

Турнир имени М.В. Ломоносова
Заключительный тур 2015 г.
АСТРОНОМИЯ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Задача 1.

Ответ: 1973 год, СССР, Луноход-2.

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|--|-------|
| 101 | 41 км – 41 год (1973-2014) | 2 |
| 102 | Первый ровер – 1969, Луна, Аполлон | 2 |
| 103 | Луноход-1, 2 – прямое управление с Земли | 2 |
| 104 | Марсоходы NASA, ESA – 1,2,3,4 поколение машин | 2 |
| 105 | Самоуправляемые и самопрограммируемые системы | 2 |
| 106 | Луноход КНР 2014 год | 2 |
| 107 | Преимущества роверов перед посадочными зондами | 2 |
| | | |
| 120 | На какие космические объекты были совершены посадки.(Луна, Венера, Марс) | 2 |
| 121 | Недавняя посадка на комету | 2 |
| 122 | Первые посадки на Луну. | 2 |
| 123 | Другие Марсоходы. | 2 |

И на Марсе будут яблони цвести – Музыка: В. Мурадели, слова: Е. Долматовский, исполняет: Владимир Трошин, 1963

Задача 2.

Ответ: основное условие – наличие где-либо на планете жидкой воды

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|---|-------|
| 201 | Основные методы поиска и открытия планет | 2 |
| 202 | Проект Kepler, другие проекты | 2 |
| 203 | 1/3 всех звезд имеют планеты или планетные системы | 2 |
| 204 | Планеты, как «строительный мусор» звездообразования | 2 |
| 205 | Масса – субзвезды, гиганты (Юпитер), суперземли (Земля, Венера), субпланеты (Луна), малые тела | 2 |
| 206 | Расстояние от звезды, тип звезды – температура на планете | 1 |
| 207 | Горячие Юпитеры, горячие субпланеты (Меркурий), холодные гиганты (Нептун), ледяные планеты (Плутон, Европа, др) | 2 |
| 208 | «Зона жизни» вокруг звезды – температурные условия | 3 |
| 209 | Атмосфера на планетах – плотность, температура, химсостав | 1 |
| 210 | Парниковые эффекты (Венера, Земля) | 2 |
| 211 | Жидкая вода – условие обитаемости | 2 |
| 212 | наличие поверхности - Условия на поверхности планеты – | 1 |
| 213 | «Криптожизнь» - в слоях коры твердого тела | 2 |
| 214 | «Планетаны» - планеты-океаны | 2 |

| | | |
|-----|--|---|
| 215 | Вулканизм планет – круговорот хим элементов | 2 |
| 216 | Суперземли – сверхпригодные планеты - ? | 2 |
| 217 | Эволюция планет – прошлое Земли, влажный Марс, др ? | 2 |
| 218 | Другие формы жизни (кроме известных, кроме биологических) -? | 2 |
| | | |
| 220 | Наличие магнитного поля | 3 |
| 221 | Условия наличия магнитного поля. | 2 |

На Тау Ките условия не те – музыка, слова, исполнитель Владимир Высоцкий, 1966

Задача 3.

Ответ: Надолго, на наш век хватит с большим запасом.

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|--|-------|
| 301 | Простой расчет масса/скорость потери массы = $160 \cdot 10^{11}$ лет | 2 |
| 302 | Возраст Солнца $5 \cdot 10^9$ лет | 2 |
| 303 | Сценарий эволюции Солнца: желтый карлик, красный гигант, взрыв, белый карлик = за время $6 \cdot 10^9$ лет | 3 |
| 304 | Слияние с Галактики с Туманностью Андромеды = $4 \cdot 10^9$ лет | 2 |
| 305 | Характерные времена развития цивилизаций (10 тыс лет), человечества (2 млн лет), биосферы (1 млрд. лет) – много меньше | 2 |

Пусть всегда будет солнце – Музыка: Аркадий Островский, Слова: Лев Ошанин, 1962

Задача 4.

Ответ: Основные слои Черного моря – уникальная анаэробная экосистема древних микроорганизмов

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|---|-------|
| 401 | Цвет среды – условия освещения, условия рассеяния света, хим состав, взвеси, другое | 2 |
| 402 | Возможность любого цвета (R,G,B) - примеры | 2 |
| 403 | «Цветные» моря – Белое, Красное, Желтое, Черное | 2 |
| 404 | Слои в среде – стратификация в поле тяготения – по плотности | 2 |
| 405 | По температуре – термоклин (холоднее внизу) | 2 |
| 406 | По солености – хемоклин (солонее внизу) | 2 |
| 407 | Перемешивание слоев – насыщение воды кислородом атмосферы | 2 |
| 408 | Условия отсутствия вертикальных движений масс воды | 2 |
| 409 | Донные осадки – анаэробная среда | 2 |
| 410 | Замкнутые незамерзающие водоемы – постоянная стратификация, анаэробные слои | 2 |
| 411 | Разложение органики | 2 |
| 412 | Анаэробные микроорганизмы («археи») | 3 |

Самое синее в мире – Музыка О. Фельцман Слова: М. Матусовский, 1958 г. Исполняет: Георг Отс.

Задача 5.

Ответ: скорость вращения объектов определяется процессами передачи момента вращения при образовании и эволюции

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|--|-------|
| 501 | Образование звезд из газо-пылевых облаков - сжатие | 3 |
| 502 | Сохранение момента вращения системы | 2 |
| 503 | Первоначальный момент вращения – за счет вращения галактического диска | 2 |
| 504 | Уменьшения размера – увеличение скорости вращения | 2 |
| 505 | 3 сценария сброса момента вращения (МВ) | 2 |
| 506 | - большой МВ – двойная система, передача МВ в орбитальное движение звезд в паре | 2 |
| 507 | - средний МВ – одиночная звезда с планетной системой, передача МВ в протопланетный диск | 2 |
| 508 | - малый МВ – одиночная звезда, быстро вращающаяся | 2 |
| 509 | «Нормальные» планеты – большие быстро вращающиеся гиганты с осью вращения перпендикулярно плоскости орбиты (далеко от Солнца) | 2 |
| 510 | Эволюция близких планет – нагрев, сброс газовых оболочек, потеря массы, отдача МВ = медленно вращающиеся планеты земной группы (твердая поверхность) | 2 |
| 511 | Столкновения планет – наклон оси вращения, эксцентриситет орбит, неровности твердой поверхности | 2 |
| 512 | Гравитационные резонансы вращения – Меркурий-Венера, Венера-Земля, Земля-Луна, другие спутники | 3 |
| 513 | Вращение Венеры – загадка ? – возможно, бывшая пара Мерк-В | 2 |
| 514 | Меркурий, как бывший «горячий Юпитер», перегрев Солнцем, катастрофическая потеря массы, расхождение пары, убегание в резонанс с Землей | 2 |
| 515 | Не вращаются большие динамические системы с большим числом движущихся членов | 2 |
| 516 | Рассеянные скопления (разбегаются), шаровые скопления и эллиптические галактики | 2 |
| 517 | Гравитационное (приливное) торможение вращения – Луна, др спутники | 2 |
| 518 | Инерциальная система координат – далекие квазары | 2 |

Сотни лет и день и ночь вращается (Ветер перемен) – Музыка: Максим Дунаевский, слова: Наум Олев, исполняют: Павел Смеян и Татьяна Воронина

Задача 6.

Ответ: измерения пространства и времени, а через них – все единицы физических измерений.

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|---|-------|
| 601 | Длина - 1 метр = 1/40 000 000 Парижского меридиана (размер Земли) | 2 |
| 602 | Время – 1 с = 1/60 мин (1/60 час (1/24 сут))= 1/86400 суток | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| | (вращение Земли) | |
| 603 | Масса – 1 кг- эталон через метр | 2 |
| 604 | Ампер, моль, кандела – через метр и секунду | 2 |
| 605 | Температура – кельвин – через изотопы Н и О – образование изотопов в астрофизических и космологических процессах | 2 |
| 606 | Температура – все виды энергии имеют первоисточником гравитацию или ядерные (термоядерные) реакции в звездах | 2 |
| 607 | Относительность единиц пространства-времени при релятивистских скоростях (Специальная ТО) | 2 |
| 608 | Относительность единиц пространства-времени в больших гравитационных полях (Общая ТО) | 2 |
| 609 | Переопределение единиц через фундаментальные физические постоянные (скорость света и др.) | 2 |
| 610 | Физические константы – количественные параметры данной Вселенной. В другом пространстве-времени другие параметры. | 2 |
| 611 | Также: морская миля (1 угл. мин.), астрономическая единица, световой год, парсек | 2 |
| 612 | Первое измерение скорости света – по спутникам Юпитера | 2 |
| 613 | Плоский угол – 1 град = суточный шаг Солнца в календаре Др.Египта = 360 дней | 1 |
| 614 | Др. Вавилон – 60-тиричная система счета = минуты и секунды | 2 |
| 615 | Телесный угол – стерадиан = часть небесной сферы | 2 |
| | | |
| 620 | Исчисление времени. Лунный и солнечный календари. | 1 |
| 621 | Сутки-один оборот вокруг оси | 1 |
| 622 | Месяц-период смены лунных фаз | 2 |
| 623 | Год-один оборот вокруг Солнца | 1 |
| 624 | Единицы измерения больших расстояний(а.е., св.год, парсек) | 1 |
| 625 | Что такое а.е. | 1 |
| 626 | Что такое св.год | 1 |
| 627 | Что такое парсек | 2 |
| 628 | Угловые градусы | 1 |
| 629 | Почему градусов 360 | 2 |
| 630 | Звёздные величины | 1 |
| 631 | Что такое звёздные величины | 2 |

Только версты полосаты попадают одна – Автор: А. С. Пушкин, 1826 г.

Задача 7.

Ответ: при высоких давлениях в мантии, при ударах метеоритов

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|--|-------|
| 701 | Углерод, его кристаллические формы – графит, алмаз, фуллерены, нанотрубки, графен, др. | 2 |
| 702 | Обилие углерода в природе, содержание в породах и средах | 2 |
| 703 | Круговорот углерода в природе | 2 |
| 704 | Соединения углерода – органическая химия | 2 |
| 705 | «углеродная» жизнь | 2 |

| | | |
|-----|---|---|
| 706 | Алмаз – его исключительные свойства | 2 |
| 707 | Природные россыпи | 2 |
| 708 | Образование алмаза – магматическое (мантийное) формирование | 2 |
| 709 | Ударное образование, метеориты, Попигайская астроблема | 3 |
| 710 | Кимберлитовые трубки, промышленная добыча | 3 |
| 711 | Синтетические алмазы - применение | 2 |
| 712 | Изотоп ^{14}C – радиоуглеродное датирование | 2 |
| 713 | Углеродные звезды- алмазные планеты (углерода больше кремния) | 2 |

Не счесть алмазов в каменных пещерах – Ария Индийского Гостя Из Оперы Римского-Корсакова "Садко", 1897

Задача 8.

Ответ: планета – астероид – карликовая планета

| Шифр | Краткое содержание | Баллы |
|------|---|-------|
| 801 | Правило Тициуса-Бодде | 3 |
| 802 | Открытие Цереры 1801 | 2 |
| 803 | Гаусс – расчет орбиты по 3-м наблюдениям | 2 |
| | «недостающая» планета | 2 |
| 805 | Гершель – астероиды | 2 |
| 806 | Паллада, Юнона, Веста, пояс астероидов | 2 |
| 807 | Казус Плутона – 2006 – карликовые планеты, плутоиды | 1 |
| 808 | Церера – карликовая планета | 3 |
| | | |
| 820 | Расположение Цереры (в поясе астероидов) | 1 |
| 821 | Самый большой объект пояса и первый открытый | 1 |
| 822 | Изначально причислена к планетам | 2 |
| 823 | Большую часть времени считалась астероидом | 2 |
| 824 | Почему появился термин карликовые планеты | 2 |
| 825 | Аппарат Down | 2 |

Есть такое твердое правило – Антуан де Сент-Экзюпери “МАЛЕНЬКИЙ ПРИНЦ», 1943

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ БАЛЛЫ СЧИТАЮТСЯ ЗА 1 БАЛЛ.