

По каждому из критериев указано максимальное количество баллов, которое участник мог получить за данный пункт.

Задача 1.

101. Гравитационные волны были предсказаны ОТО Эйнштейна около 100 лет назад. (2 балла)
102. Наличие косвенных свидетельств существования гравитационных волн. (4 балла)
103. Эти свидетельства связаны с темпами сближения компонентов тесных двойных систем. (6 балла)
104. ГВ - возмущение пространства-времени. (2 балла)
105. Скорость = скорость света. (4 балла)
106. ГВ излучаются при движении масс с переменным ускорением. (4 балла)
107. Способ детектирования ГВ по изменению расстояния между пробными телами. (4 балла)
108. Первые детекторы ГВ - гравитационные антенны. (4 балла)
109. Современные детекторы. (4 балла)
110. Сложность регистрации ГВ из-за их малой амплитуды. (2 балла)
111. Пока возможно регистрировать ГВ только от очень мощных событий. (4 балла)
112. Осенью 2015 зарегистрированы ГВ, порождённые слиянием двух чёрных дыр. (4 балла)
113. Наблюдения были получены на двух детекторах LIGO в США. (2 балла)
120. Ничтожно малая плотность вещества в космосе. (2 балла)
121. Электромагнитные волны распространяются в вакууме. (4 балла)
122. Спектр э-м волн. (4 балла)
123. Ударные волны в газе. (6 балла)
124. Спиральные рукава галактик — волны плотности. (6 балла)

Задача 2.

201. Кометы движутся по вытянутым эллиптическим орбитам. (2 балла)
202. Большую часть времени кометы не видны. (4 балла)
203. Большая часть зарегистрированных комет наблюдались только один раз. (4 балла)
204. Существует теория о происхождении комет вне Солнечной системы. (4 балла)
205. Орбита и период обращения небесных тел вокруг Солнца остается постоянным, если нет сильных возмущений, по ним можно отождествить комету. (2 балла)
206. Типы комет: короткопериодические и долгопериодические. (4 балла)
207. Комета Галлея самая яркая из короткопериодических комет. (2 балла)
208. Последнее прохождение кометы Галлея через перигелий было в феврале 1986 года; следующее ожидается в середине 2061 года. (4 балла)
209. Период обращения кометы Галлея изменяется в диапазоне от 74 до 79 лет. (4 балла)
210. Изменение орбиты кометы и её периода может быть вызвано притяжением планет и крупных небесных тел, например Юпитера. (4 балла)
211. В Облаке Оорта, откуда прилетают кометы, много тел, которые могут изменить траекторию кометы. (4 балла)
212. Наиболее стабильный параметр, с помощью которого можно отождествить комету, — это её полная потенциальная и кинетическая энергия. (6 балла)
213. Критерий Тиссерана. (6 балла)
214. Для вычисления орбиты и периода кометы необходимо минимум 3 наблюдения, а для достоверного 5 наблюдений. Часто наблюдений бывает меньше из-за быстрого прохождения перигелия кометой. (6 балла)
215. Форма, размер и яркость кометы сильно меняются в зависимости от их положения, активности Солнца и положения наблюдателя (их нельзя использовать). (4 балла)
216. При прохождении близко к Солнцу, комета может потерять значительную часть своего вещества и потерять яркость. (4 балла)
217. Комета не может наблюдаться с Земли при пролёте рядом с Солнцем. (6 балла)
218. Возможные причины исчезновения комет – разрушение гравитационным полем (ISON 2013). Столкновения с другим объектом (Шумейкер-Леви 9). (6 балла)

Задача 3.

301. Созвездия — участки на небе. (4 балла)
302. Во времена Гиппарха считали, что в созвездиях связанные звезды и это просто воображаемые рисунки на плоской небесной сфере. (4 балла)
303. Происхождения названий древних созвездий связаны с древнегреческими мифами. (2 балла)
304. Из северного полушария не видно часть звезд и созвездий Южного (со склонением от -90–60). (2 балла)
305. Часть созвездий были придуманы во времена географических открытий. (4 балла)
306. Большинство современных созвездий южного неба введены Никола Луи де Лакайлем. (6 балла)
307. До 19 века каждый астроном мог составить каталог с любым количеством созвездий. (4 балла)

308. Сейчас решением МАС в 1922 году установлено 88 созвездий. (4 балла)
309. Сейчас деление созвездий по кругам склонений и прямых восхождений. (4 балла)
310. Некоторые созвездия делились для удобства, так как они занимали большую часть неба с большим количеством интересных объектов. (4 балла)
311. Например Корабль Арго поделен на Киль, Корма, Паруса и Компас. От созвездия Лев отделили Волосы Вероники. (6 балла)
312. Многие небольшие современные созвездия введены для заполнения пустот между классическими созвездиями. (6 балла)
313. С появлением телескопа можно было видеть более тусклые звезды, объединяемые в новые группы (астеризм, которые превращались в созвездия). (2 балла)
314. В каталоге Гиппарха было зафиксировано менее 3000 звезд. (4 балла)
315. В честь Гиппарха назван один из самых больших каталогов звезд. (4 балла)

Задача 4.

401. Тектит-целиком оплавленный кусок тёмно-зелёного, иногда чёрного стекла. (6 балла)
402. Образован в результате ударного столкновения с Землей. (4 балла)
403. Образованные при плавлении пород на поверхности Земли. (2 балла)
404. Кремний, который есть во многих минералах, при плавлении превращается в стекло. (4 балла)
405. При падении болидов они разогреваются в результате трения до высоких температур >2000 градусов. (2 балла)
406. Стекло может образоваться в процессе падения внутри метеорита. (4 балла)
407. Тектиты могут образоваться в результате ударов молний. (4 балла)
408. Тектиты можно найти рядом с вулканами. (4 балла)
409. В стекло попадают расплавленные частички металлов и минералов. (6 балла)
410. Стекла малопрозрачны. (6 балла)
411. Из-за примеси намагниченных металлов тектиты могут обладать магнитными свойствами. (6 балла)
412. Часто имеют форму тел полета (капельки, сферы или гантели). (6 балла)
413. Тектиты называют по месту находки. (4 балла)
414. Ливийское стекло-тектит образованный после падения астероида в пустыне, имеет мало примесей и действительно является чистым стеклом. (6 балла)

Задача 5.

501. Закон Хаббла описывает расширение Вселенной. (2 балла)
502. Хаббл измерил расстояния до галактик. (2 балла)
503. Открытие существования Галактик (ранее считалось, что все туманности это объекты нашей галактики). (6 балла)
504. Расстояние до галактик измерены по яркости Цефеид в этих галактиках. (6 балла)
505. Хаббл измерил лучевые скорости галактик. (2 балла)
506. Скорость галактик определяется по эффекту Доплера. (4 балла)
507. Эффект Доплера наблюдается, как смещение спектральных линий. (4 балла)
508. Оказалось, что почти все галактики (кроме Туманности Андромеды) имеют красное смещение, т.е. удаляются от нас. (4 балла)
509. Расстояние до галактик напрямую зависят от их скорости. Чем дальше галактика тем выше её скорость убегания от нас. (4 балла)
510. Линейная зависимость $V=HR$. (2 балла)
511. Постоянная Хаббла около 70 км/с/Мпк . (4 балла)
512. Сам Хаббл оценил её в 500 км/с/Мпк из-за неточности наблюдений. (4 балла)
513. Нет выделенного центра расширения. (4 балла)
514. Постоянная Хаббла — не постоянная, она меняется со временем. (6 балла)
515. Ускоренное расширение Вселенной. (4 балла)
516. Темная Энергия. (4 балла)
517. Объём Хаббла. Размер видимой Вселенной. (4 балла)
518. Не статичность Вселенной. Теории о дальнейшем расширении или сжатии. (4 балла)
520. Теории связанные с кривизной Вселенной. (6 балла)
521. Первые зачатки теории Большого взрыва. (2 балла)

Задача 6.

601. Гора Олимп — вулкан на Марсе. Высота от 21 до 27 км. (4 балла)
602. Высокие горы на Марсе — Провинция Фарсида. (6 балла)
603. Пологие склоны вулканов на Марсе. (4 балла)
604. Теория происхождения вулкана — наслоение вулканических пород с каждым извержением (благодаря потокам

лавы, извергавшимся из недр и застывавшим). (2 балла)

605. На Марсе нет тектонических плит и землетрясений. (6 балла)

606. Тектоническое происхождение гор на Земле, в результате наложения литосферных плит. (4 балла)

607. На Земле горы образованы вдоль разломов литосферных плит. (6 балла)

608. На Земле из-за землетрясений происходит обрушение гор. (6 балла)

609. Эрозионные факторы обрушения гор. (4 балла)

610. Горы ударного происхождения есть на всех объектах с твердой поверхностью. (4 балла)

611. Горы Максвелла на Венере. (6 балла)

612. Горы Жары на Меркурии. (6 балла)

613. На спутниках планет и астероидах — невысокие горы (до 3 км). (4 балла)

614. Активные процессы изменения гор на спутнике Юпитера Ио. (6 балла)