельгейзе, Вега, Дубхе, Поллукс, Полярная, Сириус, Шедар

№	Созвездия	Названия звезд
1	Большой Пёс	
2	Орион	
3	Малая Медведица	
4	Близнецы	
5	Большая Медведица	
6	Кассиопея	
7	Орёл	
8	Лира	

Задание 2. (8 баллов)

Сопоставьте названия космических тел Солнечной системы и межпланетных станций (аппаратов, зондов), запущенных для их изучения. Ответы нужно представить в следующем формате, например: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, и т.д.

1.	Солнце	А.	Межпланетная станция НАСА «Магеллан»
----	--------	----	--------------------------------------

2.	Луна	Б.	Космический аппарат «Розетта»
3.	Марс	В.	Автоматическая межпланетная станция НАСА «Down»
4.	Венера	Г.	Китайская автоматическая межпланетная станция «Чанъэ-1»
5.	Юпитер	Д.	Орбитальная станция и спускаемый аппарат НАСА «Викинг-1»
6.	Сатурн	Е.	Космический зонд НАСА «Паркер»
7.	Комета Чурюмова–Герасименко	Ж.	Автоматическая межпланетная станция «Кассини-Гюйгенс»
8.	Карликовая планета Церера	З.	Автоматический космический аппарат НАСА «Галилео»

Задание 3. (8 баллов)

Астроном Стекляшкин, изучая темной ночью звездное небо, обнаружил на нем представленные ниже на рис. 1 созвездия.

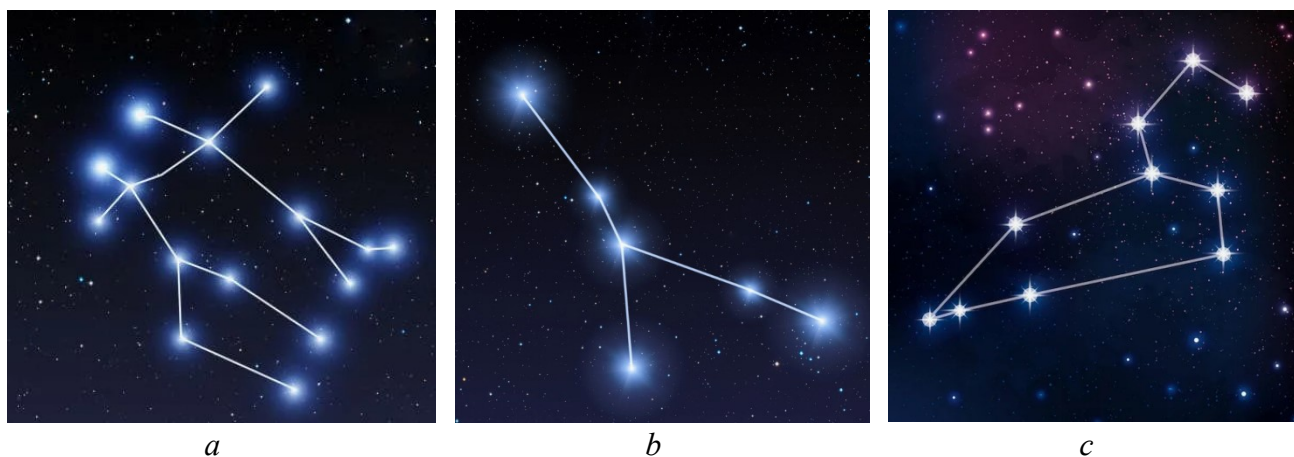


Рис. 1. Созвездия ночного неба, обнаруженные Стекляшкиным во время наблюдений

а) Попробуйте определить названия этих созвездий. Что их объединяет?

б) Как Вы думаете, в какое время года астроном Стекляшкин вел свои наблюдения?

Ответ поясните.

Задание 4. (8 баллов)

Марс – четвёртая по удалённости от Солнца и седьмая по размеру планета Солнечной системы. Наряду с Меркурием, Венерой и Землей принадлежит к семейству планет земной группы. Названа в честь Марса – древнеримского бога войны, соответствующего древнегреческому Аресу. Из-за красноватого оттенка поверхности, придаваемого ей минералом маггемитом – γ -оксидом железа (III), Марс называют Красной планетой.

На рис. 2 представлены колебания яркости Марса в период с 2000 по 2030 годы (данные взяты с веб-ресурса <https://theskylive.com/mars-info>). На графике вдоль горизонтальной оси отложены годы, по вертикальной оси – видимая звездная величина планеты.

а) Объясните, почему яркость Марса при наблюдении с Земли периодически меняется?

б) Нарисуйте схематично конфигурацию планет, соответствующую максимумам кривой на графике.

в) Можно ли используя только данные, взятые из представленного графика, определить сидерический период Марса в земных годах? Ответ поясните.

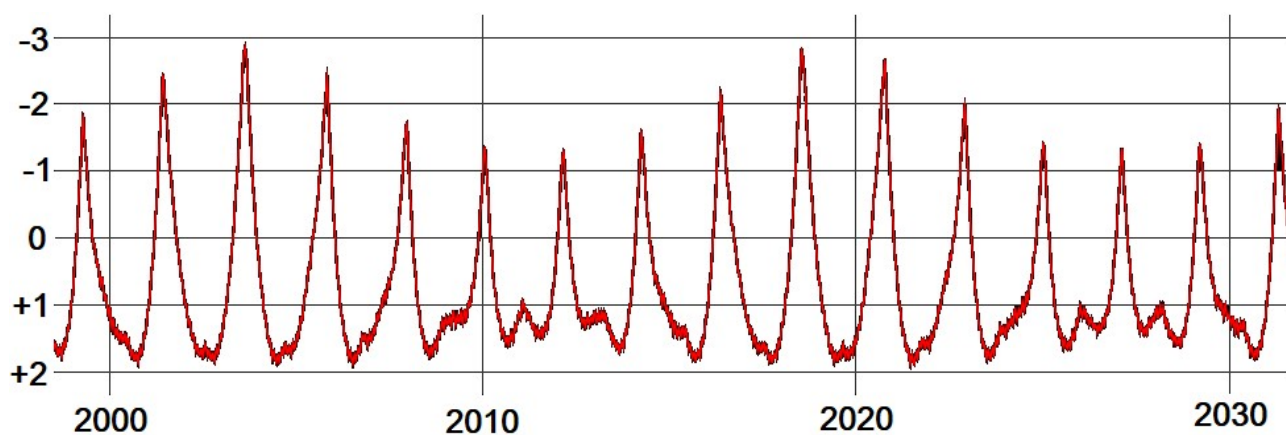


Рис. 2. Кривая блеска Марса

Задание 5. (8 баллов)

Нейтронная звезда – космическое тело, являющееся одним из возможных результатов эволюции звёзд, состоящее в основном из нейтронной сердцевины, покрытой сравнительно тонкой (около 1 км) корой вещества в виде тяжёлых атомных ядер и электронов.

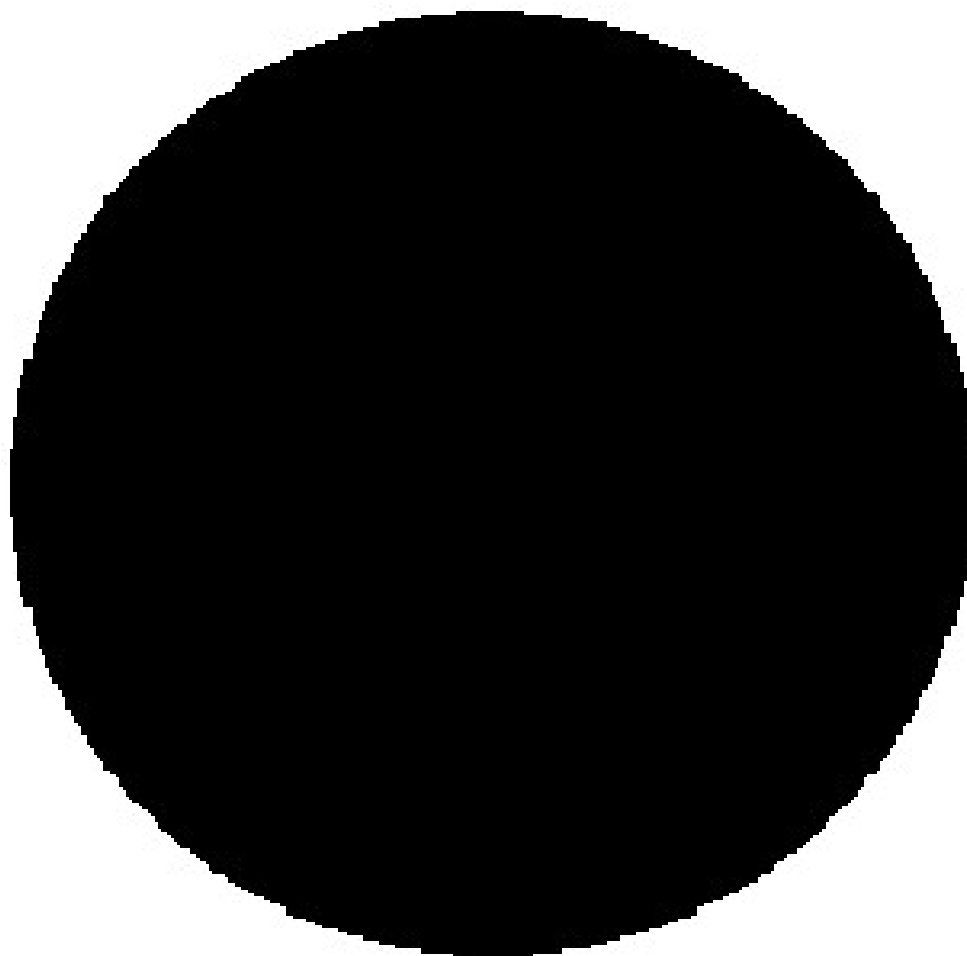
Массы нейтронных звёзд сравнимы с массой Солнца, но типичный радиус нейтронной звезды составляет лишь 10-20 километров. Поэтому средняя плотность вещества такого объекта в несколько раз превышает плотность атомного ядра (которая для тяжёлых ядер составляет в среднем $2,8 \cdot 10^{17}$ кг/м³). Дальнейшему гравитационному сжатию нейтронной звезды препятствует давление ядерного вещества, возникающее за счёт взаимодействия нейтронов.

Многие нейтронные звёзды обладают чрезвычайно высокой скоростью осевого вращения, – до нескольких сотен оборотов в секунду, и чрезвычайно сильным магнитным полем – до 10^{11} Тл. По современным представлениям, нейтронные звёзды возникают в результате вспышек сверхновых звёзд. Нейтронные звёзды – один из немногих классов космических объектов, которые были теоретически предсказаны до открытия наблюдателями.

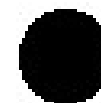
Используя вышеперечисленные данные о нейтронных звездах, попробуйте оценить наименьший период обращения искусственного спутника вокруг таких звезд.

Задание 6. (10 баллов)

На рис. 3 слева приведен вид солнечного диска, наблюдаемого с Земли, в сравнении с солнечным диском, который виден с космического зонда (диск справа на рисунке). Можно ли используя эти изображения оценить расстояние от космического зонда до Земли. Свой ответ обоснуйте.



Солнце с Земли



**Солнце с космического
зонда**

Рис. 3. Вид солнечного диска с Земли (слева) и с космического зонда (справа)