

# Эволюция звезд

Рождение  
Развитие  
Жизнь  
Старение  
Агония  
Смерть  
Жизнь после смерти

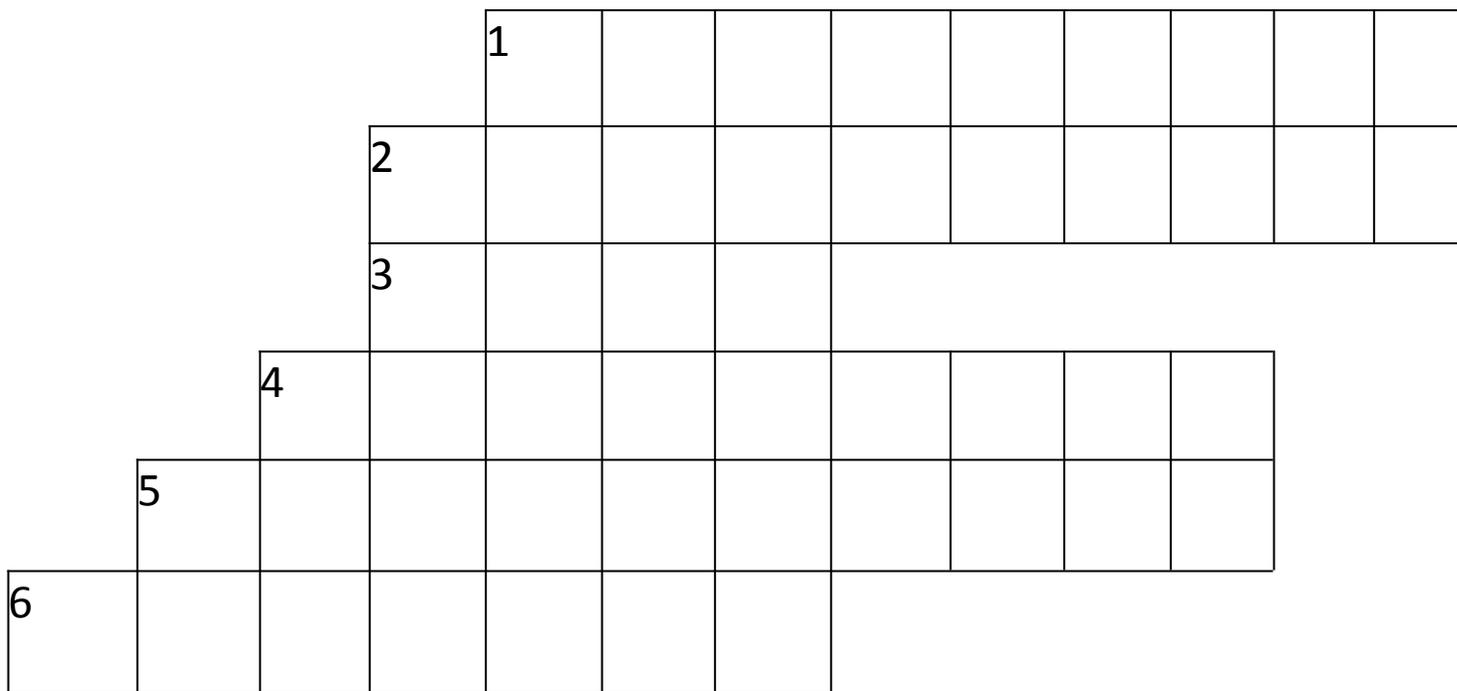
Эволюция

Близнецы  
Овен  
Стрелец  
Сириус  
Змееносец  
Лиры  
Антарес

Звёзды

**Цель урока: Познакомиться с основными этапами эволюции звезд.**

# Кроссворд





# Кроссворд



# Кроссворд







# Кроссворд

			<b>13</b>	м	е	е	н	о	с	е	ц
		<b>2С</b>	<b>В</b>	е	р	х	н	о	в	а	я
		<b>3С</b>	<b>е</b>	м	ь						
		<b>4С</b>	о	<b>з</b>	в	е	з	д	и	е	
	<b>5а</b>	л	ь	<b>д</b>	е	б	а	р	а	н	
<b>6К</b>	о	л	л	<b>а</b>	п	с					

жб

жо

ж

б

бг

г

ок

3000K

4500K

6000K

8000K

10000K

15000K

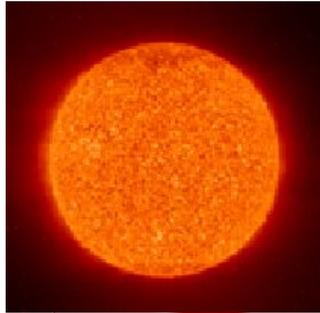
20000K

# Эволюция звезд

Газопылевое облако



Протозвезда



Звезда



Красный гигант

Белый карлик



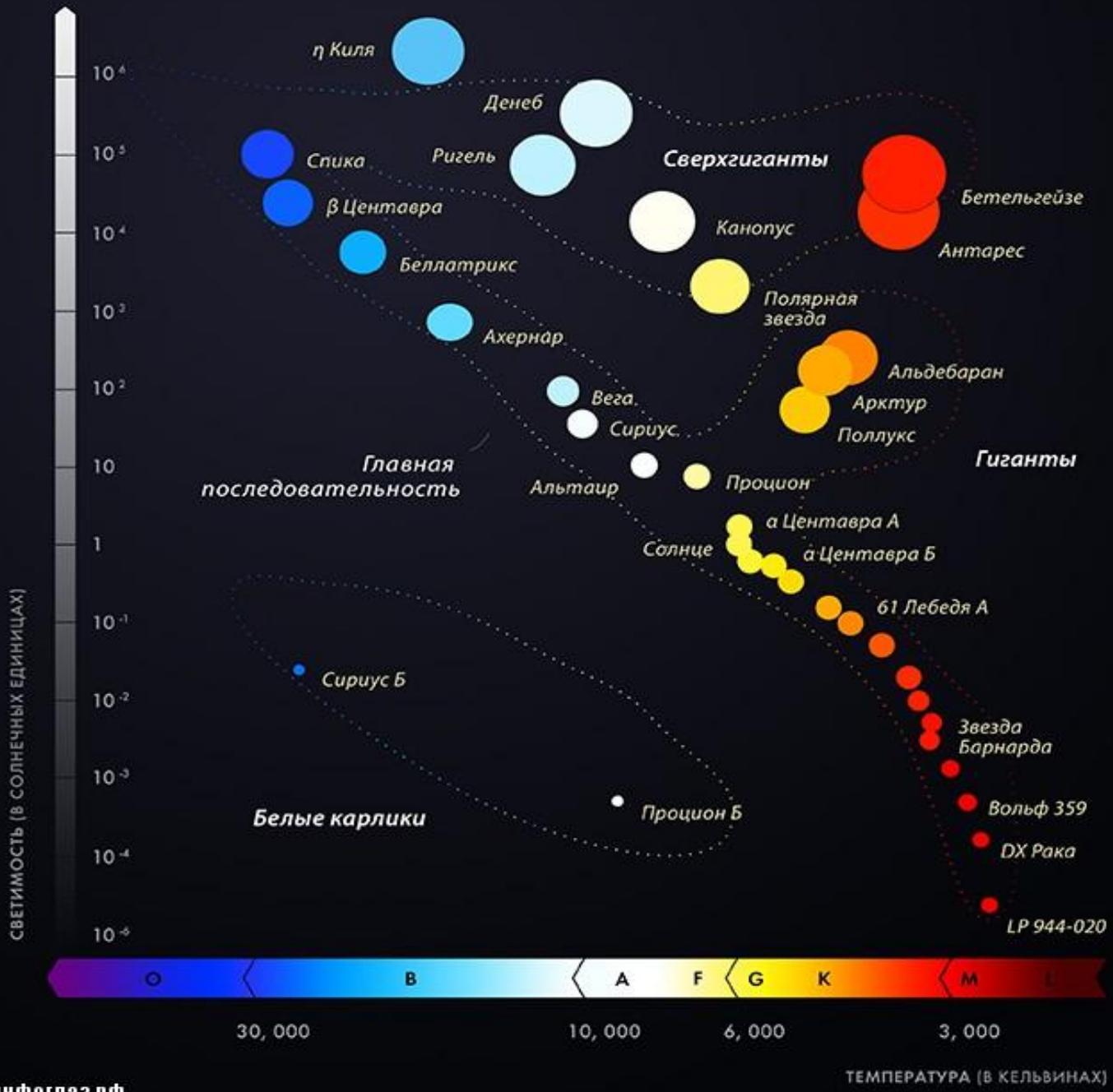
Красный  
сверхгигант

Сверхновая

Нейтронная звезда

Черная дыра





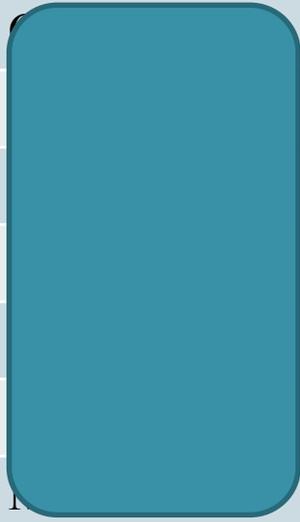
1. Что изображено на рисунке?
2. Покажите главную последовательность?
3. Назовите несколько звезд главной последовательности.
4. Какова средняя плотность звезд главной последовательности?
5. Что происходит с цветом звезд в течении их жизни?

Время пребывания звезды на главной последовательности определяется по формуле

$$t = 10^{10} \left( \frac{M_c}{M} \right)^3 \text{ лет}$$

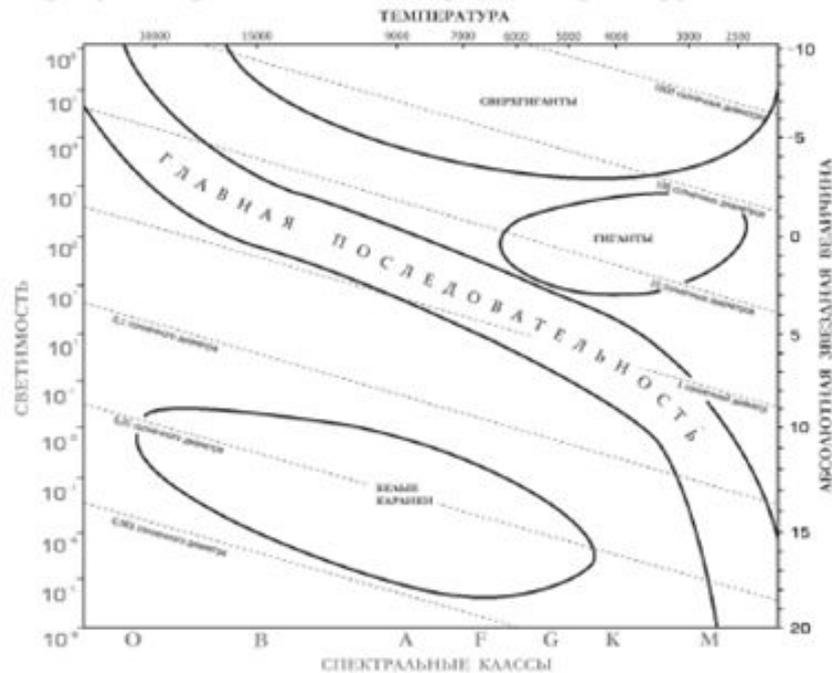
Масса Солнца -  $2 \cdot 10^{30}$  кг

Рассчитайте время жизни следующих звезд

Название звезды	Масса звезды	Время жизни на главной последовательности	Спектральный класс
Наос	$7,96 \times 10^{31}$ кг		
Беллактрис	$1.67 \times 10^{31}$ кг		
Сириус	$4 \times 10^{30}$ кг		
Альтаир	$3.38 \times 10^{30}$ кг		
Солнце	$2 \times 10^{30}$ кг		
Альфа Центавра В	$1,87 \times 10^{30}$ кг		
Барнард	$0.34 \times 10^{30}$ кг		

Вывод: Чем больше время жизни звезды на главной последовательности, тем меньшую массу она имеет, и ее спектр ближе к классу М.

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) Температура звезд спектрального класса G в 2 раза выше температуры звезд спектрального класса A
- 2) Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца
- 3) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов
- 4) Звезда Антарес имеет температуру поверхности 3300 К и относится к звездам спектрального класса A
- 5) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса K главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса B главной последовательности

## Закрепление

- 1) В чем основное отличие протозвезды от обычных звезд?
- 2) Как изменяется класс звезды в течение жизни на главной последовательности?
- 3) Во что превращаются старые звезды?
- 4) Что остается после красного гиганта после сбрасывания планетарной туманности?
- 5) Варианты исхода жизни красного сверхгиганта?
- 6) Какие этапы жизни звезды характеризуют слова:
  - а) «Зародыши звезд»
  - б) «Звезда- кокон»
  - в) «стационарная стадия»
  - г) «взрыв»
  - д) «Коллапс, агония»
- 7) Какой основной параметр определяет вариант эволюции звезды?