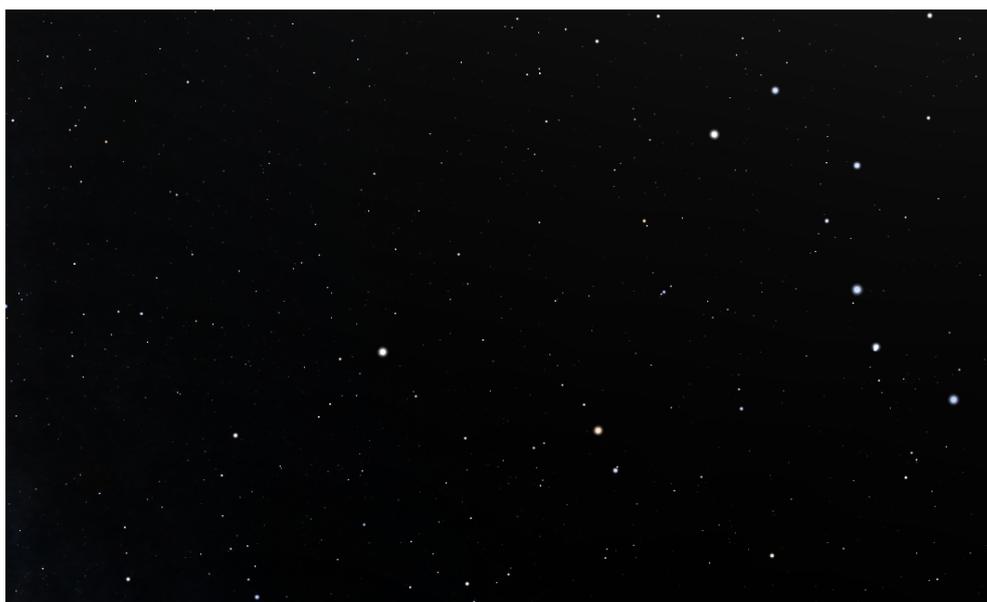


Задача 1.

Для каждой фотографии определите, с какой стороны от наблюдателя находится север.

Считайте, что все изображения сделаны (1 октября 2022 года) за день до проведения турнира в северном полушарии на широте Москвы.

Варианты ответов: 1 – Слева (от наблюдателя), 2 – справа (от наблюдателя), 3 – впереди (перед наблюдателем), 4 – сзади (за спиной наблюдателя)





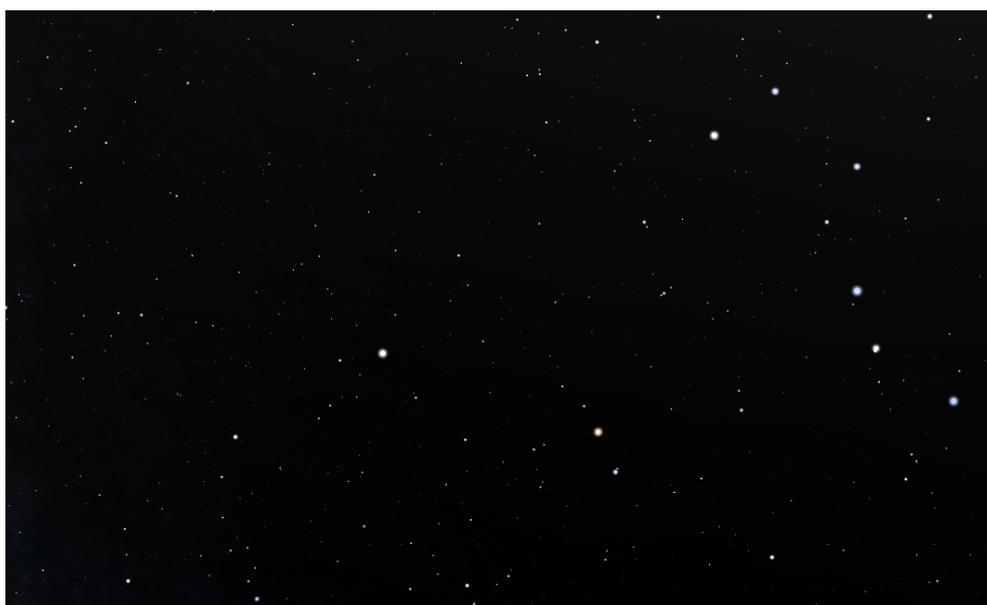




Критерии:



101. Сзади (за спиной наблюдателя)



102. Впереди (перед наблюдателем)



103. Справа (от наблюдателя)



104. Слева (от наблюдателя)



105. Слева (от наблюдателя)



106. Сзади (за спиной наблюдателя)



107. Справа (от наблюдателя)



108. Впереди (перед наблюдателем)

Задача 2.

На каких из перечисленных небесных тел будут наблюдаться фазы при наблюдении с Юпитера?

	Арктур
	Венера
	Ганимед
	Европа
	Земля
	Луна

	Марс
	Нептун
	Сатурн
	Сириус
	Титан
	Тритон

	Харон
	Хаумея
	Церера
	Юнона

Критерии:

201. Венера; 202. Ганимед; 203. Европа; 204. Земля; 205. Луна; 206. Марс; 207. Юнона.

** За каждый выбранный неверный ответ вычитается 1 балл.*

Задача 3.

Расставьте типы объектов в порядке их появления во Вселенной.

- Белый карлик
- Голубой гигант
- Красный гигант
- Молекулярное облако
- Планета
- Пульсар
- Реликтовое излучение
- Спутник
- Черная дыра

Первые объекты во Вселенной	
Объекты, появляющиеся примерно через 550 млн. лет после Большого взрыва	
Объекты, появляющиеся примерно через 1,5 млрд. лет после Большого взрыва	

Критерии:

Группа	Тип объекта	Критерий	Критерий за группу*
Первые объекты во Вселенной	Реликтовое излучение	310	311
	Молекулярное облако	320	321
	Голубой гигант	330	331
Объекты, появляющиеся примерно через 550 млн. лет после Большого взрыва	Черная дыра	340	341
	Планета	350	351
	Спутник	360	361
Объекты, появляющиеся примерно через 1,5 млрд. лет после Большого взрыва	Красный гигант	370	371
	Пульсар	380	381
	Белый карлик	390	391

***Критерий за группу** ставится только в том случае, если объект стоит не на своём месте, но в правильной группе.

Задача 4.

Напишите название оптического атмосферного явления.





Критерии:

1. Вспышка молнии, молния (410/411)	2. радуга (420/421)
3. Зеленый луч, заря (430/431)	4. Гало (440/441)
5. Венец, рассеяние (450/451)	6. Световой столб (460/461)
7. Глория, мираж (470/471)	8. Фата-моргана, мираж (480/481)

*В скобках указаны критерии: первый — за верный ответ; второй — за частично верный ответ, в том числе за ответ с опечатками.

Задача 5.

Когда относительно центра Галактики Земля движется быстрее, чем Солнце?

Когда Луна движется быстрее, чем Солнце (тоже относительно центра Галактики)?

Может ли Луна двигаться с большей скоростью, чем Земля, относительно центра Галактики?

Объясните свой ответ.

Критерии:

501. Для ответа требуется определение системы отсчета (системы координат).

502. Солнце и вся Солнечная система обращаются относительно центра

Галактики по часовой стрелке, если смотреть на Галактику со стороны ее северного полюса.

503. Северный полюс Галактики находится в созвездии Волосы Вероники.

504. Земля крутится вокруг Солнца против часовой стрелки, если смотреть на нее со стороны северного полюса Галактики.

505. Мгновенная скорость движения Земли вокруг Солнца — это суммарная мгновенная скорость движения Солнца вокруг центра Галактики и Земли вокруг Солнца.

506. Земля будет двигаться вокруг центра Галактики быстрее, чем Солнце, если направление движения Земли вокруг Солнца будет совпадать с направлением движения Солнца вокруг центра Галактики.

507. Направление движения Земли вокруг Солнца будет совпадать с направлением движения Солнца вокруг центра Галактики на ближайшем к центру Галактики участке траектории Земли.

508. Центр Галактики находится в направлении на созвездие Стрелец.

509. Земля находится в точке траектории, ближайшей к центру Галактики, когда Солнце находится в созвездии Близнецы.

510. Земля относительно центра Галактики двигается быстрее, чем Солнце, с апреля по август.

511. Луна вокруг Земли обращается против часовой стрелки, если смотреть на нее со стороны северного полюса Галактики.

512. Скорость обращения Луны вокруг Земли несоизмеримо меньше скорости обращения системы Земля – Луна вокруг Солнца.

513. Луна относительно центра Галактики двигается быстрее, чем Солнце, в тоже время, что и Земля (с апреля по август). *Критерий не ставится при указании, что вместе с этим условием и направление движения Луны должно совпадать с направлением движения Солнца.*

514. Луна будет двигаться быстрее относительно центра Галактики, чем Земля, если направление движения Луны вокруг Земли будет совпадать с направлением движения Солнца вокруг центра Галактики.

515. Направление движения Луны вокруг Земли будет совпадать с направлением движения Солнца вокруг центра Галактики на самом дальнем от Солнца участке траектории Луны с апреля по август и на самом ближнем к Солнцу участке траектории Луны с сентября по март.

516. Луна будет находиться в противоположной точке от Солнца относительно Земли в полнолуние с апреля по август и в новолуние с сентября по март.

517. Скорости обращения Земли и Луны вокруг Солнца ничтожно малы по сравнению со скоростью их движения вокруг центра Галактики.

518. Солнце и вся Солнечная система обращаются вокруг центра Галактики

ки со скоростью 220 км/с.

519. Земля обращается вокруг Солнца со скоростью 30 км/с (относительно Солнца).

520. Луна обращается вокруг Земли со скоростью 1 км/с (относительно Земли).

521. Луна на небе всегда движется быстрее Солнца (*Критерий не ставится без указания, что рассматривается видимое движение по небесной сфере*).

522. Угловая скорость Луны больше, чем у Солнца (*Критерий не ставится без указания, что рассматривается видимое движение по небесной сфере*).

523. Луна совершает по небу оборот за месяц (27,3 дней).

524. Солнце делает оборот по небу за год (365,25 дней).

525. Луна может двигаться с большей скоростью, чем Земля, относительно центра Галактики (*Технический критерий, ставится за верный ответ без объяснения причины; баллы за этот критерий не выставляются*).

526. Средняя скорость Земли всегда выше средней скорости Солнца относительно центра Галактики, так как Земля проходит большее расстояние за то же время. (*Критерий не ставится без прямого указания средней скорости*).

527. Средняя скорость Луны всегда выше средней скорости Земли, так как Луна проходит большее расстояние за то же время (*Критерий не ставится без прямого указания средней скорости*).

Задача 6.

В фильме «Матрица» рассказывают, что люди создали «Вечный сумрак». Облака закрывали от Солнца всю планету Земля.

Возможно ли такое?

Если да, то как это можно сделать, если нет, то почему?

Критерии:

601. Сумрак временно может образоваться из-за поднявшейся в атмосферу пыли.

602. В результате взрывов (например, ядерных бомб) поднимется облако пыли.

603. Облака пыли могут образоваться от столкновения Земли с крупными астероидами.

604. Сумрак временно может образоваться из-за поднявшегося в атмосферу пепла.

605. В результате извержения крупных вулканов планету может окутать облако пепла.

606. Тяжёлые частицы пыли или сажи будут со временем оседать на поверхности планеты.

607. Сумрак может образоваться из-за высокой концентрации углекислого газа.

608. Углекислый газ вызывает парниковый эффект.

609. Сумрак может образоваться из-за высокой концентрации непрозрачного газа или газа с высоким коэффициентом преломления (угарный газ, метан, хлор, оксид азота и т.д.)

610. Из углекислого газа состоит атмосфера Венеры.

611. На Венере и на Титане не бывает солнечных дней.

612. При повышении температуры будет образовываться больше облаков.

613. Большое количество облаков будет отражать большое количество света и охладит планету (облаков станет меньше).

614. Вечный сумрак может образоваться, если увеличить давление и температуру у поверхности Земли выше критической точки воды.

615. Любая попытка устроить вечный сумрак приведет к вымиранию человечества.

616. Ветер будет разгонять облака и открывать небольшие кусочки поверхности планеты.

617. Создать сумрак на всей планете возможно (*Технический критерий, ставится за ответ без объяснения причины; баллы за этот критерий не выставляются*).

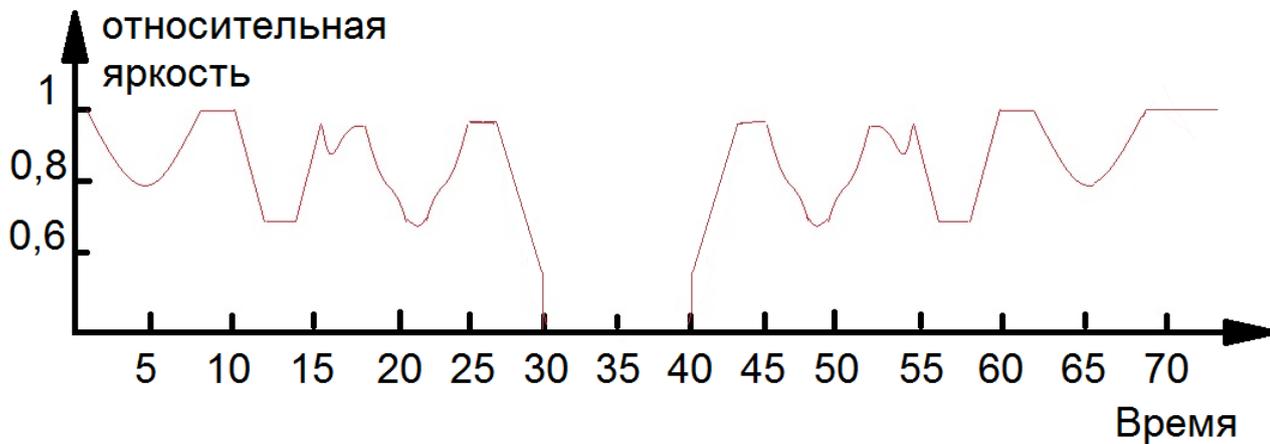
618. Водяные облака будут пропускать излучение Солнца, даже если окутают всю планету (эффект рассеяния, пропускания инфракрасных волн, ультрафиолета и т.д.)

619. Облака — это продукт конденсации. Водяной пар прозрачен, а облака — нет.

620. Закрыть Солнце можно с помощью огромных астроинженерных сооружений.

Задача 7.

Вашему вниманию представляется зависимость яркости звезды от времени в процессе её покрытия экзопланетой.



Что вы можете сказать об этой экзопланете, проанализировав график?

Можно ли по этим данным определить наличие у этой экзопланеты спутника?

На каком расстоянии от экзопланеты в радиусах экзопланеты этот спутник может находиться?

Критерии:

701. У этой экзопланеты есть большая система колец.

702. Небольшие пики уменьшения яркости вокруг основного пика говорят о наличии у планеты колец.

703. Количество пиков указывает на наличие трех больших колец и одного небольшого.

704. Экзопланета — большая.

705. Падение яркости слишком большое для экзопланет.

706. Симметричность картины НЕ характерна для спутников.

707. Объект может быть планетезималью (планетой в процессе зарождения).

708. По данному графику нельзя с уверенностью судить о наличии у экзопланеты спутника.

709. У планеты есть атмосфера.

710. Нерезкое падение основного пика яркости во время покрытия говорит о наличии атмосферы.

711. Падения яркости могут указывать на спутники, но спутники должны обращаться вокруг планеты перпендикулярно плоскости наблюдения.

712. Возможные спутники (пункт 711) должны быстро обращаться или иметь копии в своих точках Лагранжа.

713. Экзопланета имеет наклон оси вращения к своей орбитальной плоскости.

714. Плоскость колец всегда перпендикулярна оси вращения планеты.

715. Так как кольца тонкие, то в случае отсутствия наклона оси вращения изменения яркости не происходили бы.

716. Кольцевые системы не являются гравитационно устойчивыми образованиями.

717. Кольцевые системы поддерживаются в равновесии спутниками.

718. Спутники планет, поддерживающие кольца, называют спутниками-пастухами.

719. Спутники-пастухи располагаются в щелях между кольцами.

720. Спутники-пастухи находятся в орбитальном резонансе с кольцами.

721. Согласно графику, в щелях может располагаться спутник на расстоянии в 3 и/или 4 радиуса планеты.

722. Покрытие звезды экзопланетой осуществляется в промежутке между 30 и 40 единицами времени.

723. Расстояние до спутника можно выразить в радиусах звезды. Радиус звезды соотносится с промежутком в 5 единиц времени.

724. Снижение яркости может указывать на наличие у звезды не одной, а нескольких более маленьких дополнительных экзопланет.

725. Снижение яркости может быть связано с переменностью самой звезды.

726. Звезда не может быть перекрыта далекой экзопланетой полностью. График обрезан.

727. Звезду, возможно, закрывает объект в Солнечной системе.

Задача 8.

Почему красных галактик наблюдается больше, чем галактик других цветов?

Какого типа галактики чаще всего встречаются среди наблюдаемых галактик других цветов?

Критерии:

801. Старые галактики — красного цвета.

802. Старые галактики состоят из красных звезд.

803. Красные карлики живут дольше, чем звезды других цветов.

804. Красные карлики — более холодные звезды.

805. В красных карликах реже идут термоядерные реакции.

806. Большинство близких галактик — старые.

807. Галактики сформировались примерно в одно и то же время.

808. Далекие галактики красные из-за космологического красного смещения.

809. Вселенная расширяется.

810. Чем дальше галактика от наблюдателя, тем больше скорость её удаления от него.

811. Из-за эффекта Доплера длина волны света от удаляющихся галактик становится больше.

812. Из-за увеличения длины волны света далекие галактики кажутся красными.

813. Межзвёздный газ рассеивает коротковолновое излучение.

814. Из-за релеевского рассеивания света галактики в плоскости Млечного пути кажутся красными.

815. Не красными могут быть взаимодействующие галактики.

816. Из газа галактик с активным звездообразованием рождаются новые голубые и белые звезды.

817. Спиральные галактики часто голубые. Там образуются новые голубые звезды.

818. Неправильные галактики часто голубые. Там образуются новые голубые звезды.

Задача 9.

Вам дан текст, в который умышленно добавлены фактические ошибки. Найдите эти ошибки. Придумайте, как исправить эти ошибки, заменив одно слово (словосочетание) в предложении. Для этого нужно из выпадающего списка выбрать слово, которое вы хотите заменить, а во втором поле вписать слово, которое вы хотите вставить вместо него.

Телескоп Джеймс Уэбб

В декабре 2021 года была запущена одна из самых ожидаемых космических миссий за последние 10 лет. На орбиту была выведена крупнейшая оптическая и инфразвуковая обсерватория – телескоп Джеймс Уэбб. Она регистрирует видимое и тепловое излучение. Размер линзы этого аппарата составляет 6,5 метров в диаметре, что является рекордом. Зеркало предыдущего орбитального телескопа имени Хаббла в 6 раз меньше. Конечно, наземные телескопы есть и больше Уэбба, но из-за интеграции света в атмосфере они делают снимки Вселенной хуже, чем космические.

Чтобы телескоп работал в своем диапазоне излучения без помех, нужно, чтобы он сам не нагревался и не излучал. Для этого он был отправлен в так называемую точку Пуассона L2. В ней телескоп постоянно находится в тени Земли и нагревается гораздо меньше от света Солнца. Зеркало телескопа сделано в виде складных золотых сот. Точность разворачивания сот не меньше длины волны света, то есть 0,5 микрометра.

Из-за размера и способности собирать свет от самых далеких или очень маленьких объектов космоса и из-за высокой точности от телескопа ждали много новых открытий. И он не подвел. В первый же день работы он обнаружил признаки наличия воды на экзопланете WASP-96b.

Среди задач телескопа стоит в первую очередь обнаружение света от самых первых звезд и галактик Вселенной. Телескоп Джеймс Уэбб может поймать свет, который шёл к Земле 13 миллионов лет от галактик, которые уже давно умерли, но тогда, в первые сотни тысячелетий Вселенной, были молодыми. Также телескоп должен искать главный маркер жизни – метан – на объектах Солнечной системы, а заодно найти и сами такие объекты, например, еще не открытую десятую планету или доказать, что ее не существует.

Следующая важная задача – узнать, как погибают планеты. Телескоп Джеймс Уэбб будет смотреть внутрь облаков пыли и газа вокруг звезд. Видимый свет пыль не пропускает, но планеты горячие и их тепло телескоп постарается уловить.

Конечно, новый телескоп постарается найти новые миры у других звезд и, может быть, найти там новую жизнь. Будем ждать от него новых открытий.

Критерии:

901. Телескоп Джеймс Уэбб не инфразвуковая обсерватория (не существует инфразвуковых обсерваторий).

902. Телескоп Джеймс Уэбб — инфракрасная обсерватория.

903. У телескопа Джеймс Уэбб нет линзы размером 6,5 метров (таких больших линз для телескопов не бывает).

904. У телескопа Джеймс Уэбб зеркало размером 6,5 метров.

905. В атмосфере не происходит интеграции.

906. В атмосфере происходит рефракция.

907. Телескоп отправлен не в точку Пуассона (не существует точки Пуассона).

908. Телескоп отправлен в точку Лагранжа.

909. Длина волны света не измеряется в микролюменах.

910. Длина волны света измеряется в десятых долях микрометра.

911. Свет от первых галактик во Вселенной идёт гораздо дольше, чем 13 миллионов лет.

912. Свет от первых галактик во Вселенной идёт 13 миллиардов лет.

913. В Солнечной системе телескоп ищет не десятую планету. (Сейчас в Солнечной системе официально 8 планет)

914. В Солнечной системе телескоп ищет девятую планету.

915. В задачу телескопа не входит изучение погибающих планет. (Смерть планет не наблюдается в видимом или инфракрасном диапазоне)

916. В задачу телескопа входит изучение зарождающихся планет.

917. Зеркало телескопа Джеймс Уэбб сделано из бериллия и покрыто золотом.

918 Диаметр зеркала телескопа Хаббл меньше диаметра зеркала телескопа Джеймс Уэбб в 2,7 раза.