*За четырёхзначные номера пунктов вида «**A**00**B**», где **A** и **B** — цифры, давалось **B** баллов за задание номер **A** (эти пункты соответствуют дополнительным баллам, проставляемым за ответы, не обозначенные в критериях явно).*

*То есть оценка, заканчивающаяся на три нуля («**A**000»), означает, что задание **A** решено неверно и баллов за него не начисляют.*

Задание №1.

Вам дана последовательность созвездий, где каждое последующее созвездие определенным образом связано с предыдущим:

Большая Медведица → Волопас → Волосы Вероники → Лев → Дева → Весы → Скорпион → Рак → Орёл → Геркулес → Лира → Лебедь → Дракон → Цефей → Андромеда → Пегас → Водолей → Рыбы → Киль → Эридан → Феникс

Некоторые созвездия в последовательности указаны неверно. Определите, по какому принципу составлена последовательность, и найдите ошибки. На какие созвездия нужно заменить ошибочные, чтобы вся последовательность была правильной?

Под ошибочными созвездиями запишите созвездия, на которые их нужно поменять.

Подсказка. В некоторых случаях есть несколько правильных вариантов, на которые можно заменить ошибочные созвездия. Для каждого ошибочного созвездия укажите все возможные варианты «правильных» созвездий через запятую.

Если созвездие указано верно, то в соответсвующем поле продублируйте его название.

Ответ.

Ошибочные созвездия	**Созвездия вместо неверных**	**Критерий**
Рак	Стрелец, Змееносец	108
Андромеда	Ящерица, Лебедь	115
Киль	Кит	119

Созвездия на правильном месте: Большая Медведица (101), Волопас (102), Волосы Вероники (103), Лев (104), Дева (105), Весы (106), Скорпион (107), Орёл (109), Геркулес (110), Лира (111), Лебедь (112), Дракон (113), Цефей (114), Пегас (116), Водолей (117), Рыбы (118), Эридан (120), Феникс (121).

Задание №2.

Сопоставьте причину и следствие так, чтобы получилось 10 верных утверждений.

Ось вращения планеты наклонена,	
Планета вращается вокруг оси,	
Гравитация создает приливные волны,	
На Луне нет атмосферы,	
На Венере плотная атмосфера,	
Венера ближе к Солнцу, чем Земля,	
На Марсе низкое давление,	
Марс покрыт оксидом железа,	
На Марсе разряженная атмосфера,	
Вращение спутника вокруг планеты быстрее, чем планеты вокруг оси,	

- поэтому там голубой закат.
- поэтому там много кратеров.
- поэтому происходит смена времен года.
- поэтому Фобос падает.
- поэтому там нет воды в жидком виде.
- поэтому там высокая температура.
- поэтому происходит смена дня и ночи.
- поэтому Луна повернута к Земле одной стороной.
- поэтому наблюдается только утром и вечером.
- поэтому там красная поверхность.

Ответ.

Причина	Следствие	Критерий
Ось вращения планеты наклонена,	поэтому происходит смена времен года.	213
Планета вращается вокруг оси,	поэтому происходит смена дня и ночи.	227
Гравитация создает приливные волны,	поэтому Луна повернута к Земле одной стороной.	238
На Луне нет атмосферы,	поэтому там много кратеров.	242
На Венере плотная атмосфера,	поэтому там высокая температура.	256
Венера ближе к Солнцу, чем Земля,	поэтому наблюдается только утром и вечером.	269
На Марсе низкое давление,	поэтому там нет воды в жидком виде.	275
Марс покрыт оксидом железа,	поэтому там красная поверхность.	280
На Марсе разряженная атмосфера,	поэтому там голубой закат.	291
Вращение спутника вокруг планеты быстрее, чем планеты вокруг оси,	поэтому Фобос падает.	204

Также введены следующие критерии:

Причина	Следствие	Критерий
Венера ближе к Солнцу, чем Земля,	поэтому там высокая температура.	266
Венера ближе к Солнцу, чем Земля,	поэтому там нет воды в жидком виде.	265
Гравитация создает приливные волны,	поэтому Фобос падает.	234
На Венере плотная атмосфера,	поэтому там красная поверхность.	250
На Луне нет атмосферы,	поэтому там нет воды в жидком виде.	245
На Марсе низкое давление,	поэтому там голубой закат.	271
На Марсе низкое давление,	поэтому там много кратеров.	272
На Марсе разряженная атмосфера,	поэтому там нет воды в жидком виде.	295
На Марсе разряженная атмосфера,	поэтому там много кратеров.	292

Задание №3.

Расставьте явления по длительности в порядке от самого быстрого к самому долгому. *(Порядок расположения внутри временных групп важен!)*

А. Время жизни белого карлика

Б. Время жизни красного сверхгиганта

В. Время полета луча света к Земле от ближайшей к Солнцу звезды

Г. Вспышка сверхновой

Д. Год на Меркурии

Е. Инфляционная стадия образования Вселенной

Ж. Колебание пульсара

З. Оборот Солнца вокруг центра галактики

И. Период обращения кометы Галлея вокруг Солнца

К. Полное Солнечное затмение

Л. Сутки на Венере

М. Текущий возраст Вселенной

Меньше часа	
От часа до года	
От года до млн. лет	
Больше млн. лет	

Ответ.

Временная группа	Явление	Критерий	Критерий за группу*
Меньше часа	Инфляционная стадия образования Вселенной	3010	3011
	Колебание пульсара	3020	3021
	Полное Солнечное затмение	3030	3031
От часа до года	Вспышка сверхновой	3040	3041
	Год на Меркурии	3050	3051
	Сутки на Венере	3060	3061
От года до млн. лет	Время полета луча света к Земле от ближайшей к Солнцу звезды	3070	3071
	Период обращения кометы Галлея вокруг Солнца	3080	3081
	Время жизни красного сверхгиганта	3090	3091
Больше млн. лет	Оборот Солнца вокруг центра галактики	3100	3101
	Текущий возраст Вселенной	3110	3111
	Время жизни белого карлика	3120	3121

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

Задание №4.

Какие виды облаков изображены на картинках? Подпишите каждый вид облаков под картинкой.

Ответ.

1. Кучевые (401)
2. Перистые (402)
3. Слоистые (403)
4. Вымяобразные (также принимались ответы: ячеистые, сумчатые и кучевые) (404)
5. Серебристые (405)
6. Лентикулярные (406)

Задание №5.

В фильме «Хроники Риддика» было сказано, что уничтожено созвездие Угольный мешок. Можно ли уничтожить созвездие? Есть ли такое созвездие? Что мог иметь в виду персонаж фильма?

501. Созвездие невозможно уничтожить физически.

502. Созвездие — это участок на небе.

503. В созвездие могут входить объекты, находящиеся на разных расстояниях друг от друга, но примерно в одном направлении от наблюдающего (от Земли или — в случае фильма — планеты Гелион Прайм).

504. Созвездие можно переименовать или изменить его границы.

505. На Земле в официальной принятой номенклатуре нет созвездия с таким названием.

506. Есть тёмная туманность с таким названием.

507. Персонаж мог иметь в виду звёздную систему.

508. Персонаж мог так назвать скопление звёзд.

509. Персонаж мог так назвать астеризм.

Задание №6.

Как можно определить, повышался или понижался уровень мирового океана в далеком прошлом?

601. Уровень океана определяется по осадочным породам.

602. Уровень океана определяется по изменению состава слоев (фаций) осадочных пород.

603. Прибрежная осадочная порода (терригеновые отложения) — известковые породы, галька, гравий, песок.

604. Глубоководная осадочная порода (**пелагические** отложения) — глинистые породы, например, мергель.

605. Глубоководная осадочная порода (**пелагические** отложения) — зоогеновый ил, например, известковые остатки глубоководных растений и бактерий, мел.

606. Если прибрежные породы располагаются под глубоководными, это означает поднятие уровня воды.

607. Если глубоководные породы располагаются под прибрежными, это означает понижение уровня воды.

608. Снижение уровня воды можно определить по отложениям растворимых пород, например, солей.

609. Тип породы зависит от перепадов температуры и давления.

610. Тип породы зависит от организмов, проживающих на той или иной территории.

611. Уровень воды также можно определить по наличию ископаемых водных или сухопутных животных .

612. Повышение уровня океана называется трансгрессией.

613. Понижение уровня океана называется регрессией.

614. Изменение уровня воды в конкретном месте зависит от множества факторов и не обязательно связано с глобальным повышением или понижением Мирового океана. Глобальные изменения определяют статистическими методами.

615. В разные периоды времени происходили как глобальное повышение (например, меловой период), так и понижения уровня мирового океана (четвертичный период).

Задание №7.

Гелий — второе по распространенности вещество во Вселенной, но на Земле его практически нет. Почему так произошло? Почему в грунте Луны гелия больше, чем в грунте Земли? При каких условиях гелий можно найти в грунте Земли?

701. Гелий — легкий газ.

702. Более тяжелые газы вытесняют гелий в верхние слои атмосферы.

703. Гравитация Земли не может удержать быстродвижущийся газ.

704. Гелий солнечным ветром уносится в космос.

705. Гелий не вступает в реакции с другими элементами (как, например, это делает водород).

706. На Луне много гелия благодаря Солнцу и солнечному ветру.

707. В результате термоядерных и ядерных реакций на Солнце образуются альфа-частицы.

708. В Солнечном ветре присутствуют альфа-частицы.

709. Альфа-частицы — это ядра атома гелия.

710. Магнитное поле Земли отклоняет альфа-частицы.

711. Атмосфера Земли не дает альфа-частицам сталкиваться с грунтом Земли.

712. На Луне нет атмосферы и магнитного поля.

713. В грунте Земли можно найти гелий рядом с радиоактивными элементами.

714. В грунте Земли должны присутствовать радиоактивные породы, содержащие уран, полоний.

715. При распаде радиоактивных веществ образуются альфа-частицы.

716. Гелий образовался при первичном нуклеосинтезе при зарождении Вселенной.

Задание №8.

Этот объект в негативе был запечатлен на фотопластинке при фотографировании участка неба в 1950 году. Но не сразу стало ясно, что это за объект. Чем может быть объект на изображении? Какие астрономические объекты могут иметь такую форму? Какие оптические явления могли привести к формированию такого изображения? Как бы вы определили, что это за объект, и какие еще наблюдения вам для этого понадобятся?

801. Это может быть планетарная туманность.

802. Это может быть протопланетный диск, кольца планет или пояс астероидов.

803. Это может быть остаток от вспышки сверхновой звезды.

804. Это может быть результат гравитационного линзирования.

805. Это может быть сверхмассивная черная дыра, отклоняющая свет.

806. Это может быть результат оптического искажения — дифракции (диск Эйри).

807. Это может быть результат преломления света (Глория, гало).

808. Это может быть кольцевая галактика.

809. Это могут быть два разных объекта на луче зрения.

810. Для отождествления объекта как галактики или гравитационной линзы нужно узнать расстояние до него.

811. Для определения расстояния нужно измерить параллакс.

812. Для определения расстояния нужно измерить красное смещение.

813. Для определения расстояния нужно измерить яркость стандартных свечей.

814. У некоторых спиральных галактик спирали круто закручены и сливаются, образуя псевдокольцо вокруг ядра галактики.

816. Для отождествления объекта как оптического явления достаточно пронаблюдать его на другом инструменте.

817. Для отождествления объекта как планетарной туманности нужно снять спектры.

818. Спектры планетарных туманностей, в отличие от спектров звёзд в галактиках, являются эмиссионными.

819. Протопланетные диски имеют сильное тепловое инфракрасное излучение.

820. На данном изображении кольцевая галактика — объект Хога.

821. Для определения, что это один объект, нужно измерить расстояние отдельно для ядра и для кольца.

822. В негативе черный цвет — это яркий источник .

Задание №9.
Текст с ошибками

901. Харлоу Шепли и Гебер Кёртис — не астрологи.

902. Харлоу Шепли и Гебер Кёртис — астрономы.

903. Созвездие Андромеды — не туманное образование.

904. Туманные образования, такие как галактика туманность Андромеды.

905. Туманность Андромеды не называется M1.

906. Туманность Андромеды называется M31.

907. Галактика Андромеды не находится на расстоянии в 800000000 астрономических единиц.

908. Галактика Андромеды находится на расстоянии в 800000000 световых лет (200 тыс пк, 5000 млрд. а.е). *Комментарии: Оценка была неточной и заниженной.*

909. Абсолютная звездная величина любых объектов не должна уменьшаться с увеличением расстояния.

910. Абсолютная звездная величина не зависит от удаленности объекта.

911. Видимая звёздная величина увеличивается при удалении от объекта.

912. Большие значения доплеровского смещения спектральных линий не указывают на медленное движение.

913. Большие значения доплеровского смещения спектральных линий указывают на быстрое движение.

914. Звезды, помогающие определять расстояние, не называются персеиды.

915. Звезды, помогающие определять расстояние, называются цефеиды.

916. В планетарных туманностях не формируются протозвезды.

917. Туманности, где не формируются протозвезды, называют тёмными (глобулами, молекулярными).

918. Созвездие Андромеды — это область на небе.

919. M1 — обозначение Крабовидной туманности.

920. Абсолютная звездная величина равна видимой звездной величине на расстоянии в 10 парсек.

921. Персеиды — метеорный поток.

922. Планетарные туманности - остатки звезды, сбросившей свои внешние слои (оболочку).

923. “Вселенная стала значительно больше” - неверное утверждение, так как изменились представления о размерах Вселенной, а не сама она физически увеличилась.