

Пермский край  
2023-2024 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)

Назовите созвездия южного полушария, в названии которых *два* слова. Например, одно из таких созвездий изображено на рис. 1. Перечислите все названия таких созвездий.



Рис. 1. Созвездие южного полушария

**Задание 2. (8 баллов)**

Сопоставьте имена ученых-астрономов и их открытия. Ответы нужно представить в следующем формате, например: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, и т.д.

1.	Немецкий астроном Г. Швабе	А.	Первооткрыватель планеты Уран.
2.	Астрофизик и космолог XX века Эдвин Хаббл	Б.	Наиболее известен как автор гелиоцентрической системы мира, положившей начало первой научной революции
3.	Итальянский физик Галилео Галилей	В.	Составил первый в Европе звёздный каталог, включивший точные значения координат около тысячи звёзд. Новшеством при составлении каталога явилась система звёздных величин: звёзды первой величины самые яркие и шестой – самые слабые, видимые невооружённым взглядом.
4.	Фредерик Гершель	Г.	Основательно изменил понимание Вселенной, подтвердив существование других галактик, а не только нашей (Млечный Путь). В 1929 году обнаружил зависимость между красным смещением галактик и расстоянием до них. В честь него названа постоянная, которая связывает расстояние до внегалактического объекта (галактики, квазара) со скоростью его удаления.
5.	Английский астроном Эдмунд Галлей	Д.	Одним из первых использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий. Например, обнаружил у Юпитера наличие спутников.
6.	Первый крупный русский учёный-естествоиспытатель М.В. Ломоносов	Е.	Открыл солнечный цикл с длительностью около 11 лет. Этот цикл характеризуется довольно быстрым (в среднем примерно за 4 года) увеличением числа солнечных пятен, а также другими проявлениями солнечной активности, и последующим, более медленным (около 7 лет), его уменьшением.
7.	Николай Коперник	Ж.	Наблюдая прохождение Венеры по солнечному диску, обнаружил наличие у неё атмосферы.
8.	Древнегреческий астроном Гиппарх Никейский	З.	Наиболее известен исследованиями кометы, которой присвоено его имя. Он показал периодичность её появления и высказал мнение об аналогичном поведении других комет.

**Задание 3. (8 баллов)**

Эклиптика (от лат. (linea) ecliptica, от др.-греч. ἑκλειψις – затмение) – большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое с Земли годичное движение Солнца относительно звёзд. Соответственно, плоскость эклиптики – это плоскость обращения Земли вокруг Солнца (плоскость земной орбиты). Угол наклона эклиптики к небесному экватору составляет  $23,5^\circ$ .

а) В каком интервале будет меняться склонение  $\delta$  Солнца в течение года?

б) Чему будут равны значения прямого восхождения  $\alpha$  и склонения  $\delta$  Солнца в день зимнего солнцестояния?

в) Какой длины тень  $L$  будет отбрасывать гномон (см. рис. 2) высотой  $H = 1$  м в ясный день летнего солнцестояния в Перми (географическая широта  $\varphi = 58^\circ$ ) в момент верхней кульминации Солнца?

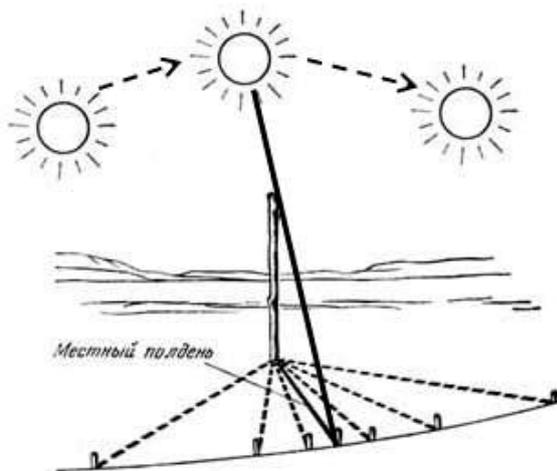


Рис. 2. Гномон

**Задание 4.** (8 баллов)

На рис. 3 показана фотография некоторого астрономического явления.

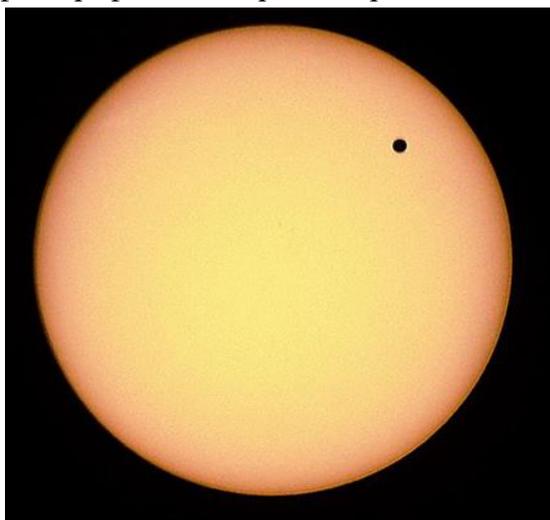


Рис. 3. Неизвестное астрономическое явление

а) Как называется это астрономическое явление, если маленький черный кружочек на фоне более светлого круга – это планета Венера?

б) Известно, что радиус планеты Венера составляет около 6000 км, радиус орбиты Венеры – 0,72 а.е. Можно ли вычислить расстояние между Венерой и Землей в момент фотографирования, используя эту фотографию и представленные выше данные? Если да, то поясните, каким образом это можно сделать? В ответе необходимо представить схематичный рисунок и математические расчёты.

в) Вычислите угловой диаметр Венеры в момент наблюдения. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до целых.

**Задание 5.** (8 баллов)

Планета Венера движется вокруг Солнца по круговой орбите, радиус которой – 0.723 а.е.

а) Чему равен путь, пройденный Венерой за время, в течение которого эта планета совершила один полный оборот вокруг Солнца?

б) Чему равна орбитальная скорость этой планеты, если известно, что она совершает один полный оборот вокруг Солнца за 225 суток? Ответ выразите в км/с.

**Задание 6.** (10 баллов)

а) Карта поверхности какого объекта Солнечной системы представлена на рис. 4?

б) Считая, что радиус данного космического тела  $R = 1737$  км, оцените диаметр Моря Москвы, которое находится севернее экваториальной части объекта. Ответ нужно представить в округленном виде в километрах.

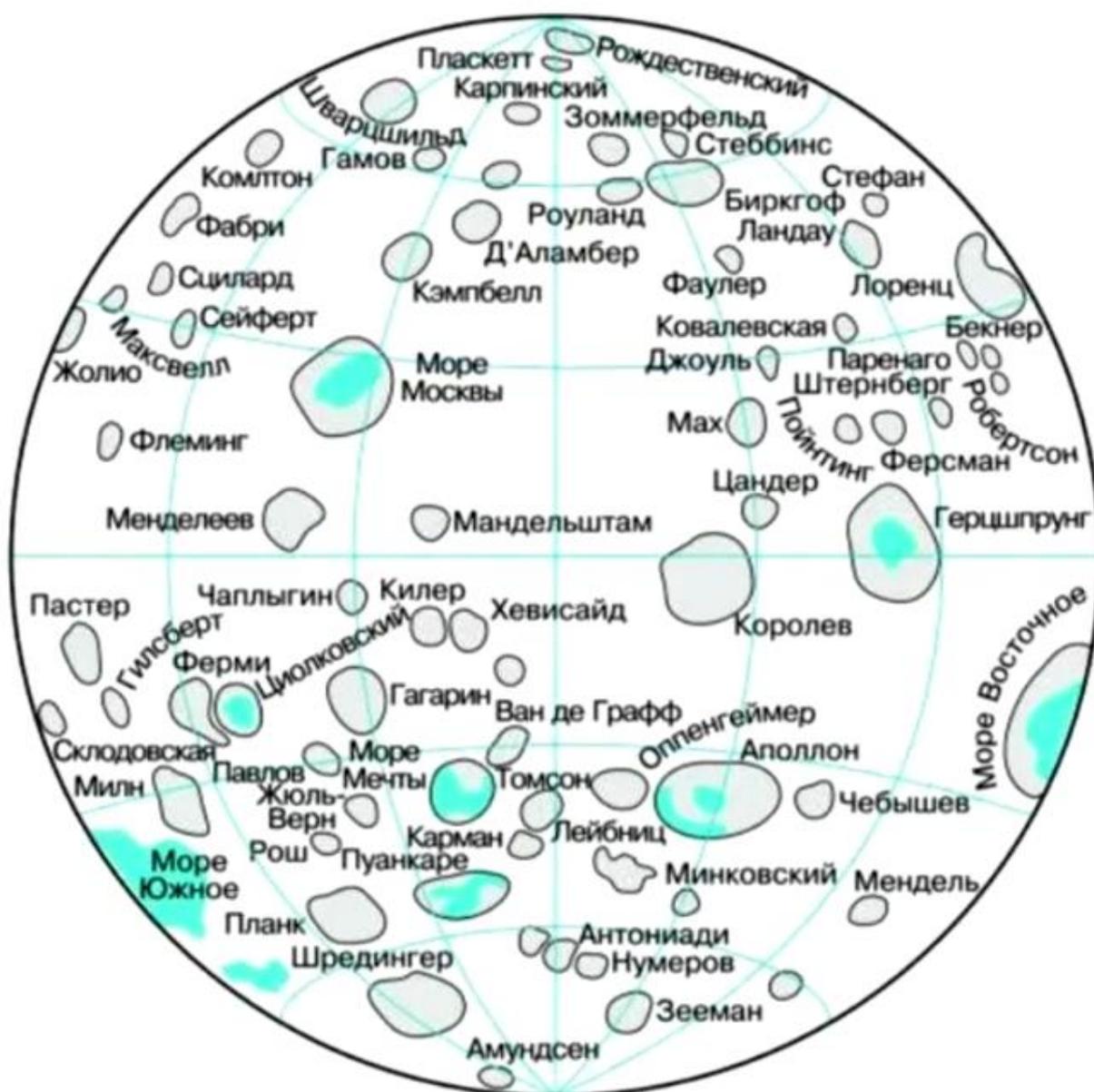


Рис. 4. Карта поверхности неизвестного объекта Солнечной системы