

1 (6–11).

Маршрут 1: Нью-йорк, Рейкьявик, Иркутск, Гонконг

Маршрут 2: Торонто, Амстердам, Прага, Стамбул

За верно указанные маршруты присуждается 6 баллов.

2 (6–11).

Т Тельца	протозвезда
Атон	астероид
Глобула	темная туманность
Цефеида	переменная звезда
Квазар	активное ядро галактики
Ледяной гигант	планета

За каждую верную пару присуждается 1 балл.

3 (6–11).

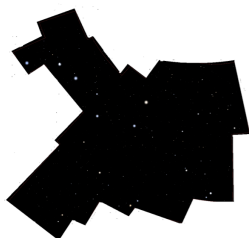
Луна, Марс, Комета Галлея, Спутник Сатурна Энцелад, Земля, Экзопланета К2-18 b.

За указанную полную правильную последовательность присуждается 7 баллов. Если в последовательности есть 1 ошибка, то присуждается 5 баллов.

4 (6–11).



Дева



Большая медведица



Кассиопея



Орион



Скорпион



Скорпион

За каждый верный пункт присуждается 1 балл.

5 (6–11).

501. Луна не излучает свет сама, а отражает солнечное излучение. При наблюдении фаз Луны легко заметить, что виден яркий серп – освещённая, дневная сторона, а ночная неосвещённая сторона практически не видна.

502. На Луне нет атмосферы, которая может рассеивать или преломлять свет, как это происходит на Земле.

503. Если человек зайдёт в тень на Луне, его будет видно. Рассказанное в мультфильме – неправда. На Луне есть свет, который отражает Земля. При наблюдении Луны с Земли (особенно хорошо в начале первой четверти и в конце последней четверти) помимо узкого серпа можно увидеть темный силуэт поверхности Луны. Явление называется пепельный свет. Также на самой Луне много неровностей, которые отражают свет. Например, если человек окажется внутри кратера в тени от одной части стенки, другая часть стенки будет освещена, и отраженный от нее свет попадет на человека.

504. На Луну попадает свет после преломления и прохождения в атмосфере Земли. Во время лунного затмения Луну видно из-за света, который преломляется в атмосфере Земли и доходит до Луны.

505. В тень на Луне может попадать свет от слабых источников. Свет далеких звезд, отраженный свет от далеких планет и свет, рассеянный пылью, может осветить человека. Пыль может создать явление зодиакального света. Также из-за низкой силы притяжения пыль легко поднимается после ударов астероидов, метеоритов и даже от солнечного ветра. Сам человек при движении поднимает много пыли.

506. На фотографиях и видео с Луны, сделанных экипажами пилотируемых миссий «Аполлон», космонавты видны, когда заходят в тень.

За каждый критерий присуждается 3 балла.

6 (6–11).

601. Спутник может разрушиться по разным причинам – в результате столкновения с другим небесным телом или в результате приливного разрушения

602. Траектории движения тел, образованных от одного и того же небесного тела, будут пересекаться, если тела не улетят или не упадут на планету. При столкновении скорость одного тела уменьшается по сравнению со скоростью изначального спутника, и точка столкновения становится апоцентром орбиты, а скорость второго тела увеличится, и точка столкновения становится перигеем. Например, орбиты Протея и Гиппокампа очень близкие. При разрушении спутника приливным взаимодействием орбиты образованных тел будут иметь как минимум одну точку пересечения.

603. Со временем из-за воздействия других небесных тел, приливного взаимодействия, резонансного движения и т.д. орбиты спутников могут меняться, но сохраняется суммарная кинетическая и потенциальная энергия. Для удобства используется параметр под названием постоянная Тиссерана. При расчете данного параметра можно установить диапазон отклонений орбиты от изначальной. Постоянные Тиссерана для Протея и Гиппокампа схожи. Они показывают, что их орбиты были очень близки в прошлом, но приливы от Нептуна и резонанс со спутником Деспина их развели.

604. Спутники от разрушения одного тела будут иметь схожий химический состав, и, как следствие, одинаковый блеск, схожие спектры.

605. При столкновении должны остаться следы – кратеры и трещины от ударных волн. Размер крупных обломков при столкновении в среднем составляет 2% от размера кратера. На Протее есть крупный кратер, и его размеры и размеры Гиппокампа соответствуют теории.

606. При разрушении спутника остается много обломков и пыли, которые формируют кольцо. Новый спутник может образоваться из получившегося облака материала и притянуть к себе материал кольца.

За каждый критерий присуждается 3 балла.

7 (6–11).

701. Так как очевидцы видели болид и слышали его одновременно, звук был создан благодаря электромагнитному взаимодействию, которое распространяется со скоростью света. Такое наблюдаемое явление называется электрофонный болид.

702. Известны случаи появления звуков во время вспышки молнии и еще до грома. Электрический разряд молнии рождает электромагнитное поле. Оно вызывает помехи в радио и телевидении, а иногда индуцирует разряды в металлических предметах. Эти разряды и создают слышимый звук, напоминающий шипение. Для того, чтобы услышать звук от падающего болида (электрофонный болид), как и в случае звуков при разрядах молнии, очевидец должен находиться недалеко от металлических предметов, например, электрических приборов, арматуры, связки ключей и так далее

703 Во время полета астероид на большой скорости врезается в микрометеориты, пылинки и атомы верхних слоев атмосферы. От удара нейтральные атомы становятся ионами с электрическим зарядом. Они служат генератором электромагнитного излучения. Чтобы можно было услышать болид, его родительское тело должно обладать электрическим зарядом. Вокруг болида должно быть облако плазмы

704. Известны случаи создания звуков с помощью электромагнитных радиоволн природного происхождения во время геомагнитных бурь и полярных сияний. Заряженные частицы от Солнца двигаются вдоль силовых линий магнитного поля Земли. Направленное (упорядоченное) движение носителей электрического заряда по определению является электрическим током. Переменный электрический ток генерирует радиоволны. То же самое происходит и в случае с электрофонным болидом. Заряженные частицы должны образоваться на большой высоте и начать двигаться вдоль силовых линий магнитного поля.

За каждый критерий присуждается 5 баллов.

8 (6–11).

801. Группы галактик — это гравитационно связанные образования. Принадлежность галактики к той или иной группе определяется по разнице силы притяжения. Если галактика притягивается к центру масс Местной группы больше, чем к любой другой группе, то она относится к Местной группе галактик.

802. Факт гравитационного связывания определяется по скорости движения галактик. Скорость должна быть не больше второй космической скорости на заданном расстоянии для объекта с массой, равной массе группы галактик, находящегося в центре масс группы. Галактика может быть близко, но если ее скорость слишком высока, то она не будет являться членом группы.

803. Есть группы галактик, соседние с Местной группой. Они находятся на разном расстоянии с разных сторон. Их гравитационное влияние на галактики, что находятся на периферии Местной группы, будет разным. Примеры ближайших крупных групп - Группа М 81, Группа Центавр А, группа М 94. Они находятся на разных расстояниях от Местной группы. Точки, где силы гравитационного притяжения между группами галактик уравниваются, соответственно, находятся на разных расстояниях от центра масс Местной группы.

804. Группа галактик не является материальной точкой. Масса распределена неравномерно, поэтому связь зависит от расположения относительно крупных галактик. В разных местах сила гравитационного притяжения может отличаться. В Местной группе три самых тяжелых члена - Млечный путь, галактика Андромеды и галактика Треугольника. Если галактика находится близко к группе, но далеко от перечисленных объектов, то она может и не быть гравитационно связанной с Местной группой.

805. Помимо гравитации, на больших масштабах нужно учитывать космологическое расширение Вселенной. На расстоянии более 1 мегапарсека от центра масс Местной группы объекты удаляются за счёт расширения Вселенной, так что гравитация Местной группы не может их сдерживать. Расположенные на таких масштабах расстояния галактики-члены Местной группы со временем перестанут быть её членами.

За каждый критерий присуждается 4 балла.

9 (6–11).

901. При охлаждении кора не расширяется, а наоборот, уменьшается в объеме, сжимается. А вот толщина коры действительно увеличивается за счет затвердевания.

902. На Венере нет антропогенного эффекта. Антропогенный эффект — это изменение в природе, вызванное человеком. На Венере никогда не было людей. Атмосфера не выпускает тепло за счет парникового эффекта.

903. На полюсе гравитация выше. Из-за вращения планета сжимается у полюсов, вследствие этого расстояние до центра тяжести планеты меньше, чем на экваторе, а значит, гравитация выше.

904. Описанный процесс соответствует процессу образования щитовых вулканов, а не линейных.

905. На Марсе нет морей, нет воды в жидком состоянии на поверхности и нет уровня моря. Вместо него используется средний уровень высоты. Высота Олимпа 21 км именно от среднего уровня высоты.

906. Ио является спутником не Сатурна, а Юпитера.

907. Нулевой эксцентриситет соответствует идеальной круговой орбите, на самом деле орбита вытянута (эксцентриситет больше нуля и меньше единицы)

908. Плутон не считается планетой, Плутон принадлежит классу карликовых планет, как и Церера.

За каждую найденную ошибку присуждается 2 балла.