Астротурнир-онлайн - <astrodistant.ru>

Задача №0 - "Сделай сам"

У этой задачи необычный номер, потому что и сама задача необычная. Обычно задачи участникам предлагают организаторы. Но на этот раз задачу должен придумать участник. (На большом Астротурнире тоже есть такая традиция).

0.1 Обдумайте идею задачи. Каким космическим телам или астрономическим явлениям она будет посвящена? В какой период времени должны быть проведены наблюдения? Есть ли ограничения на местоположение наблюдателя?

0.2 Сформулируйте задачу. Уточните, какие оптические приборы или другая техника потребуются для её выполнения. Учтите, что большинство участников - школьники средних классов, и специальное оборудование есть не у всех.

0.3 Изложите способ решения задачи. Попробуйте найти несколько вариантов решения.

Задача №1 - "Я и мой прибор"

1.1 Расскажите о себе и своём увлечении практической астрономией (кратко).

1.2 Какой прибор (приборы) вы используете для наблюдений? Опишите его устройство и характеристики. Какие небесные тела и явления вам удалось пронаблюдать с его помощью?

1.3 Приложите свою фотографию с прибором.

Задача №2 - "Моя наблюдательная площадка"

2.1 Расскажите о своей наблюдательной площадке. Укажите её географическое положение (координаты и высоту над уровнем моря), охарактеризуйте астроклимат (число ясных ночей в году и т.п.)

2.2 Опишите, какая часть небесной сферы доступна для наблюдений с вашей площадки (по каким азимутам до какой высоты горизонт закрыт). Приложите панорамную фотографию (или зарисовку), укажите на ней стороны горизонта.

2.3 Охарактеризуйте засветку неба, наблюдаемую с вашей площадки. Способ количественного описания засветки выберите самостоятельно.

Задача №3 - "Есть в небе звёздочка одна..."

Определите географическую широту своей местности с помощью астрономических наблюдений (наиболее простым способом).

В отчёте изложите использованный метод, опишите прибор, который применили для измерений, оцените точность полученного результата. Дополните отчёт фотографией наблюдателя с прибором.

Задача №3а - "Путеводная звезда"

Всякий юный астроном умеет находить на небе северный полюс мира (Полярную звезду). Чаще всего для этого используют звёзды  и  Большой Медведицы. Но как быть, если этот способ применить нельзя? Например, эти звёзды закрыты облаками или наблюдатель находится в северных тропических широтах и Большая Медведица под горизонтом?

3а1. Придумайте свой способ (а лучше несколько) для обнаружения Полярной звезды. Вам поможет контурная карта.

3а2.Уточните, в какое время года и в каких широтах эти способы можно применять.

Задача №4 - "Солнце всходит и заходит "

4.1 В течение месяца вблизи весеннего или осеннего равноденствия наблюдайте смещение точки восхода и/или захода Солнца вдоль горизонта. Фиксируйте результаты наблюдений по датам при помощи фотографий или зарисовок. Определите по этим наблюдениям точку востока или запада на горизонте. Включите в отчёт фото с обозначением этой точки и опишите, как вы её определили.

Напоминаем, что смотреть на Солнце в оптические приборы без специальных фильтров КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

4.2 (для старшего возраста) На основании наблюдений 4.1 определите, на сколько градусов за сутки (в среднем) смещалась точка восхода или захода Солнца вдоль горизонта в этот период. Затем рассчитайте, на сколько градусов за сутки (в среднем) изменялось склонение Солнца вблизи равноденствия.

4.3 (для старшего возраста) По данным 4.2 определите наклон эклиптики к небесному экватору.

Задача №5 - "Алмазный серп Венеры"

Летом и осенью 2020 года главное украшение утреннего неба - это, конечно, Венера. С конца июня и до ноября ярчайшая из планет будет видна по утрам на востоке. В телескоп или хороший бинокль можно наблюдать, как диск планеты увеличивает фазу, превращаясь из тонкого серпа в полумесяц, а затем в овал.

(для младшего возраста) Проведите серию наблюдений планеты в оптический прибор и внесите в отчёт зарисовки или фотографии её диска в разные даты.

(для старшего возраста) Проведите серию наблюдений и выясните, как зависит фаза планеты от углового расстояния до Солнца. Результаты наблюдений оформите в виде таблицы (дата, угол, фото или зарисовка диска планеты). Опишите способ, которым вы определяли угловое расстояние между планетой и Солнцем.

Задача №6 - "Солнечные часы"

Солнечные часы известны с глубокой древности. Простейшим часам Древнего Египта больше трёх тысяч лет. В средние века изготовление разнообразных солнечных часов было настоящим искусством. А в наше время создание таких часов стало забавой, научным хобби. Солнечные часы становятся элементом городской архитектуры, украшением дачного участка - и продолжают исправно показывать время (если, конечно, правильно их изготовить и установить).

6.1 Узнайте, какие бывают солнечные часы. Выберите подходящий вам вариант.

6.2 Сконструируйте и изготовьте солнечные часы или их действующую модель. Опишите конструктивные особенности часов. Приложите фотографию.

6.3 Убедитесь, что ваши часы правильно показывают время. (А если нет - подумайте, что вы не учли в конструкции или расчётах).

6.4 [для старших участников] Какова точность ваших часов? Зависит ли она от времени года? Возможно, нужны какие-то поправки?

Задача №7 - "Великое соединение"

Противостояния Юпитера и Сатурна произойдут в июле 2020 года с интервалом в несколько дней, поскольку планеты расположены неподалёку друг от друга в созвездии Стрельца. Осенью планеты продолжат сближаться, и в декабре нас ожидает "великое соединение" - редкое и очень красивое астрономическое событие.

7.1 Наблюдайте видимое движение Юпитера и Сатурна летом и осенью 2020 года. Используйте контурную карту.

7.2 По результатам своих наблюдений определите радиусы орбит планет (в астрономических единицах).

7.3 Сфотографируйте планеты вблизи соединения.

Задача №8 - "Пальцемер"

Каждый наблюдатель знает простейший способ приблизительно определить угловое расстояние между небесными телами при помощи пальцев рук. Считается, что угловая ширина пальца - примерно два градуса, кулака - около десяти, растопыренной кисти - около двадцати.

Предлагаем вам проверить, насколько точен этот способ. Каково точное значение этих угловых мер конкретно для вас? Опишите метод, которым вы его определили. Приложите фотографию.

Задача №9 - "Противостояние Марса"

Осенью 2020 года небо украшает яркий Марс. 13 октября - противостояние планеты.

9.1 Оцените блеск (видимую звёздную величину) Марса вблизи противостояния. Опишите способ, которым это было сделано.

9.2 Определите экваториальные координаты (склонение и прямое восхождение) Марса вблизи противостояния. Опишите способ, которым это было сделано.

9.3 [для старших участников] Вычислите на основе наблюдений Марса вблизи противостояния его орбитальную скорость. Расстояние от планеты до Солнца считаем известным и равным среднему. Орбитальную скорость Земли тоже считаем известной.

Задача №10 - "Пепельный свет Луны"

Что такое пепельный свет Луны? Почему он возникает? Кто первым дал научное объяснение этому явлению?

Проведите серию наблюдений Луны, невооружённым глазом и с использованием оптических приборов. Попытайтесь обнаружить пепельный свет. Выясните, при каких условиях чаще удаётся его наблюдать (время года, время суток, фаза Луны, высота над горизонтом и т.п.) Приложите фотографии.

Задача №11 - "Раз морозною зимой"

Конечно, любителей астрономии в первую очередь интересуют космические тела и явления. Однако привычка смотреть на небо и наблюдательность позволяют астрономам замечать также и другие необычные явления. Например, оптические явления в земной атмосфере.

В зимние месяцы наблюдайте дневное и ночное небо. Сфотографируйте необычные оптические явления, которые вам удастся заметить. Опишите каждое явление, дайте ему научное объяснение.

Задача №12 - "Весенняя Луна"

В какой фазе Луна поднимается выше всего над горизонтом весной?

Проведите серию наблюдений Луны в разных фазах. Сделайте вывод на основе собственных наблюдений. Приложите к отчёту фотографии или зарисовки.

Объясните полученный результат теоретически.

Задача №13 - "Солнечное затмение 10.06.21"

10 июня 2021 года произойдёт кольцеобразное солнечное затмение, частные фазы которого будут видны на большей части территории России.

13.1 Наблюдайте затмение, соблюдая правила техники безопасности. Определите наибольшую фазу затмения, видимую в вашей местности.

Напоминаем, что смотреть на Солнце в оптические приборы без специальных фильтров КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

13.2 Почему солнечные затмения иногда бывают кольцеобразными? Начертите схему затмения 10 июня 2021 года (ход солнечных лучей), учитывая, что полоса кольцеобразного затмения прошла точно через северный полюс.

Задача №13a - "Солнечное затмение 25.10.22"

25 октября 2022 года произойдёт частное солнечное затмение, фазы которого будут видны в европейской части России.

13а.1 Наблюдайте затмение, соблюдая правила техники безопасности. Определите наибольшую фазу затмения, видимую в вашей местности. Приложите фотографии или зарисовки.

Напоминаем, что смотреть на Солнце в оптические приборы без специальных фильтров КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

13а.2 Отдельными файлами к условию приложены необычные фотографии, сделанные во время солнечного затмения. Как называется оптический прибор, позволяющий получить подобные фотографии? Сделайте чертёж, поясняющий ход световых лучей. Сделайте такую фотографию во время затмения.

Задача №14 - "Звездопад"

Метеоры – не просто очень красивое небесное явление, но и одно из самых доступных для любительских наблюдений.

14.1 Выберите место и время, подходящие для наблюдения метеоров.

14.2 Посчитайте, сколько метеоров вам удалось увидеть в течение часа. Оцените блеск наиболее ярких метеоров, нанесите их примерную траекторию на звёздную карту.

14.3 Попробуйте зарегистрировать метеоры при помощи длительной экспозиции неподвижной камерой. Определите радиант потока, сделайте вывод.

Задача №15 - "Из дальних странствий возвратясь…"

Лето – время отдыха и путешествий. Многие участники турнира побывали далеко от своего места жительства. Этим участникам и предлагается наше задание.

15.1 Чем отличается звёздное небо тех мест, где вы побывали, от привычного вам неба? Проиллюстрируйте свой рассказ рисунками или фотографиями.

15.2 Какие новые для вас космические тела и астрономические явления вы наблюдали во время путешествия?

Задача №16 - "Часы Большой Медведицы"

Все знают, что по Большой Медведице можно определить стороны горизонта. А как определить по этому созвездию... время?

16.1 Придумайте и подробно опишите способ определения местного времени по созвездию Большой Медведицы. Объясните, на каких астрономических закономерностях основан ваш способ.

16.2 Проверьте "часы" на практике. Оцените их точность.

Задача №17 - "Спутники Юпитера"

17.1 Известно, что Галилео Галилей обнаружил четыре крупнейших спутника Юпитера в простейший телескоп с увеличением всего 9х.  Попробуйте увидеть спутники Юпитера при помощи оптических приборов с небольшим увеличением - бинокля, монокуляра, подзорной трубы. С каким минимальным увеличением вам удалось увидеть спутники? Какие ещё характеристики прибора и другие факторы влияют на результат наблюдений?

17.2 Выясните на практике, какой прибор позволяет изучать конфигурации спутников Юпитера. Отождествите спутники, которые вам удалось увидеть.

Задача №18 - "Глаз Медузы Горгоны”

Алголь ( Персея) – одна из самых известных переменных звёзд – хорошо виден осенью и зимой. Участникам турнира предлагается зафиксировать изменения блеска этой звезды.

18.1 Пользуясь приложенным файлом, выберите даты и время наблюдений. Чем вы руководствовались при выборе?

18.2 Оцените блеск Алголя (в звёздных величинах) в разные моменты времени. Опишите способ, которым вы это сделали.

18.3 Приложите фотографии или зарисовки созвездия Персея, иллюстрирующие изменение блеска Алголя.

Задача №19 - "Разрешающая способность глаза”

"Невооружённый" глаз был главным инструментом астрономов на протяжении нескольких тысячелетий. Начинающему наблюдателю важно знать свойства этого "инструмента".

19.1 Считается, что предел разрешения глаза - 1'. Т.е. глаз видит две точки раздельно, если угловое расстояние между ними больше одной угловой минуты. Проверьте на практике, так ли это. Определите разрешающую способность ваших глаз (отдельно правого и левого, а также при наблюдении двумя глазами).

19.2   Выясните, какие детали глаз различает лучше: чёрные на белом фоне или белые на чёрном фоне (при дневном освещении)?

19.3 Промоделируйте реальное астрономическое наблюдение: используйте светящиеся точки на чёрном фоне в тёмном помещении. Как изменяется в таких условиях разрешающая способность глаза?

Включите в отчёт данные измерений, результаты расчётов и выводы. Приложите фотографию экспериментальной установки.

Примечание. Близоруким наблюдателям следует выполнять измерения в очках "для дали".

Задача №20 - "Неуловимый Меркурий”

Видели ли вы когда-нибудь Меркурий? Большинство участников турнира ответят «нет». В апреле складываются лучшие в 2022 году условия для наблюдений планеты. А значит, самое время попробовать её «поймать».

20.1 Используя наши рекомендации, спланируйте наблюдения, попробуйте увидеть и сфотографировать Меркурий.

20.2 Определите из наблюдений высоту планеты над горизонтом и её угловое удаление от Солнца.

20.3 Попробуйте наблюдать фазу планеты. Проверьте на практике, с каким прибором это возможно.

Задача №21 - "Свет мой, зеркальце, скажи…"

21.1 Придумайте и изложите в отчёте способ определить высоту Солнца в полдень, не используя ни угломерные инструменты, ни тени от каких-либо предметов.

21.2 Проверьте этот способ на практике. Приложите к отчёту фотографию наблюдателя в процессе работы.

21.3 Оцените точность полученного результата.

Задача №22 - "Серебристые облака"

Серебристые облака – объект не астрономический, а атмосферный. Однако именно учёные-астрономы первыми обратили на них внимание, а для астрономов-любителей серебристые облака – один из самых доступных и красивых объектов.

22.1 Пронаблюдайте серебристые облака, опишите их, попробуйте сфотографировать.

22.2 Проведите серию наблюдений и установите, как часто серебристые облака видны в вашей местности и какой формы они бывают.

22.3 [для старшего возраста] Серебристые облака появляются в мезосфере, на высоте около 80 км над поверхностью Земли. Исходя из этого, оцените размеры облаков, которые вы наблюдали, скорость и направление их перемещения.

Задача №23 - "Орбита Юпитера"

Определите радиус орбиты Юпитера на основе наблюдений планеты невооружённым глазом осенью 2022 года.

23.1 Придумайте и опишите в отчёте способ, каким можно это сделать.

23.2 Проведите наблюдения, получите результат. Включите в отчёт фотографии или зарисовки, чертежи и расчёты.

23.3 Оцените точность полученного результата.

Задача №24 - "Знакомый лунный лик"

Луна - ближайшее к нам небесное тело и единственный объект Солнечной системы, детали поверхности которого можно видеть с Земли невооружён-ным глазом. Простейшая оптика значительно расширяет возможности наблюдателя.

24.1 Наблюдайте Луну невооружённым глазом. Нанесите на приложенную контурную карту детали рельефа, которые вам удалось разглядеть. Укажите на карте их названия, принятые в астрономии.

24.2 Повторите наблюдения, используя имеющиеся оптические приборы - бинокль, монокуляр, подзорную трубу, телескоп. Снова сделайте зарисовки и подписи. Сравните результаты наблюдений. Не забудьте указать в отчёте характеристики ваших приборов.

24.3 [для старших участников] Проверьте своё зрение: попробуйте (в хороших атмосферных условиях при отсутствии засветки) найти на диске.

Задача №25 - "Пролёт МКС"

Видели ли вы когда-нибудь Международную Космическую Станцию? – Наверняка, ведь этот самый яркий из искусственных спутников Земли доступен для наблюдений с большей части нашей планеты.

25.1 Пронаблюдайте пролёт МКС. Для планирования наблюдений используйте сайт [heavens-above.com](https://heavens-above.com/) .

25.2 Сфотографируйте или нанесите на звёздную карту трек станции. Оцените максимальную высоту станции над горизонтом.

25.3 Оцените звёздную величину станции.

25.4 [для старших участников] Попробуйте наблюдать менее яркий ИСЗ.

Задача №26 - "Лунное затмение 28.10.23"

[Вариант для младших участников]:

В ночь с 28 на 29 октября 2023 года произойдёт частное лунное затмение, которое будет видно со всей территории России.

26.а Наблюдайте затмение и определите его наибольшую фазу. Приложите к отчёту фотографии или зарисовки.

26.б Год назад, 25 октября 2022 года, в европейской части России наблюдалось частное солнечное затмение. Как связаны два этих события?

26.в Коренные жители Северной Америки придумали названия для каждого полнолуния в году. Например, сентябрьскую полную Луну они называют Урожайной, а октябрьскую Охотничьей. Придумайте собственное название для октябрьской полной Луны.

[Вариант для старших участников]:

В ночь с 28 на 29 октября 2023 года произойдёт частное лунное затмение, которое будет видно со всей территории России.

26.1 Наблюдайте затмение и определите его наибольшую фазу. Приложите к отчёту фотографии или зарисовки. Оцените, насколько уменьшилась яркость Луны.

26.2 По фотографиям определите угловое удаление центра Луны от эклиптики. Выясните, в каком узле лунной орбиты (восходящем или нисходящем) произошло затмение, а также до или после прохождения Луной узла оно произошло. Используя полученные результаты, определите дату следующего лунного затмения и будет ли оно видно в России.

26.3 По фотографиям определите угловое расстояние от центра затменной Луны до Юпитера. Используя полученный результат, вычислите дату ближайшего противостояния Юпитера.

Задача № 27. Зажигательная лупа

Наверняка многие из вас в детстве игрались с лупой: поджигали с её помощью бумажку. Превратим забаву в научный эксперимент.

27.1 Выясните на опыте, в каких диапазонах может быть апертура лупы, чтобы в ясный солнечный день с помощью неё можно было бы зажечь бумагу. (Указание. Апертурой называется отношение диаметра к фокусному расстоянию).

Будьте осторожны с огнём! Разместите поджигаемую бумажку на негорючей подложке.

27.2 [Вариант для младших участников] Объясните, можно ли использовать для этого эксперимента очковую линзу. Если нет, то почему? Если да, то каковы особенности подходящей линзы?

27.2 [Вариант для старших участников] Проведите теоретические расчёты, объясняющие результаты вашего эксперимента.

Задача №100 - "Калейдоскоп"

Участники астротурнира - увлечённые наблюдатели. Наверняка они видят много интересных явлений и хотят рассказать о них своим товарищам. Задача № 100 "Калейдоскоп" - о тех наблюдениях, которые не вошли в задания турнира.

В качестве ответа на задание приложите отчёт о любом астрономическом явлении, которое вы наблюдали.

100.1 Опишите, что это было за явление или объект, где, когда и при каких обстоятельствах вы его наблюдали, какую технику использовали.

100.2 Может быть, вам удалось произвести измерения и сделать выводы о природе наблюдаемого явления или объекта?