

**Тема: Определение массы и размеров звезд**

**Цель:** закрепление теоретического материала.

**Вариант № 1**

**Задание 1**

*Вопрос:* Пара визуально-двойных звёзд, известная ещё с глубокой древности.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Сириус А и Сириус В
- 2) Алголь А и Алголь В
- 3) Альфа Центавра и Хадар
- 4) Мицар и Алькор

**Задание 2**

*Вопрос:* Укажите, какие высказывания относятся к определению физической двойной звезды.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- А) звёзды обращаются по замкнутым орбитам
- Б) звёзды не связаны друг с другом силами гравитации
- В) звёзды обращаются вокруг общего центра масс
- Г) расстояние между звёздами очень велико
- Д) система из двух гравитационно связанных звёзд

**Задание 3**

*Вопрос:* Для каждого из определений подберите правильные ответы.

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

1) Визуально-двойные	А) очень тесные звёздные пары, в которых одна из звёзд очень мала по размерам, или имеет низкую светимость
2) Затменно-двойные	Б) тесные пары, обращающиеся с периодом от нескольких часов до нескольких суток по орбитам, большая полуось которых сравнима с самими звёздами.
3) Спектрально-двойные	В) звёзды, двойственность которых устанавливается на основании спектральных наблюдений.
4) Астрометрически-двойные	Д) двойные звёзды, компоненты которых можно увидеть раздельно (в телескоп или сфотографировать).

**Задание 4**

*Вопрос:* Первая звезда, у которой была открыта её физическая двойственность

*Составьте слово из букв: ОАРСТК -> \_\_\_\_\_*

**Задание 5**

*Вопрос:* Укажите типы двойных звёзд.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) Оптические двойные	3) Физические двойные
2) Кратные двойные	4) Мнимые двойные

**Задание 6**

*Вопрос:* Укажите тип звезды по её описанию

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

1) Горячая звезда главной последовательности 2) Нейтронная звезда 3) Красный гигант 4) Белый карлик	А) Размеры звезды сравнимы с размерами Земли. Б) Плотность вещества звезды превышает плотность атомного ядра. В) Холодная звезда, обладающая большими размерами и малой плотностью вещества. Г) Голубая (бело-голубая) звезда, источником энергии которой является углеродный цикл (CNO-цикл).
--	---

### Задание 7

*Вопрос:* Укажите основные физические характеристики, которыми белый карлик отличается от модели звезды солнечного типа.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) масса 2) светимость	3) плотность 4) радиус
---------------------------	---------------------------

### Задание 8

*Вопрос:* Укажите, что относится к модели красного гиганта

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- А) плотный ионизированный газ, состоящий из атомных ядер
- Б) зона лучистого переноса
- В) изотермическое гелиевое ядро
- Г) конвективная зона
- Д) энерговыделяющий слой

### Задание 9

*Вопрос:* Укажите, что входит в модель горячей звезды главной последовательности.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) зона лучистого переноса
- 2) тонкий энерговыделяющий слой
- 3) конвективная зона
- 4) конвективное ядро

### Задание 10

*Вопрос:* Оцените плотность вещества нейтронной звезды, если её радиус равен 13 км, а масса в 2 раза больше массы Солнца (масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг).

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) $4,3 \cdot 10^{26}$ кг/м <sup>3</sup> 2) $2,4 \cdot 10^{27}$ кг/м <sup>3</sup>	3) $4,3 \cdot 10^{23}$ кг/м <sup>3</sup> 4) $2,4 \cdot 10^{25}$ кг/м <sup>3</sup>
--	--

### Задание 11

*Вопрос:* Почему цефеиды называют "маяками Вселенной"?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) их легко обнаружить в других звёздных системах (на расстояниях до 20 Мпк).
- 2) это звёзды-сверхгиганты, которые обладают очень высокой светимостью.
- 3) они обладают важной зависимостью «период - светимость», по которой можно определить расстояние до звезды или далёкой галактики.
- 4) "маяками Вселенной" называют не цефеиды, а сверхновые звёзды.

### Задание 12

*Вопрос:* Изменение яркости новой звезды составляет  $10^m$  при примерно постоянной температуре расширяющейся фотосферы. Во сколько раз изменяется радиус звезды? Ответ округлите до целого числа

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 13**

*Вопрос:* Сопоставьте определения и понятия.

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

1) Пульсирующие переменные звёзды	А) физические переменные звёзды, у которых происходят периодические колебания блеска.
2) Мириды	Б) катаклизмическая переменная звезда, являющаяся результатом взрыва белого карлика.
3) Цефеиды	В) класс пульсирующих переменных звёзд с довольно точной зависимостью период-светимость.
4) Сверхновая	Г) класс пульсирующих переменных звёзд с периодом от нескольких недель до года и более.

### **Задание 14**

*Вопрос:* Укажите типы физических переменных звёзд.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) пульсирующие
- 2) спектральные
- 3) затменные
- 4) эруптивные

### **Задание 15**

*Вопрос:* Космическое тело, состоящее из нейтронной сердцевины, покрытой сравнительно тонкой корой вещества в виде тяжёлых атомных ядер и электронов, и являющаяся остатками сверхновой звезды.

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

## **Вариант № 2**

### **Задание 1**

*Вопрос:* Изменение вида кривой блеска затменно-переменной звезды позволяет определить следующие характеристики её компонентов:

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) наклонение плоскости орбиты	3) массу компонентов
2) период обращения	4) эксцентриситет орбиты

### **Задание 2**

*Вопрос:* Ближко расположенные пары звёзд называются

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) двойными звёздами	3) кратными звёздами
2) оптическими двойными звёздами	4) двойными системами

### **Задание 3**

*Вопрос:* Определите массу двойной звезды (в массах Солнца) период обращения компонентов которой равен 56 годам, а большая полуось видимой орбиты равна 3". Ответ округлите до десятых.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 4**

*Вопрос:* Укажите порядок следования определений:

1. Амплитуда
2. Период переменности
3. Экзопланета
4. Кратная звезда

*Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:*

- А) промежуток времени между двумя последовательными наименьшими минимумами.
- Б) разность звёздных величин в минимуме и максимуме блеска
- В) система из трёх или более звёзд, которые связаны друг с другом силами гравитации
- Г) планета, находящаяся вне Солнечной системы.

#### **Задание 5**

*Вопрос:* У двойной системы годичный параллакс составляет 0,05", большая полуось видимой орбиты равна 2,0", а период обращения компонентов 100 лет. Найдите сумму масс звёзд, а также массы каждой звезды в отдельности, если звезды отстоят от общего центра масс на расстояниях, относящихся как 4:1. Ответы дайте в массах Солнца и округлите до десятых.

*Запишите число:*

Масса большей компоненты \_\_\_\_\_

Масса меньшей компоненты \_\_\_\_\_

Сумма масс звёзд \_\_\_\_\_

#### **Задание 6**

*Вопрос:* Какие звёзды обладают очень низкой плотностью?

*Составьте слово из букв: РГНЫАСК ГТАЙНИ -> \_\_\_\_\_*

#### **Задание 7**

*Вопрос:* Укажите расположение звёзд на диаграмме Герцшпрунга - Рассела начиная сверху

*Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:*

- А) Белые карлики
- Б) Гиганты
- В) Яркие гиганты
- Г) Субгиганты
- Д) Звёзды главной последовательности
- Е) Сверхгиганты

#### **Задание 8**

*Вопрос:* Укажите последовательность стадий эволюции Солнца.

*Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:*

- А) Остывание белого карлика
- Б) Стационарная стадия (источник излучений - термоядерные реакции)
- В) Красный гигант
- Г) Уплотнение газа и пыли
- Д) Сжатие в протозвезду
- Е) Сверхновая

### **Задание 9**

*Вопрос:*

Укажите, что не входит в состав белого карлика

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) идеальный газ
- 2) ядро
- 3) всё из перечисленного входит в модель белого карлика
- 4) плотный ионизированный газ

### **Задание 10**

*Вопрос:* Субзвёздные объекты, температура которых не превышает 2000 К.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) коричневые карлики
- 2) холодные солнца
- 3) горячие Юпитеры
- 4) чёрные карлики

### **Задание 11**

*Вопрос:* Сопоставьте причину нестационарности звёзд.

- 1. Цефеиды
- 2. Новые звёзды
- 3. Сверхновые звёзды

*Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:*

- А) Изменения лучевой скорости и температуры звезды.
- Б) Аккреция (перекачка) вещества со звезды компаньона на белый карлик.
- В) Конечная стадия эволюции звезды с окончанием протекания термоядерных реакций.

### **Задание 12**

*Вопрос:* Переменные звёзды, изменения блеска которых обусловлены физическими процессами, происходящими в их недрах.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Физические переменные звёзды
- 2) Оптические переменные звёзды
- 3) Астрометрические переменные звёзды
- 4) Химические переменные звёзды

### **Задание 13**

*Вопрос:* Новая звезда - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) катаклизмическая переменная звезда, являющаяся результатом взрыва белого карлика.
- 2) звёзды, которое только что родились из протозвезды.
- 3) звёзды, светимость которых внезапно увеличивается в  $10^3$ - $10^6$  раз в течение суток.
- 4) массивная одиночная звезда, находящаяся на конечном этапе эволюции.

#### **Задание 14**

*Вопрос:* Укажите звёзды, которые дали названия классам пульсирующих переменных звёзд.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- А) Мира
- Б) R Зайца
- В) Дельта Цефея
- Г) RR Лир
- Д) Полярная звезда

#### **Задание 15**

*Вопрос:* Источники узконаправленного пульсирующего радиоизлучения, вызванного взаимодействием плазмы звезды с её сильным магнитным полем.

*Составьте слово из букв: ПЛСУЫАЬР -> \_\_\_\_\_*