Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_1\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. История астрономии. Звездное небо
2. Сформулируйте 1, 2, 3 законы Кеплера.

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_2\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Летоисчисления. Оптическая астрономия
2. Расстояния до звезд

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_3\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Система Земля – Луна. Строение Луны
2. Физическая природа звезд

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_4\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Планеты земной группы
2. Наша Галактика – Млечный путь

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_5\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Планеты - гиганты
2. Метагалактика

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_6\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Солнце и жизнь на Земле
2. Перспективы развития астрономии

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_7\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Небесная механика
2. Виды звезд

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_8\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звезды. Звездные системы
2. Астрономия в древности

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_9\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Галактики
2. Система Земля - Луна

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_10\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Жизнь во Вселенной. Развитие астрономии
2. Планеты земной группы

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_11\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звездное небо
2. Малые тела Солнечной системы

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_12\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Солнце
2. Летоисчисление и его точность

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_13\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Небе6сная механика
2. Планеты-гиганты

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_14\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звезды. Виды звезд
2. Природа Луны

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_15\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Что чает астрономия? Вселенная
2. Мелкие небесные тела

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_16\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Особенности строения Солнечной системы
2. Эволюция звезд

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_17\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звезды. Энергия звезд
2. Строение Луны

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_18\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Астрономия в древности
2. Природа Земли

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_19\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Солнечные и лунные затмения
2. Солнце - звезда

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_20\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звезды. Виды звезд
2. Планеты земной группы

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_21\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Ученые-астрономы
2. Галактики. Наша Галактика

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_22\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Метагалактики
2. Планеты-гиганты

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_23\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Звезды и планеты
2. Эволюция и энергия звезд

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Новороссийский медицинский колледж»

Министерства здравоохранения Краснодарского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на ЦК  D:\User\Рабочие программы и календарные планы\Подпись Бурцева.jpgобщеобразовательных дисциплин  Председатель  Бурцева В.С. \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | **Билет № \_24\_**  по учебной дисциплине  «Астрономия»  группа \_\_11М, 12М\_\_семестр \_I\_\_  специальность 34.02.01 «Сестринское дело»  базовая подготовка | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Табатадзе Н. В.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

1. Земля, ее строение
2. Звезда Солнце

**Эталоны ответов**

**Билет 1**

1. Астрономия изучает движение небесных тел, их природу, происхождение.

Вселенная – часть материального мира, которая доступна исследованию астрономическими средствами, соответствующими достигнутому уровню развития науки. Также это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития.

Вселенная – все то, что существует.

Вселенная – все то, что мы видим с помощью приборов.

Раньше созвездиями называли плоскую часть небесной сферы, по которой размещены звезды.

Сейчас созвездиями называют конус (не круговой), в который входит все, что внутри него.

В настоящее время все небо условно поделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы – созвездия.

Созвездия: Большая и Малая Медведица, Кассиопея, Лира, Лебедь, Пегас, Андромеда, Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Малый и Большой Пес, Волоплас, Дева, Лев.

Небесная сфера – воображаемая сфера сколь угодно большого радиуса, в центре которой находится глаз наблюдателя.

2. Иоганн Кеплер – австриец (1571 – 1630) открыл 3 основных закона движения планет:

* Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.
* Радиус—вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.
* Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

**Билет 2**

1. В юлианском календаре (старый стиль, введенный в 46 году до н.э. Юлием Цезарем) средняя продолжительность года составляла 365,25 суток: три года содержали по 365 суток, а високосный – 366. Этот календарь длиннее тропического – за каждые 400 лет различие достигает 3 суток.

Накопившееся расхождение было ликвидировано, когда в 1582 папа Григорий Тринадцатый ввел новый стиль (григорианский календарь). В результате проведенной реформы 5 октября 1582 года стало 15-м октября. Годы типа 1700, 1800, 1900, 2000 решили считать простыми, а не високосными. Исключая годы этого типа, все остальные, номера которых делятся на 4, считают високосными. Ошибка в одни сутки накапливается в григорианском календаре (в котором продолжительность года составляет 365,2425 суток) за 3300 лет.

2. Определение расстояния до тел и их размеры.

Для определения расстояния до тел используется метод параллакса: для того, чтобы узнать расстояние до какого-нибудь тела, нужно измерить расстояние до какой-либо доступной точки (её называют базисом и в пределах Солнечной системы за него принимают экваториальный радиус Земли), угол, под которым с находящегося на горизонте светила был бы виден базис, называется горизонтальным экваториальным параллаксом, если он найден, то расстояние равно:

D=R/sin p

R - базис, p - горизонтальный параллакс светила

Радиолокационный метод заключается в том, что на светило посылают кратковременный импульс, принимают отражённый сигнал и измеряют время. (1а.е.=149 597 868км).

Метод лазерной локации аналогичен радиолокационному, но гораздо точнее.

Определение размеров тел Солнечной системы осуществляется посредством измерением угла, под которым они видны с Земли и расстояния до светил, так получается линейный радиус:

R=D\*sin р

R - базис, p - горизонтальный параллакс светила

**Билет 3**

1. Земля:

* Размеры: Rср. = 6371км.
* Средняя плотность = 5,5\*1000 кг/куб.м.
* Форма: эллипс, экваториальный радиус > полярного радиуса.
* Угол наклона оси: 66 градусов 34 минуты.
* Особенности движения: наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве.
* Орбита: эллиптическая вокруг Солнца, близкая к окружности.

Луна:

* Размеры: линейный диаметр примерно равен 3476 км.
* Возраст: примерно 4 млрд. лет
* Строение: кора – 60 км., мантия –1000 км., ядро –750 км.
* Светимость: не самосветящееся тело, светит отражённым солнечным светом.
* Расстояние до Земли: 384400 км.
* Особенности поверхности: на протяжении лунных суток температура на поверхности меняется примерно на 300К,
* На поверхности также присутствуют моря (30%), материки (70%) и кольцевые кратеры (диаметром 1 – 200 км.)
* Механические свойства грунта: преобладают породы, похожие на земные базальты, тугоплавкие металлы, а также Si, Fe, Cu, Mg, Al.
* Изменение поверхности со временем: давно завершилась эпоха активного вулканизма, уменьшилась интенсивность метеоритной бомбардировки, хотя и сейчас имеют место лунотрясения. Но в общем за последние 2—3 млрд. лет поверхность почти не изменилась.
* Особенности движения: Луна крутится вокруг Земли и своей оси, вследствие чего она повёрнута к Земле всегда одним полушарием.
* Сравнение с размерами Земли: в 4 раза меньше земного радиуса и в 81 раз меньше массы.
* Двойная планета: по эллиптической орбите вокруг Солнца движется общий центр масс системы «Земля – Луна», находящийся внутри Земли. Поэтому эту систему часто называют «двойной планетой».
* Сила тяжести на Луне: 0,16g.

2. Звёзды.

* Цвет и температура:

жёлтый – 6000К,

красный – 3000 – 4000К,

белые – 10^4 – 2\*10^4,

голубовато—белые – 3\*10^4 – 5\*10^5

в инфракрасном спектре – менее 2000К

* Химический состав: самые распространённые – водород и гелий.
* Средняя плотность: у гигантов–чрезвычайно мала – 10^-3 кг/куб.м., у карликов – крайне велика : до 10^11кг/куб.м.
* Размеры: гиганты в десятки раз превосходят радиус Солнца, близкие по размерам к Солнцу или меньше его – карлики.
* Расстояние до звёзд: используется метод параллакса, используя в базисе средний радиус земной орбиты. Угол *Пи* , под которым со звезды был бы виден радиус земной орбиты, расположенный под 90 – годичный параллакс.

r=a/sin *Пи*, а – средний радиус земной орбиты

* Расстояние до звезды, равное 1 секунде = 1 парсек (206265а.е.)

Двойные звёзды – звезды, связанные силами тяготения вокруг общего центра масс.

Новые и сверхновые звёзды – звёзды, у которых резко возрос блеск, сверхновые – взрывающиеся звёзды, при наиболее мощных взрывах вещество разлетается со скоростью до 7000км/с, остатки оболочек видны долгое время в виде туманностей

Пульсары - быстровращающиеся сверхплотные звёзды, радиусом до 10км, а массы близки к массе Солнца.

**Билет 4**

1. Планеты земной группы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Меркурий** | **Венера** | **Земля** | **Марс** |
| Расположение | 0,39 а.е. от Солнца | 0,72 | 5,5 | 1,52 |
| **Средняя плотность** | 5,5\*10000кг/куб.м. | 5,2 | 5,5 | 3,9 |
| **Особенности движения** | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | В направлении обратном направлению своего движения вокруг Солнца и примерно в 243 раза медленнее Земли | Движение вокруг Солнца и своей оси, наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве. | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | Нет | нет | 1 - Луна | 2 – Фобос, Деймос |
| **Угол наклона оси** | 89 гр. | -86,6 | 66,5 | 65,5 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 0,3 D Земли | Примерно 0,9 D Земли | 1/1 | Примерно 0,5D Земли |
| **Наличие а)атмосферы б)воды в) жизни** | а)Следы  б)нет | а)Очень плотная  б) | а) Плотная  б) в виде поверхностных вод, ледников, подземных вод | а) Разреженная  б) предположительно в виде ледников |
| **Температуры** |  | 500К |  |  |
| **Особенности поверхностей** | Поверхность похожа на лунную, большое кол—во кратеров, есть также моря и протяжённые горные уступы | Наиболее гладкая поверхность из всех планет земной группы. Также наличие кратеров, а также больших горных уступов | Наличие материков и океанов | Наличие кратеров, морей, континентов, а также горные ущелья и каньоны, большие горные конусы |

2. Галактики.

* Виды:

Эллиптические – эллипсы различных размеров и степеней сжатия, наиболее простые по структуре, распределение звёзд в них равномерно убывает от центра, почти нет пыли и газа.

#### Спиральные – самые многочисленные галактики.

Неправильные – не обнаруживают закономерностей в своём строении.

Взаимодействующие – близко расположенные, иногда как бы проникающие друг в друга или связанные мостами из светящейся материи.

* Названия: Туманность Андромеды, Большое и Малое Магелановы Облака…
* Размеры определяются по формуле:

D=rd/206265

где D (парсек)—линейный диаметр, r (парсек) – расстояние до галактики, d (секунды дуги) – угловой диаметр.

* Массы определяются следующим образом:

M=Rv^2/G (из закона всемирного тяготения)

где М – масса ядра галактики, v – линейная скорость вращения

Масса же всей галактики на один-два порядка больше массы её ядра.

* Возраст: примерно 1,5\*10^10 лет
* Состав: звёзды, звёздные скопления, двойные и кратные звёзды, туманности, межзвёздный газ и пыль.
* Число входящих в состав звёзд: в нашей, например, порядка триллиона (10^12).
* Строение: большинство звёзд и диффузной материи имеет линзообразный объём, в центре галактики находится ядро.
* Движение галактик и их составляющих: вращение галактики и звёзд вокруг центральной области, причём с удалением от центра меняется угловая (убывает) и линейная (возрастает до MAX и затем начинает убывать) скорость.

**Билет 5**

1. Планеты—гиганты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Юпитер** | **Сатурн** | **Уран** | **Нептун** |
| Расположение | 5,20 а.е. от Солнца | 9.54 | 19.19 | 30.07 |
| **Средняя плотность** | 1.3\*1000 кг/куб. м. | 0,7 | 1,4 | 1,6 |
| **Особенности движения** | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в разном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | 16 :Ио, Европа, Ганимед, Каллисто… | 17 Тафия, Мимас, Титан | 16 Миранда… | 8 Тритон… |
| **Угол наклона оси** | 87 градусов | 63,5 | -8 | 61 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 10,9 D Земли | Примерно 9,1 D Земли | Примерно 3,9 D Земли | Примерно 3,8 D Земли |
| **Наличие радиационных поясов** | Простирается на 2,5 млн. км. (магнитное поле планеты улавливает летящие от Солнца заряженные частицы, которые образуют вокруг планеты пояса частиц высокой энергии) | Существование | Существование | Существование |
| **Наличие колец и их особенности** | Не сплошные кольца толщиной до 1 км., простираются над облачным слоем планеты на 60 000 км., состоят из частиц и глыб. | наличие колец | наличие колец | наличие колец |

2. Метагалактики.

Крупномасштабная структура: вселенная имеет ячеистую структуру, в ячейках находятся галактики, и их вещество распределено практически равномерно.

Расширение метагалактики: проявляется на уровне скоплений и сверхскоплений галактик и представляет собой взаимное удаление всех галактик, притом, не существует центра, от которого разбегаются галактики.

**Билет 6**

1. Солнце – звезда

* Особенности: непрерывная термоядерная реакция
* Размеры: линейный диаметр = 1,39\*10^6 км.
* Масса: 2\*10^30 кг
* Светимость: 3,8\*10^26 Вт. (полная энергия, излучаемая Солнцем в единицу времени, умноженная на расстояние от Земли до Солнца)

Активность – комплекс нестационарных образований в атмосфере Солнца (пятна, факелы, протуберанцы, вспышки…)

* Циклы активности: примерно 11 лет
* Химический состав вещества: порядка 70 химический элементов, самые распространённые – водород (70% от массы) и гелий ( более 30% от массы)
* Физическое состояние вещества: основное состояние – плазма
* Источники энергии: термоядерные реакции, в результате превращения водорода в гелий выделяется огромное количество энергии
* Строение:
* Пятна: непостоянные, изменчивые детали Фотосферы, существующие от нескольких дней до нескольких месяцев. Диаметром достигают нескольких десятков тысяч км., состоят из ядра и полутени, представляют собой коническую воронку глубиной примерно 300 – 400 км.
* Протуберанцы: гигантские яркие выступы или арки, как бы опирающиеся на хромосферу и врывающиеся в солнечную корону.
* Вспышки: взрывные процессы, освобождающие энергию магнитного поля солнечных пятен; длятся от 5 мин. до нескольких часов и охватывают до нескольких десятков кв.км., сопровождаются ультрафиолетовым, рентгеновым и радиоизлучением
* Строение и состав атмосферы:

1) Фотосфера: нижний слой толщиной в 300 – 400 км., плотностью порядка 10^-4 кг./куб.м., температура близка к 6000К

2) Хромосфера: простирается до высоты 10 – 14 км., температура по мере подъёма повышается от 5\*10^3К до 5\*10^4К

* Корона: простирается на расстояние нескольких солнечных радиусов от края Солнца, температура примерно равна 6000К, очень высока степень ионизации.

2. Эволюция звёзд и хим. элементов.

* Стадия сжатия превращение облаков диффузной материи в шарообразное тело с повышением давления и температуры.
* Стационарная стадия постепенное выгорание водорода (большая часть жизни), превращение гелия в более тяжёлые элементы, всё большее нагревание и превращение в стационарного сверхгиганта.
* Последний этап в жизни звёзд зависит от их массы: если звезда размером с наше Солнце, но массой в 1-2 раза больше, то верхние слои со временем покидают ядро, оставляя «белых карликов», которые со временем потухают. Если звезда вдвое превышает массу Солнца, то взрывается как сверхновая.

**Билет 7**

1. . Иоганн Кеплер – австриец (1571 – 1630) открыл 3 основных закона движения планет:

* Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.
* Радиус—вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.
* Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

2. Звёзды.

* Цвет и температура:

жёлтый – 6000К,

красный – 3000 – 4000К,

белые – 10^4 – 2\*10^4,

голубовато—белые – 3\*10^4 – 5\*10^5

в инфракрасном спектре – менее 2000К

* Химический состав: самые распространённые – водород и гелий.
* Средняя плотность: у гигантов–чрезвычайно мала – 10^-3 кг/куб.м., у карликов – крайне велика : до 10^11кг/куб.м.
* Размеры: гиганты в десятки раз превосходят радиус Солнца, близкие по размерам к Солнцу или меньше его – карлики.
* Расстояние до звёзд: используется метод параллакса, используя в базисе средний радиус земной орбиты. Угол *Пи* , под которым со звезды был бы виден радиус земной орбиты, расположенный под 90 – годичный параллакс.

r=a/sin *Пи*, а – средний радиус земной орбиты

* Расстояние до звезды, равное 1 секунде = 1 парсек (206265а.е.)

Двойные звёзды – звезды, связанные силами тяготения вокруг общего центра масс.

Новые и сверхновые звёзды – звёзды, у которых резко возрос блеск, сверхновые – взрывающиеся звёзды, при наиболее мощных взрывах вещество разлетается со скоростью до 7000км/с, остатки оболочек видны долгое время в виде туманностей

Пульсары - быстровращающиеся сверхплотные звёзды, радиусом до 10км, а массы близки к массе Солнца.

**Билет 8**

1. Двойные звёзды – звезды, связанные силами тяготения вокруг общего центра масс.

Новые и сверхновые звёзды – звёзды, у которых резко возрос блеск, сверхновые – взрывающиеся звёзды, при наиболее мощных взрывах вещество разлетается со скоростью до 7000км/с, остатки оболочек видны долгое время в виде туманностей

Пульсары - быстровращающиеся сверхплотные звёзды, радиусом до 10км, а массы близки к массе Солнца.

2. В астрономию древности было положено разделение мира на две части: земную и небесную. Думали, что существует “твердь небесная”, к которой прикреплены звезды, а Землю принимали за неподвижный центр мироздания.

Представление о центральном положении Земли во Вселенной впоследствии было положено учеными Древней Греции в основу геоцентрических систем мира. Аристотель (384-322 гг.до н.э; греческий философ) отмечал, что если бы Земля двигалась, то это движение можно было бы обнаружить по изменению положения звезд на небе. Клавдий Птолемей (2-ой век до н.э.; александрийский астроном) разработал геоцентрическую систему мира, согласно которой вокруг неподвижной Земли движутся Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и “сфера неподвижных звезд”.

Согласно учению Николая Коперника (1473-1543; польский астроном), в центре мира находится не Земля, а Солнце. Вокруг Земли движется только Луна. Земля обращается вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси. На очень большом расстоянии от Солнца Коперник поместил “сферу неподвижных звезд”. Эта система получила название гелиоцентрической. Джордано Бруно (1548-1600; итальянский философ), развивая учение Коперника утверждал, что во Вселенной нет и не может быть центра, что Солнце – это только центр Солнечной системы. Он высказал догадку о том, что звезды – такие же солнца, как наше, причем вокруг бесчисленных звезд движутся планеты, на многих из которых существует разумная жизнь. В 1609 году Галилео Галилей (1564-1642) впервые направил на небо телескоп и сделал открытия, наглядно подтверждающие учение Коперника: на Луне он увидел горы, открыл четыре спутника Юпитера, обнаружил фазы Венеры, открыл пятна на Солнце, установил, что различным небесным телам присуще осевое вращение. Наконец, он обнаружил, что Млечный Путь – это множество слабых звезд, не различимых невооруженным глазом. Следовательно, Вселенная значительно грандиознее, чем думали раньше, и наивно предполагать, что она за сутки совершает полный оборот вокруг маленькой Земли. В Австрии Иоганн Кеплер (1571-1630) развил учение Коперника, открыв законы движения планет. В Англии Исаак Ньютон (1643-1727) опубликовал свой знаменитый закон всемирного тяготения. В России учение Коперника смело поддерживал М.В. Ломоносов (1711-1765), который открыл атмосферу на Венере, защищал идею о множественности обитаемых миров.

**Билет 9**

1. Галактики.

* Виды:

Эллиптические – эллипсы различных размеров и степеней сжатия, наиболее простые по структуре, распределение звёзд в них равномерно убывает от центра, почти нет пыли и газа.

#### Спиральные – самые многочисленные галактики.

Неправильные – не обнаруживают закономерностей в своём строении.

Взаимодействующие – близко расположенные, иногда как бы проникающие друг в друга или связанные мостами из светящейся материи.

* Названия: Туманность Андромеды, Большое и Малое Магелановы Облака…
* Размеры определяются по формуле:

D=rd/206265

где D (парсек)—линейный диаметр, r (парсек) – расстояние до галактики, d (секунды дуги) – угловой диаметр.

* Массы определяются следующим образом:

M=Rv^2/G (из закона всемирного тяготения)

где М – масса ядра галактики, v – линейная скорость вращения

Масса же всей галактики на один-два порядка больше массы её ядра.

* Возраст: примерно 1,5\*10^10 лет
* Состав: звёзды, звёздные скопления, двойные и кратные звёзды, туманности, межзвёздный газ и пыль.
* Число входящих в состав звёзд: в нашей, например, порядка триллиона (10^12).
* Строение: большинство звёзд и диффузной материи имеет линзообразный объём, в центре галактики находится ядро.
* Движение галактик и их составляющих: вращение галактики и звёзд вокруг центральной области, причём с удалением от центра меняется угловая (убывает) и линейная (возрастает до MAX и затем начинает убывать) скорость.

2. Луна:

* Размеры: линейный диаметр примерно равен 3476 км.
* Возраст: примерно 4 млрд. лет
* Строение: кора – 60 км., мантия –1000 км., ядро –750 км.
* Светимость: не самосветящееся тело, светит отражённым солнечным светом.
* Расстояние до Земли: 384400 км.
* Особенности поверхности: на протяжении лунных суток температура на поверхности меняется примерно на 300К,
* На поверхности также присутствуют моря (30%), материки (70%) и кольцевые кратеры (диаметром 1 – 200 км.)
* Механические свойства грунта: преобладают породы, похожие на земные базальты, тугоплавкие металлы, а также Si, Fe, Cu, Mg, Al.
* Изменение поверхности со временем: давно завершилась эпоха активного вулканизма, уменьшилась интенсивность метеоритной бомбардировки, хотя и сейчас имеют место лунотрясения. Но в общем за последние 2—3 млрд. лет поверхность почти не изменилась.
* Особенности движения: Луна крутится вокруг Земли и своей оси, вследствие чего она повёрнута к Земле всегда одним полушарием.
* Сравнение с размерами Земли: в 4 раза меньше земного радиуса и в 81 раз меньше массы.
* Двойная планета: по эллиптической орбите вокруг Солнца движется общий центр масс системы «Земля – Луна», находящийся внутри Земли. Поэтому эту систему часто называют «двойной планетой».
* Сила тяжести на Луне: 0,16g.

**Билет 10**

1. Вселенная – часть материального мира, которая доступна исследованию астрономическими средствами, соответствующими достигнутому уровню развития науки. Также это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития.

Вселенная – все то, что существует.

Вселенная – все то, что мы видим с помощью приборов.

Раньше созвездиями называли плоскую часть небесной сферы, по которой размещены звезды.

Сейчас созвездиями называют конус (не круговой), в который входит все, что внутри него.

В настоящее время все небо условно поделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы – созвездия.

Созвездия: Большая и Малая Медведица, Кассиопея, Лира, Лебедь, Пегас, Андромеда, Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Малый и Большой Пес, Волоплас, Дева, Лев.

Небесная сфера – воображаемая сфера сколь угодно большого радиуса, в центре которой находится глаз наблюдателя.

2. Планеты земной группы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Меркурий** | **Венера** | **Земля** | **Марс** |
| Расположение | 0,39 а.е. от Солнца | 0,72 | 5,5 | 1,52 |
| **Средняя плотность** | 5,5\*10000кг/куб.м. | 5,2 | 5,5 | 3,9 |
| **Особенности движения** | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | В направлении обратном направлению своего движения вокруг Солнца и примерно в 243 раза медленнее Земли | Движение вокруг Солнца и своей оси, наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве. | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | Нет | нет | 1 - Луна | 2 – Фобос, Деймос |
| **Угол наклона оси** | 89 гр. | -86,6 | 66,5 | 65,5 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 0,3 D Земли | Примерно 0,9 D Земли | 1/1 | Примерно 0,5D Земли |
| **Наличие а)атмосферы б)воды в) жизни** | а)Следы  б)нет | а)Очень плотная  б) | а) Плотная  б) в виде поверхностных вод, ледников, подземных вод | а) Разреженная  б) предположительно в виде ледников |
| **Температуры** |  | 500К |  |  |
| **Особенности поверхностей** | Поверхность похожа на лунную, большое кол—во кратеров, есть также моря и протяжённые горные уступы | Наиболее гладкая поверхность из всех планет земной группы. Также наличие кратеров, а также больших горных уступов | Наличие материков и океанов | Наличие кратеров, морей, континентов, а также горные ущелья и каньоны, большие горные конусы |

**Билет 11**

1. Вселенная – все то, что существует.

Вселенная – все то, что мы видим с помощью приборов.

Раньше созвездиями называли плоскую часть небесной сферы, по которой размещены звезды.

Сейчас созвездиями называют конус (не круговой), в который входит все, что внутри него.

В настоящее время все небо условно поделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы – созвездия.

Созвездия: Большая и Малая Медведица, Кассиопея, Лира, Лебедь, Пегас, Андромеда, Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Малый и Большой Пес, Волоплас, Дева, Лев.

Небесная сфера – воображаемая сфера сколь угодно большого радиуса, в центре которой находится глаз наблюдателя.

Иоганн Кеплер – австриец (1571 – 1630) открыл 3 основных закона движения планет:

* Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.
* Радиус—вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.
* Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

2. Мелкие небесные тела

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Астероиды** | **Метеориты** | **Кометы** | **Метеоры** |
| Сущность | Малая планета | Раздробленные астероиды |  | Явление вспышки небольшого космического (метеоритного) тела |
| **Строение** | Fe, Ni, Mg, а также более сложные органические вешества, основанные на углероде | Fe, Ni, Mg | Голова, ядро (смесь замёрзших газов: аммиак, метан, азот…), хвост (разреженное вещество, пыль, металлические частицы) | Сходны по строению с кометами |
| **Особенности движения** | Движутся вокруг Солнца в ту же сторону, что и большие планеты, имеют большие эксцентриситеты | Вследствие притяжения планет, астероиды меняют орбиту, сталкиваются, дробятся, и со временем выпадают на поверхность планеты | Орбиты – сильно вытянутые эллипсы, близко подходят, а затем удаляются на сотни тысяч а.е. | Движутся по орбитам старых, разрушившихся комет |
| **Названия** | ( всего более 5500) но с установленными орбитами: Ломоносов, Эстония, Югославия, Цинциннати... (также они имеют номера) | (выпадшие на Землю): Тунгусский, Сихотэ-Алинский… | Галлея, Энке… | НЕТ |
| **Размеры** | Несколько десятков км.  Малая масса | До 200 000т. | До 0,0001 массы Земли | Величиной с горошину |
| **Происхождение** | Ядра бывших короткопериодичных планет | Раздробленные астероиды |  | Осколки разрушившихся комет |
| **Влияние на Землю** | При их дроблении возможны метеоритные дожди, а также опасность столкновения с крупными астероидами | Выпадение в виде метеоритных дождей, при падении наиболее крупных образуется ударная волна и кратеры | Возможно столкновение Земли с головой кометы (возможно – Тунгусский метеорит) | Вход и разрушение в атмосфере |
| **Способы изучения** | При помощи обсерваторий и беспилотных космических кораблей | Посредством сбора метеоритного вещества | При помощи обсерваторий, а также с помощью специально запущенных космических аппаратов | Визуальный, фотографический, радиолокационный |

**Билет 12**

1. Солнце – звезда

* Особенности: непрерывная термоядерная реакция
* Размеры: линейный диаметр = 1,39\*10^6 км.
* Масса: 2\*10^30 кг
* Светимость: 3,8\*10^26 Вт. (полная энергия, излучаемая Солнцем в единицу времени, умноженная на расстояние от Земли до Солнца)

Активность – комплекс нестационарных образований в атмосфере Солнца (пятна, факелы, протуберанцы, вспышки…)

* Циклы активности: примерно 11 лет
* Химический состав вещества: порядка 70 химический элементов, самые распространённые – водород (70% от массы) и гелий ( более 30% от массы)
* Физическое состояние вещества: основное состояние – плазма
* Источники энергии: термоядерные реакции, в результате превращения водорода в гелий выделяется огромное количество энергии
* Строение:
* Пятна: непостоянные, изменчивые детали Фотосферы, существующие от нескольких дней до нескольких месяцев. Диаметром достигают нескольких десятков тысяч км., состоят из ядра и полутени, представляют собой коническую воронку глубиной примерно 300 – 400 км.
* Протуберанцы: гигантские яркие выступы или арки, как бы опирающиеся на хромосферу и врывающиеся в солнечную корону.
* Вспышки: взрывные процессы, освобождающие энергию магнитного поля солнечных пятен; длятся от 5 мин. до нескольких часов и охватывают до нескольких десятков кв.км., сопровождаются ультрафиолетовым, рентгеновым и радиоизлучением
* Строение и состав атмосферы:

1) Фотосфера: нижний слой толщиной в 300 – 400 км., плотностью порядка 10^-4 кг./куб.м., температура близка к 6000К

2) Хромосфера: простирается до высоты 10 – 14 км., температура по мере подъёма повышается от 5\*10^3К до 5\*10^4К

* Корона: простирается на расстояние нескольких солнечных радиусов от края Солнца, температура примерно равна 6000К, очень высока степень ионизации.

2. Истинные солнечные сутки – промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями центра солнца.

Продолжительность истинных солнечных суток не остается одинаковой на протяжении года (из-за неравномерного движения Солнца по эклиптике и ее наклона к небесному экватору). Поэтому в повседневной жизни используются не истинные, а средние солнечные сутки, продолжительность которых принята постоянной.

Всемирное время – среднее время на нулевом или гринвичском меридиане.

Поясное время – время его центрального меридиана. Каждый часовой пояс простирается по долготе на 15º или 1 час (всего 24 пояса).

Рассчет поясного времени:

Tn=T0+n; где Tn – поясное время; T0 – всемирное время.

Tn-Tλ=n-λ; где Tλ – местное время; λ – географическая долгота.

На территории РФ с 19 января 1992 установлен следующий порядок исчисления времени: к поясному времени прибавляется 1 час; ежегодно стрелки часов переводятся на 1 час вперед в последнее воскресенье марта в 2 часа ночи, а в последнее воскресенье сентября (в 3 часа ночи) стрелки часов переводятся на 1 час назад. Таким образом, летнее время у нас впереди поясного на 2 часа. Летнее время не нарушает привычный ритм жизни, но позволяет существенно экономить электроэнергию, расходуемую на освещение.

Московское время – местное время в столице России, находящейся во втором часовом поясе. Оно рекомендовано как единое время для РФ.

Тропический год – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями Солнца через точку весеннего равноденствия, составляющий 365 суток 5 часов 48 минут 46 секунд.

Солнечный календарь – счет длительных промежутков времени, связанных со сменой сезонов года. Составление календаря затруднено тем, что продолжительность тропического года несоизмерима с продолжительностью суток.

В юлианском календаре (старый стиль, введенный в 46 году до н.э. Юлием Цезарем) средняя продолжительность года составляла 365,25 суток: три года содержали по 365 суток, а високосный – 366. Этот календарь длиннее тропического – за каждые 400 лет различие достигает 3 суток.

Накопившееся расхождение было ликвидировано, когда в 1582 папа Григорий Тринадцатый ввел новый стиль (григорианский календарь). В результате проведенной реформы 5 октября 1582 года стало 15-м октября. Годы типа 1700, 1800, 1900, 2000 решили считать простыми, а не високосными. Исключая годы этого типа, все остальные, номера которых делятся на 4, считают високосными. Ошибка в одни сутки накапливается в григорианском календаре (в котором продолжительность года составляет 365,2425 суток) за 3300 лет.

**Билет 13**

1. Законы Кеплера:

1) Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.

2) Радиус—вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.

3) Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

2. Планеты—гиганты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Юпитер** | **Сатурн** | **Уран** | **Нептун** |
| Расположение | 5,20 а.е. от Солнца | 9.54 | 19.19 | 30.07 |
| **Средняя плотность** | 1.3\*1000 кг/куб. м. | 0,7 | 1,4 | 1,6 |
| **Особенности движения** | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в разном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | 16 :Ио, Европа, Ганимед, Каллисто… | 17 Тафия, Мимас, Титан | 16 Миранда… | 8 Тритон… |
| **Угол наклона оси** | 87 градусов | 63,5 | -8 | 61 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 10,9 D Земли | Примерно 9,1 D Земли | Примерно 3,9 D Земли | Примерно 3,8 D Земли |
| **Наличие радиационных поясов** | Простирается на 2,5 млн. км. (магнитное поле планеты улавливает летящие от Солнца заряженные частицы, которые образуют вокруг планеты пояса частиц высокой энергии) | Существование | Существование | Существование |
| **Наличие колец и их особенности** | Не сплошные кольца толщиной до 1 км., простираются над облачным слоем планеты на 60 000 км., состоят из частиц и глыб. | наличие колец | наличие колец | наличие колец |

**Билет 14**

1. Звёзды.

* Цвет и температура:

жёлтый – 6000К,

красный – 3000 – 4000К,

белые – 10^4 – 2\*10^4,

голубовато—белые – 3\*10^4 – 5\*10^5

в инфракрасном спектре – менее 2000К

* Химический состав: самые распространённые – водород и гелий.
* Средняя плотность: у гигантов–чрезвычайно мала – 10^-3 кг/куб.м., у карликов – крайне велика : до 10^11кг/куб.м.
* Размеры: гиганты в десятки раз превосходят радиус Солнца, близкие по размерам к Солнцу или меньше его – карлики.
* Расстояние до звёзд: используется метод параллакса, используя в базисе средний радиус земной орбиты. Угол *Пи* , под которым со звезды был бы виден радиус земной орбиты, расположенный под 90 – годичный параллакс.

r=a/sin *Пи*, а – средний радиус земной орбиты

* Расстояние до звезды, равное 1 секунде = 1 парсек (206265а.е.)

Двойные звёзды – звезды, связанные силами тяготения вокруг общего центра масс.

Новые и сверхновые звёзды – звёзды, у которых резко возрос блеск, сверхновые – взрывающиеся звёзды, при наиболее мощных взрывах вещество разлетается со скоростью до 7000км/с, остатки оболочек видны долгое время в виде туманностей

Пульсары - быстровращающиеся сверхплотные звёзды, радиусом до 10км, а массы близки к массе Солнца.

2. Луна:

* Размеры: линейный диаметр примерно равен 3476 км.
* Возраст: примерно 4 млрд. лет
* Строение: кора – 60 км., мантия –1000 км., ядро –750 км.
* Светимость: не самосветящееся тело, светит отражённым солнечным светом.
* Расстояние до Земли: 384400 км.
* Особенности поверхности: на протяжении лунных суток температура на поверхности меняется примерно на 300К,
* На поверхности также присутствуют моря (30%), материки (70%) и кольцевые кратеры (диаметром 1 – 200 км.)
* Механические свойства грунта: преобладают породы, похожие на земные базальты, тугоплавкие металлы, а также Si, Fe, Cu, Mg, Al.
* Изменение поверхности со временем: давно завершилась эпоха активного вулканизма, уменьшилась интенсивность метеоритной бомбардировки, хотя и сейчас имеют место лунотрясения. Но в общем за последние 2—3 млрд. лет поверхность почти не изменилась.
* Особенности движения: Луна крутится вокруг Земли и своей оси, вследствие чего она повёрнута к Земле всегда одним полушарием.
* Сравнение с размерами Земли: в 4 раза меньше земного радиуса и в 81 раз меньше массы.
* Двойная планета: по эллиптической орбите вокруг Солнца движется общий центр масс системы «Земля – Луна», находящийся внутри Земли. Поэтому эту систему часто называют «двойной планетой».
* Сила тяжести на Луне: 0,16g.

**Билет 15**

1. Астрономия изучает движение небесных тел, их природу, происхождение.

Вселенная – часть материального мира, которая доступна исследованию астрономическими средствами, соответствующими достигнутому уровню развития науки. Также это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития.

Вселенная – все то, что существует.

Вселенная – все то, что мы видим с помощью приборов.

2. **Мелкие небесные тела**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Астероиды** | **Метеориты** | **Кометы** | **Метеоры** |
| Сущность | Малая планета | Раздробленные астероиды |  | Явление вспышки небольшого космического (метеоритного) тела |
| **Строение** | Fe, Ni, Mg, а также более сложные органические вешества, основанные на углероде | Fe, Ni, Mg | Голова, ядро (смесь замёрзших газов: аммиак, метан, азот…), хвост (разреженное вещество, пыль, металлические частицы) | Сходны по строению с кометами |
| **Особенности движения** | Движутся вокруг Солнца в ту же сторону, что и большие планеты, имеют большие эксцентриситеты | Вследствие притяжения планет, астероиды меняют орбиту, сталкиваются, дробятся, и со временем выпадают на поверхность планеты | Орбиты – сильно вытянутые эллипсы, близко подходят, а затем удаляются на сотни тысяч а.е. | Движутся по орбитам старых, разрушившихся комет |
| **Названия** | ( всего более 5500) но с установленными орбитами: Ломоносов, Эстония, Югославия, Цинциннати... (также они имеют номера) | (выпадшие на Землю): Тунгусский, Сихотэ-Алинский… | Галлея, Энке… | НЕТ |
| **Размеры** | Несколько десятков км.  Малая масса | До 200 000т. | До 0,0001 массы Земли | Величиной с горошину |
| **Происхождение** | Ядра бывших короткопериодичных планет | Раздробленные астероиды |  | Осколки разрушившихся комет |
| **Влияние на Землю** | При их дроблении возможны метеоритные дожди, а также опасность столкновения с крупными астероидами | Выпадение в виде метеоритных дождей, при падении наиболее крупных образуется ударная волна и кратеры | Возможно столкновение Земли с головой кометы (возможно – Тунгусский метеорит) | Вход и разрушение в атмосфере |
| **Способы изучения** | При помощи обсерваторий и беспилотных космических кораблей | Посредством сбора метеоритного вещества | При помощи обсерваторий, а также с помощью специально запущенных космических аппаратов | Визуальный, фотографический, радиолокационный |

**Билет 16**

1. Особенности строения Солнечной системы.

Вокруг Солнца в следующем порядке располагаются планеты земной группы:

#### Меркурий, Венера, Земля, Марс.

#### Далее идёт пояс астероидов. За ним в следующем порядке располагаются планеты-гиганты:

Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Далее всех находится Плутон, который по размерам скорее должен быть отнесён к планетам земной группы (меньше Земли), но так как находится в значительном удалении, то не может быть отнесён ни к одной из вышеперечисленных групп.

Кроме того, в Солнечной системе присутствуют кометы (вращающиеся вокруг Солнца по сильно вытянутой эллиптической орбите) и отдельные астероиды.

2. Эволюция звёзд и хим. элементов.

* Стадия сжатия превращение облаков диффузной материи в шарообразное тело с повышением давления и температуры.
* Стационарная стадия постепенное выгорание водорода (большая часть жизни), превращение гелия в более тяжёлые элементы, всё большее нагревание и превращение в стационарного сверхгиганта.

Последний этап в жизни звёзд зависит от их массы: если звезда размером с наше Солнце, но массой в 1-2 раза больше, то верхние слои со временем покидают ядро, оставляя «белых карликов», которые со временем потухают. Если звезда вдвое превышает массу Солнца, то взрывается как сверхновая

**Билет 17**

1. Энергия звёзд.

Энергия звёзд, подобно энергии Солнца заключается в непрерывно происходящих внутри звезды термоядерных реакциях.

Возраст галактик и звёзд.

Возраст галактик оценивается примерно в 1,5\*10^10 лет, возраст же самых старых звёзд оценивается примерно в 10^10 лет.

2. Луна:

* Размеры: линейный диаметр примерно равен 3476 км.
* Возраст: примерно 4 млрд. лет
* Строение: кора – 60 км., мантия –1000 км., ядро –750 км.
* Светимость: не самосветящееся тело, светит отражённым солнечным светом.
* Расстояние до Земли: 384400 км.
* Особенности поверхности: на протяжении лунных суток температура на поверхности меняется примерно на 300К,
* На поверхности также присутствуют моря (30%), материки (70%) и кольцевые кратеры (диаметром 1 – 200 км.)
* Механические свойства грунта: преобладают породы, похожие на земные базальты, тугоплавкие металлы, а также Si, Fe, Cu, Mg, Al.
* Изменение поверхности со временем: давно завершилась эпоха активного вулканизма, уменьшилась интенсивность метеоритной бомбардировки, хотя и сейчас имеют место лунотрясения. Но в общем за последние 2—3 млрд. лет поверхность почти не изменилась.
* Особенности движения: Луна крутится вокруг Земли и своей оси, вследствие чего она повёрнута к Земле всегда одним полушарием.
* Сравнение с размерами Земли: в 4 раза меньше земного радиуса и в 81 раз меньше массы.
* Двойная планета: по эллиптической орбите вокруг Солнца движется общий центр масс системы «Земля – Луна», находящийся внутри Земли. Поэтому эту систему часто называют «двойной планетой».
* Сила тяжести на Луне: 0,16g.

**Билет 18**

1. В астрономию древности было положено разделение мира на две части: земную и небесную. Думали, что существует “твердь небесная”, к которой прикреплены звезды, а Землю принимали за неподвижный центр мироздания.

Представление о центральном положении Земли во Вселенной впоследствии было положено учеными Древней Греции в основу геоцентрических систем мира. Аристотель (384-322 гг.до н.э; греческий философ) отмечал, что если бы Земля двигалась, то это движение можно было бы обнаружить по изменению положения звезд на небе. Клавдий Птолемей (2-ой век до н.э.; александрийский астроном) разработал геоцентрическую систему мира, согласно которой вокруг неподвижной Земли движутся Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и “сфера неподвижных звезд”.

Согласно учению Николая Коперника (1473-1543; польский астроном), в центре мира находится не Земля, а Солнце. Вокруг Земли движется только Луна. Земля обращается вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси. На очень большом расстоянии от Солнца Коперник поместил “сферу неподвижных звезд”. Эта система получила название гелиоцентрической. Джордано Бруно (1548-1600; итальянский философ), развивая учение Коперника утверждал, что во Вселенной нет и не может быть центра, что Солнце – это только центр Солнечной системы. Он высказал догадку о том, что звезды – такие же солнца, как наше, причем вокруг бесчисленных звезд движутся планеты, на многих из которых существует разумная жизнь. В 1609 году Галилео Галилей (1564-1642) впервые направил на небо телескоп и сделал открытия, наглядно подтверждающие учение Коперника: на Луне он увидел горы, открыл четыре спутника Юпитера, обнаружил фазы Венеры, открыл пятна на Солнце, установил, что различным небесным телам присуще осевое вращение. Наконец, он обнаружил, что Млечный Путь – это множество слабых звезд, не различимых невооруженным глазом. Следовательно, Вселенная значительно грандиознее, чем думали раньше, и наивно предполагать, что она за сутки совершает полный оборот вокруг маленькой Земли. В Австрии Иоганн Кеплер (1571-1630) развил учение Коперника, открыв законы движения планет. В Англии Исаак Ньютон (1643-1727) опубликовал свой знаменитый закон всемирного тяготения. В России учение Коперника смело поддерживал М.В. Ломоносов (1711-1765), который открыл атмосферу на Венере, защищал идею о множественности обитаемых миров.

2**.** Земля:

* Размеры: Rср. = 6371км.
* Средняя плотность = 5,5\*1000 кг/куб.м.
* Форма: эллипс, экваториальный радиус > полярного радиуса.
* Угол наклона оси: 66 градусов 34 минуты.
* Особенности движения: наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве.
* Орбита: эллиптическая вокруг Солнца, близкая к окружности**.**

**Билет 19**

1. Солнечные и лунные затмения:

Когда Луна при своём движении вокруг Земли полностью или частично заслоняет Солнце, происходят солнечные затмения.

Полное затмение возможно потому, что видимые диаметры Луны и Солнца почти одинаковы. Частичные затмения происходят когда лунный диск не полностью заслоняет собой диск Солнца, а также в районах лунной полутени.

Когда при движении вокруг Земли Луна попадает в в конус земной тени происходит полное лунное затмение. Если же в тень погружается лишь часть Луны, происходит частичное лунное затмение.

Затмения повторяются через определённые промежутки времени, называемые саросом (объясняется закономерностями в движении Луны), он составляет примерно 18 лет 11 дней. В течение каждого сароса происходит 42 солнечных и 28 лунных. Однако полные солнечные затмения в данной точке земной поверхности наблюдаются не чаще раза в 200—300 лет.

2. Солнце – звезда

* Особенности: непрерывная термоядерная реакция
* Размеры: линейный диаметр = 1,39\*10^6 км.
* Масса: 2\*10^30 кг
* Светимость: 3,8\*10^26 Вт. (полная энергия, излучаемая Солнцем в единицу времени, умноженная на расстояние от Земли до Солнца)

Активность – комплекс нестационарных образований в атмосфере Солнца (пятна, факелы, протуберанцы, вспышки…)

* Циклы активности: примерно 11 лет
* Химический состав вещества: порядка 70 химический элементов, самые распространённые – водород (70% от массы) и гелий ( более 30% от массы)
* Физическое состояние вещества: основное состояние – плазма
* Источники энергии: термоядерные реакции, в результате превращения водорода в гелий выделяется огромное количество энергии
* Строение:
* Пятна: непостоянные, изменчивые детали Фотосферы, существующие от нескольких дней до нескольких месяцев. Диаметром достигают нескольких десятков тысяч км., состоят из ядра и полутени, представляют собой коническую воронку глубиной примерно 300 – 400 км.
* Протуберанцы: гигантские яркие выступы или арки, как бы опирающиеся на хромосферу и врывающиеся в солнечную корону.
* Вспышки: взрывные процессы, освобождающие энергию магнитного поля солнечных пятен; длятся от 5 мин. до нескольких часов и охватывают до нескольких десятков кв.км., сопровождаются ультрафиолетовым, рентгеновым и радиоизлучением
* Строение и состав атмосферы:

1) Фотосфера: нижний слой толщиной в 300 – 400 км., плотностью порядка 10^-4 кг./куб.м., температура близка к 6000К

2) Хромосфера: простирается до высоты 10 – 14 км., температура по мере подъёма повышается от 5\*10^3К до 5\*10^4К

* Корона: простирается на расстояние нескольких солнечных радиусов от края Солнца, температура примерно равна 6000К, очень высока степень ионизации.

**Билет 20**

1. Звёзды.

* Цвет и температура:

жёлтый – 6000К,

красный – 3000 – 4000К,

белые – 10^4 – 2\*10^4,

голубовато—белые – 3\*10^4 – 5\*10^5

в инфракрасном спектре – менее 2000К

* Химический состав: самые распространённые – водород и гелий.
* Средняя плотность: у гигантов–чрезвычайно мала – 10^-3 кг/куб.м., у карликов – крайне велика : до 10^11кг/куб.м.
* Размеры: гиганты в десятки раз превосходят радиус Солнца, близкие по размерам к Солнцу или меньше его – карлики.
* Расстояние до звёзд: используется метод параллакса, используя в базисе средний радиус земной орбиты. Угол *Пи* , под которым со звезды был бы виден радиус земной орбиты, расположенный под 90 – годичный параллакс.

r=a/sin *Пи*, а – средний радиус земной орбиты

* Расстояние до звезды, равное 1 секунде = 1 парсек (206265а.е.)

Двойные звёзды – звезды, связанные силами тяготения вокруг общего центра масс.

Новые и сверхновые звёзды – звёзды, у которых резко возрос блеск, сверхновые – взрывающиеся звёзды, при наиболее мощных взрывах вещество разлетается со скоростью до 7000км/с, остатки оболочек видны долгое время в виде туманностей

Пульсары - быстровращающиеся сверхплотные звёзды, радиусом до 10км, а массы близки к массе Солнца.

2. Планеты земной группы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Меркурий** | **Венера** | **Земля** | **Марс** |
| Расположение | 0,39 а.е. от Солнца | 0,72 | 5,5 | 1,52 |
| **Средняя плотность** | 5,5\*10000кг/куб.м. | 5,2 | 5,5 | 3,9 |
| **Особенности движения** | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | В направлении обратном направлению своего движения вокруг Солнца и примерно в 243 раза медленнее Земли | Движение вокруг Солнца и своей оси, наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве. | Движение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | Нет | нет | 1 - Луна | 2 – Фобос, Деймос |
| **Угол наклона оси** | 89 гр. | -86,6 | 66,5 | 65,5 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 0,3 D Земли | Примерно 0,9 D Земли | 1/1 | Примерно 0,5D Земли |
| **Наличие а)атмосферы б)воды в) жизни** | а)Следы  б)нет | а)Очень плотная  б) | а) Плотная  б) в виде поверхностных вод, ледников, подземных вод | а) Разреженная  б) предположительно в виде ледников |
| **Температуры** |  | 500К |  |  |
| **Особенности поверхностей** | Поверхность похожа на лунную, большое кол—во кратеров, есть также моря и протяжённые горные уступы | Наиболее гладкая поверхность из всех планет земной группы. Также наличие кратеров, а также больших горных уступов | Наличие материков и океанов | Наличие кратеров, морей, континентов, а также горные ущелья и каньоны, большие горные конусы |

**Билет 21**

1. Николай Коперник(1473 – 1543) жил в Польше. Предложил свою систему мира, согласно которой в центре мира находится не Земля, а Солнце. Вокруг Земли же вращается только Луна, а Земля является третьей планетой от Солнца и вращается вокруг него и своей оси. Предложенная им система называется гелиоцентрической. Но Коперник не только дал правильную схему строения солнечной системы, но и определил относительные расстояния (в единицах расстояния Земли от Солнца) планет от Солнца и вычислил период их обращения вокруг него.

Галилео Галилей (1564 – 1642) итальянец. Наглядно подтвердил учение Коперника. Обнаружив на Луне горы, установил, что лунная поверхность во многом сходна с земной. Он также открыл 4 спутника Юпитера; обнаружил, что Венера подобно Луне меняет свои фазы (следовательно, она является шарообразным телом, которое светит отраженным солнечным светом); установил, что Солнце вращается вокруг своей оси, а также обнаружил на нём пятна. Наконец, он обнаружил, что Млечный путь – это множество слабых звёзд, не различимых невооруженным взглядом. Данные открытия позволили ему подтвердить учение Коперника, а также утверждать, что Вселенная гораздо больше, чем это представлялось раньше.

Михаил Васильевич Ломоносов (1711 – 1765) - поддерживал учение Коперника, открыл атмосферу на Венере, защищал идею о множественности обитаемых миров.

Иоганн Кеплер – австриец (1571 – 1630) открыл 3 основных закона движения планет:

* Орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.
* Радиус—вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.
* Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

2. Галактики.

* Виды:

Эллиптические – эллипсы различных размеров и степеней сжатия, наиболее простые по структуре, распределение звёзд в них равномерно убывает от центра, почти нет пыли и газа.

#### Спиральные – самые многочисленные галактики.

Неправильные – не обнаруживают закономерностей в своём строении.

Взаимодействующие – близко расположенные, иногда как бы проникающие друг в друга или связанные мостами из светящейся материи.

* Названия: Туманность Андромеды, Большое и Малое Магелановы Облака…
* Размеры определяются по формуле:

D=rd/206265

где D (парсек)—линейный диаметр, r (парсек) – расстояние до галактики, d (секунды дуги) – угловой диаметр.

* Массы определяются следующим образом:

M=Rv^2/G (из закона всемирного тяготения)

где М – масса ядра галактики, v – линейная скорость вращения

Масса же всей галактики на один-два порядка больше массы её ядра.

* Возраст: примерно 1,5\*10^10 лет
* Состав: звёзды, звёздные скопления, двойные и кратные звёзды, туманности, межзвёздный газ и пыль.
* Число входящих в состав звёзд: в нашей, например, порядка триллиона (10^12).
* Строение: большинство звёзд и диффузной материи имеет линзообразный объём, в центре галактики находится ядро.
* Движение галактик и их составляющих: вращение галактики и звёзд вокруг центральной области, причём с удалением от центра меняется угловая (убывает) и линейная (возрастает до MAX и затем начинает убывать) скорость.

**Билет 22**

1. **Метагалактики.**

**Крупномасштабная структура: вселенная имеет ячеистую структуру, в ячейках находятся галактики, и их вещество распределено практически равномерно.**

Расширение метагалактики: проявляется на уровне скоплений и сверхскоплений галактик и представляет собой взаимное удаление всех галактик, притом, не существует центра, от которого разбегаются галактики.

2. Планеты—гиганты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | **Юпитер** | **Сатурн** | **Уран** | **Нептун** |
| Расположение | 5,20 а.е. от Солнца | 9.54 | 19.19 | 30.07 |
| **Средняя плотность** | 1.3\*1000 кг/куб. м. | 0,7 | 1,4 | 1,6 |
| **Особенности движения** | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в разном направлении | Очень быстрое вращение вокруг Солнца и своей оси в одном направлении |
| **Спутники** | 16 :Ио, Европа, Ганимед, Каллисто… | 17 Тафия, Мимас, Титан | 16 Миранда… | 8 Тритон… |
| **Угол наклона оси** | 87 градусов | 63,5 | -8 | 61 |
| **Сравнение диаметра с земным** | Примерно 10,9 D Земли | Примерно 9,1 D Земли | Примерно 3,9 D Земли | Примерно 3,8 D Земли |
| **Наличие радиационных поясов** | Простирается на 2,5 млн. км. (магнитное поле планеты улавливает летящие от Солнца заряженные частицы, которые образуют вокруг планеты пояса частиц высокой энергии) | Существование | Существование | Существование |
| **Наличие колец и их особенности** | Не сплошные кольца толщиной до 1 км., простираются над облачным слоем планеты на 60 000 км., состоят из частиц и глыб. | наличие колец | наличие колец | наличие колец |

**Билет 23**

1. Звезды – светящиеся газовые (плазменные) шары, подобные солнцу. Образуются из газово-пылевой среды (водород и гелий) в результате гравитационной конденсации.

Отличие звезды от планеты заключается в том, что планета (“блуждающая”) светится отраженным солнечным светом, а звезда излучает этот свет (самоизлучающееся звездное тело).

2. Эволюция звёзд и хим. элементов.

* Стадия сжатия превращение облаков диффузной материи в шарообразное тело с повышением давления и температуры.
* Стационарная стадия постепенное выгорание водорода (большая часть жизни), превращение гелия в более тяжёлые элементы, всё большее нагревание и превращение в стационарного сверхгиганта.
* Последний этап в жизни звёзд зависит от их массы: если звезда размером с наше Солнце, но массой в 1-2 раза больше, то верхние слои со временем покидают ядро, оставляя «белых карликов», которые со временем потухают. Если звезда вдвое превышает массу Солнца, то взрывается как сверхновая.

Энергия звёзд.

Энергия звёзд, подобно энергии Солнца заключается в непрерывно происходящих внутри звезды термоядерных реакциях.

**Билет 24**

1. Земля:

* Размеры: Rср. = 6371км.
* Средняя плотность = 5,5\*1000 кг/куб.м.
* Форма: эллипс, экваториальный радиус > полярного радиуса.
* Угол наклона оси: 66 градусов 34 минуты.
* Особенности движения: наклон земной оси к плоскости орбиты. Сохранение направления оси в пространстве.
* Орбита: эллиптическая вокруг Солнца, близкая к окружности.

2. Солнце – звезда

* Особенности: непрерывная термоядерная реакция
* Размеры: линейный диаметр = 1,39\*10^6 км.
* Масса: 2\*10^30 кг
* Светимость: 3,8\*10^26 Вт. (полная энергия, излучаемая Солнцем в единицу времени, умноженная на расстояние от Земли до Солнца)

Активность – комплекс нестационарных образований в атмосфере Солнца (пятна, факелы, протуберанцы, вспышки…)

* Циклы активности: примерно 11 лет
* Химический состав вещества: порядка 70 химический элементов, самые распространённые – водород (70% от массы) и гелий ( более 30% от массы)
* Физическое состояние вещества: основное состояние – плазма
* Источники энергии: термоядерные реакции, в результате превращения водорода в гелий выделяется огромное количество энергии
* Строение:
* Пятна: непостоянные, изменчивые детали Фотосферы, существующие от нескольких дней до нескольких месяцев. Диаметром достигают нескольких десятков тысяч км., состоят из ядра и полутени, представляют собой коническую воронку глубиной примерно 300 – 400 км.
* Протуберанцы: гигантские яркие выступы или арки, как бы опирающиеся на хромосферу и врывающиеся в солнечную корону.
* Вспышки: взрывные процессы, освобождающие энергию магнитного поля солнечных пятен; длятся от 5 мин. до нескольких часов и охватывают до нескольких десятков кв.км., сопровождаются ультрафиолетовым, рентгеновым и радиоизлучением
* Строение и состав атмосферы:

1) Фотосфера: нижний слой толщиной в 300 – 400 км., плотностью порядка 10^-4 кг./куб.м., температура близка к 6000К

2) Хромосфера: простирается до высоты 10 – 14 км., температура по мере подъёма повышается от 5\*10^3К до 5\*10^4К

* Корона: простирается на расстояние нескольких солнечных радиусов от края Солнца, температура примерно равна 6000К, очень высока степень ионизации.