

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2025–2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
7 - 8 КЛАСС

Задание 1. Лунный заслон

Луна в фазе последней четверти заслоняет от наблюдателя своим диском (покрывает) звезду Альдебаран в созвездии Тельца.

1. В какое время суток можно наблюдать это покрытие?
2. У какого края диска Луны произойдёт покрытие: у освещённого или затенённого?
3. Предположим, в следующем месяце случится ещё одно покрытие той же звезды. Как изменится фаза Луны: увеличится или уменьшится?
4. Можно ли будет хотя бы одно из этих покрытий наблюдать на южном полюсе Земли?

Задание 2. Земля из космоса

На какое расстояние нужно отдалиться от Земли, чтобы её видимый угловой размер стал равен размеру лунного диска на земном небе? Радиус Луны считайте равным 1737 км, радиус Земли – 6371 км, расстояние от Земли до Луны – 384 400 км. Выразите ответ в километрах и в диаметрах Земли.

Задание 3. Близнец Земли

На поверхность некой очень похожей на Землю планеты каждую секунду из околопланетного диска выпадает примерно 1000 трлн песчинок. Каждая песчинка представляет собой шарик массой 0,0003 грамма. За сколько лет на планету выпадет вещество суммарной массой в 1 массу Луны? Ответ приведите в миллионах лет.

Для справки: масса Земли равна $6 \cdot 10^{24}$ кг, а масса Луны в 81 раз меньше.

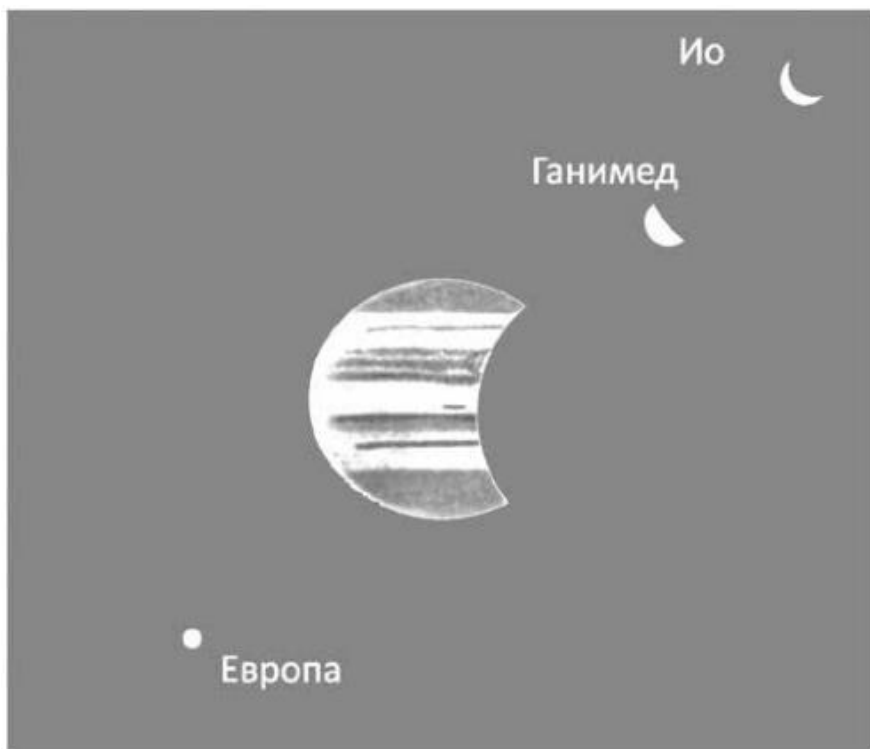
Задание 4. Центр нашей Галактики

На каких широтах (из приведённых ниже) можно в радиодиапазоне наблюдать восход центра нашей Галактики? Объясните свой выбор. Объясните, почему не подходят другие варианты.

- 1) 85° с.ш.
- 2) 90° с.ш.
- 3) 0°
- 4) 90° ю.ш.
- 5) ни на каких

Задание 5. Странный бинокль

Один юный астроном-любитель рассказывал в школе, как он наблюдал Юпитер в свой 12-ти кратный бинокль. В качестве подтверждения своих слов он привёл зарисовку, выполненную им в ходе наблюдений. Найдите ошибки (как можно больше), допущенные автором рисунка. Объясните для каждой указанной Вами ошибки основание, по которому Вы считаете это ошибкой.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2025–2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
9 КЛАСС

Задание 1. Мини парад планет

14 ноября Венера находилась в наибольшей западной элонгации, то есть в этот день угловое расстояние между Солнцем и Венерой достигло максимального значения в 46° . На угловом расстоянии в 1° от Венеры в тот день находилась планета Юпитер, а в $3,5^\circ$ – Марс.

1. Расположите три планеты (Венера, Марс, Юпитер) в порядке увеличения расстояния от Земли в этот день, от самой близкой до самой далёкой.

2. Расположите три планеты в порядке убывания их яркости на нашем небе в этот день, от самой яркой до самой тусклой.

Задание 2. Атмосферные явления

Исследование явлений, происходящих в верхней атмосфере Земли, традиционно входит в область изучения астрономии. К таким явлениям относятся полярные сияния (связаны с попаданием частиц солнечного ветра в атмосферу), метеоры (сгорание микрочастиц в атмосфере) и серебристые облака (облака, образующиеся на высоте около 80 километров).

Предположим, опытный наблюдатель проводит наблюдения на широте Москвы в ноябре, а затем, спустя полгода, в мае. Метеорологические условия не препятствуют наблюдениям. Выберите верные утверждения для каждого явления. Результаты представьте в виде таблицы и обоснуйте.

Явление	Май	Ноябрь
Полярные сияния		
Метеоры		
Серебристые облака		

А – Наблюдения данного явления практически невозможны.

Б – Наблюдения данного явления маловероятны, но всё же возможны при определённом везении.

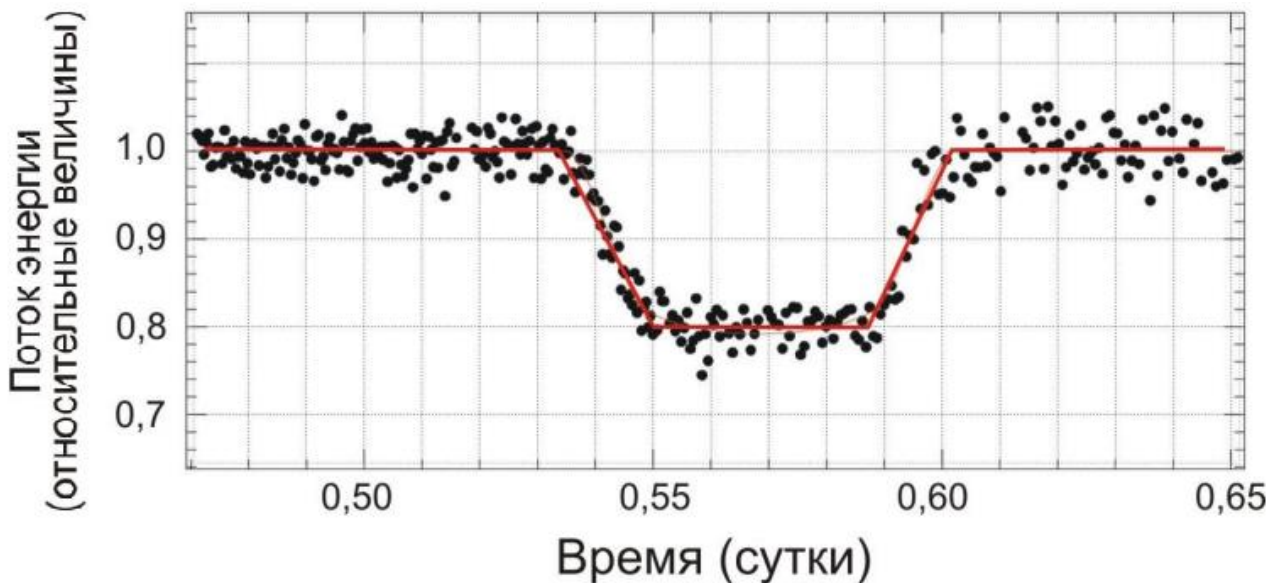
В – С высокой степенью вероятности данное явление удастся пронаблюдать.

Г – Внимательный наблюдатель обязательно сумеет пронаблюдать данное явление.

Задание 3. Красный карлик

При наблюдениях планетных систем у других звёзд (такие планеты называют экзопланетами) в некоторых случаях можно видеть прохождение экзопланеты по диску звезды. При этом экзопланета закрывает для земного

наблюдателя часть диска звезды, что приводит к падению её блеска. Звёзды в подобных системах могут быть самого разного типа и размера. Например, звездой малого размера – красным карликом. На рисунке представлена кривая блеска, зарегистрированная во время прохождения экзопланеты по диску красного карлика. Кривая блеска представлена в виде графика, по оси абсцисс которого отложено время, а по оси ординат – измеренное количество энергии, приходящей от звезды на Землю (за единицу выбрана энергия, регистрируемая вне затмения). Точками показаны отдельные наблюдения, а красная линия соответствует усреднённым данным, по которым и требуется провести измерения. Ответьте на ряд вопросов.



1. Сколько минут длилось прохождение планеты по диску звезды от первого до последнего касания дисков звезды и планеты?
2. Во сколько раз ослабла звезда в минимуме блеска?
3. Является ли прохождение центральным (т.е. совпадают ли в минимуме блеска центры дисков экзопланеты и звезды для земного наблюдателя)?
4. Какую часть площади диска (в процентах) звезды закрыла экзопланета в минимуме блеска (возможным потемнением диска звезды к краю пренебречь)?

Задание 4. Широта восхода

На каких широтах (из приведённых ниже) можно в радиодиапазоне наблюдать восход центра нашей Галактики? Объясните свой выбор. Объясните, почему не подходят другие варианты.

1. 85° с.ш.
2. 90° с.ш.
3. 0°
4. 90° ю.ш.
5. ни на каких

Задание 5. Объект

Любитель астрономии в разные дни получил три фотографии одного объекта Солнечной системы. Что это за объект? Ответ объясните.



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2025–2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
10 КЛАСС

Задание 1. Экзопланеты

Вокруг звезды в созвездии Столовая Гора ($\alpha = 5$ ч 45 м, $\delta = -70^\circ$) по эллиптическим орбитам вращаются три планеты (назовём их А, Б и В). Некоторые параметры этих орбит приведены в таблице.

Параметр	Планета А	Планета Б	Планета В
Период обращения, земные сутки	5,64	14,03	?
Большая полуось, а. е.	?	0,0954	0,172
Эксцентриситет	0,2	0,11	0,2

Определите период планеты В и большую полуось планеты А.

Задание 2. Телескоп

Поле зрения телескопа при наблюдениях в синем цвете на длине волны 0.4 мкм имеет угловой диаметр 10'. Чему будет равно поле зрения этого телескопа при наблюдениях в ближнем инфракрасном диапазоне на длине волны 0.8 мкм? Поясните свой выбор. Во сколько раз во втором случае изменится угловое разрешение телескопа?

- 1) 2.5'
- 2) 5'
- 3) 10'
- 4) 20'
- 5) 40'

Задание 3. Радиодиапазон

На каких широтах (из приведённых ниже) можно в радиодиапазоне наблюдать восход центра нашей Галактики? Объясните свой выбор. Объясните, почему не подходят другие варианты.

1. 85° с.ш.
2. 90° с.ш.
3. 0°
4. 90° ю.ш.
5. ни на каких

Задание 4. Звезда над Северным полюсом

На Северном полюсе Земли некая звезда наблюдается на высоте $62^\circ 36'$ над горизонтом. На какой максимальной угловой высоте может наблюдаться эта

звезда в следующих пунктах Земли (влиянием атмосферы пренебречь)? Ответ приведите в градусах, округлив до десятых. Например, $34,5^\circ$.

- 1) Южный полюс Земли
- 2) Северный полюс Земли
- 3) экватор
- 4) Красная площадь в Москве (географические координаты центра Москвы $\varphi=55^\circ45'$ с.ш., $\lambda=37^\circ37'$ в.д.)
- 5) Сидней (географические координаты центра Сиднея $\varphi=33^\circ52'$ ю.ш., $\lambda=151^\circ13'$ в.д.)

Задачи 5. Неизвестный объект

5.1. Какой объект Солнечной системы изображён на рисунке?



Уран
Венера
Нептун
Меркурий
Юпитер

5.2. Почему планета, изображённая на рисунке, освещена только наполовину?

- Выберите наиболее подходящее объяснение.
- Форма этого объекта близка к половине шара.
- Наблюдения ведутся с космического аппарата, который находится за орбитой Марса.
- Наблюдения ведутся с Земли в крупный телескоп, который позволяет рассмотреть подробности освещения планеты.
- Наблюдения ведутся с телескопом Хаббла, который обращается вокруг Земли и позволяет рассмотреть подробности освещения планеты.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2025–2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
11 КЛАСС

Задание 1. Лампа и Солнце

На каком расстоянии от наблюдателя освещённость от Солнца будет такой же, как от лампы мощностью 100 Ватт на расстоянии в 1 метр? Сравните с расстоянием от Солнца до Земли (150 млн км). Считайте, что половина излучения Солнца приходится на видимый диапазон (КПД – 50%), а КПД лампы – 10%. Полная светимость Солнца составляет $4 \cdot 10^{26}$ Вт.

Задание 2. Сравнение фотографий

Представьте, что Вы сравниваете снимки неба, полученные фотоаппаратом с обычным фотообъективом и сделанные через телескоп. Телескоп направлен в случайно выбранное место на небе.

Укажите:

- 1) на каком снимке будет выше доля звёзд, более массивных, чем наше Солнце;
- 2) на каком снимке будет выше доля звёзд, более старых, чем наше Солнце;
- 3) на каком снимке будет выше доля звёзд, более красных, чем наше Солнце;
- 4) на каком снимке будет выше доля звёзд с большей светимостью, чем наше Солнце.

Ответ обоснуйте.

Задание 3. Телескопы

Расставьте телескопы в порядке увеличения угловой разрешающей способности и объясните свой выбор.

- 1) радиотелескоп с диаметром приёмной антенны 15 м
- 2) оптический телескоп диаметром 10 см
- 3) гравитационно-волновой телескоп с длиной лазерного резонатора 4000 м
- 4) оптический телескоп диаметром 1 м

Задание 4. Неизвестный объект.

Любитель астрономии в разные дни получил три фотографии одного объекта Солнечной системы. Что это за объект? Ответ объясните.



Задание 5. Таинственная звезда

На Северном полюсе Земли некая звезда наблюдается на высоте $60^{\circ}24'$ над горизонтом. На какой максимальной угловой высоте может наблюдаться эта звезда в следующих пунктах Земли (влиянием атмосферы пренебречь)? Ответ приведите в градусах, округлив до десятых. Например, $34,5^{\circ}$.

- 1) Южный полюс Земли
- 2) Северный полюс Земли
- 3) экватор
- 4) Красная площадь в Москве (географические координаты центра Москвы $\varphi=55^{\circ}45'$ с.ш., $\lambda=37^{\circ}37'$ в.д.)
- 5) Сидней (географические координаты центра Сиднея $\varphi=33^{\circ}52'$ ю.ш., $\lambda=151^{\circ}13'$ в.д.)