# Галактики

Галактиками называются гравитационно-связанные системы из звёзд, звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, тёмной материи, планет. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.

Наша Галактика является спиральной галактикой с перемычкой (баром), из концов которого в 13000 световых лет от центра Галактики начинают закручиваться спиральные рукава, расположенные в плоскости диска. Диск погружён в гало сферической формы, а вокруг него располагается сферическая корона.



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛЕГИОН

# Галактики

В средней части Галактики находится утолщение, которое называется балджем, составляющее около 25 000 световых лет в поперечнике.
Сам диск достигает в поперечнике почти 100 000 световых лет, а его толщина колеблется от 300 до 3000 световых лет.
Галактический диск окружён сфероидным гало, состоящим из старых звёзд и шаровых скоплений, концентрация которых повышается по мере приближения к ядру. Центр симметрии гало нашей Галактики совпадает с центром галактического диска.

Солнечная система находится на расстоянии примерно 28 000 световых лет от галактического центра, вблизи плоскости Галактики, на внутреннем крае рукава, носящего название рукав Ориона.



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛЕГИОН

# Строение нашей галактики

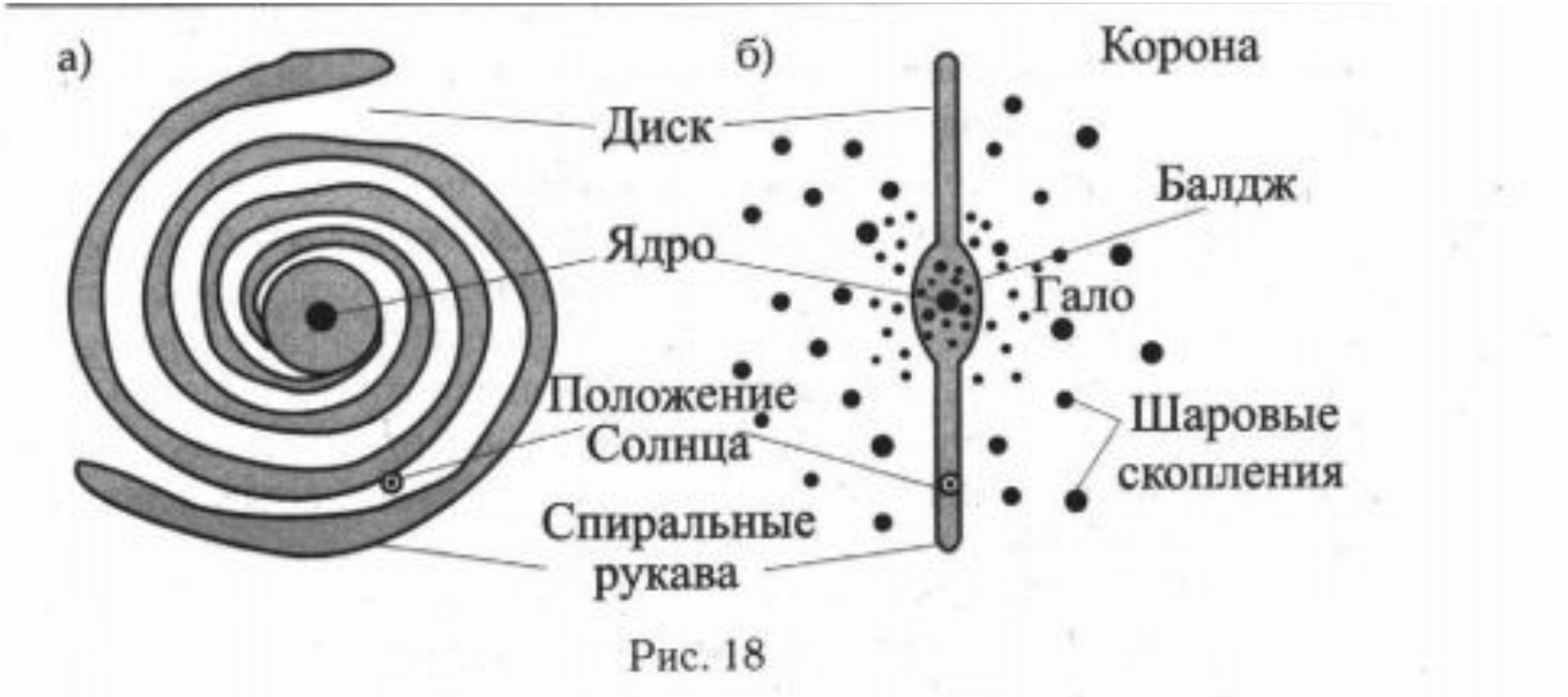



Рис. 18

*Пример задания:*

На рисунке 19 схематически изображено строение галактики Млечный Путь (вид сверху). Из приведённых утверждений выберите **два** верных. Укажите их номера.

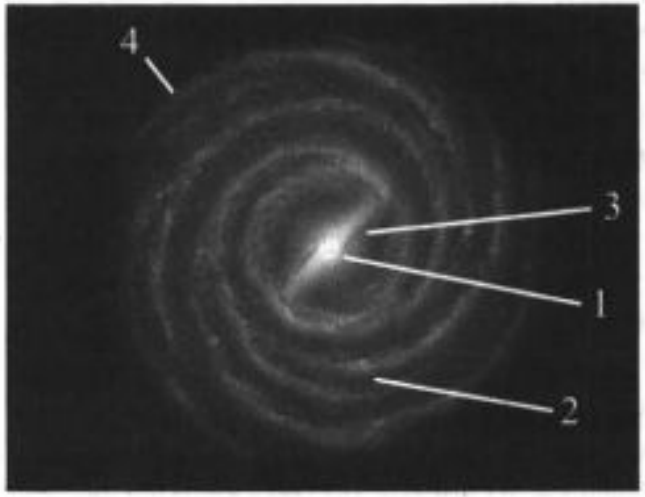



Рис. 19

1) Цифрой 1 на рисунке отмечено ядро галактики.
2) Цифрой 1 на рисунке отмечено Солнце.
3) Цифрой 4 на рисунке отмечены гало.
4) Цифрой 2 на рисунке отмечена Солнечная система.
5) Цифрой 3 на рисунке отмечены спиральные рукава.

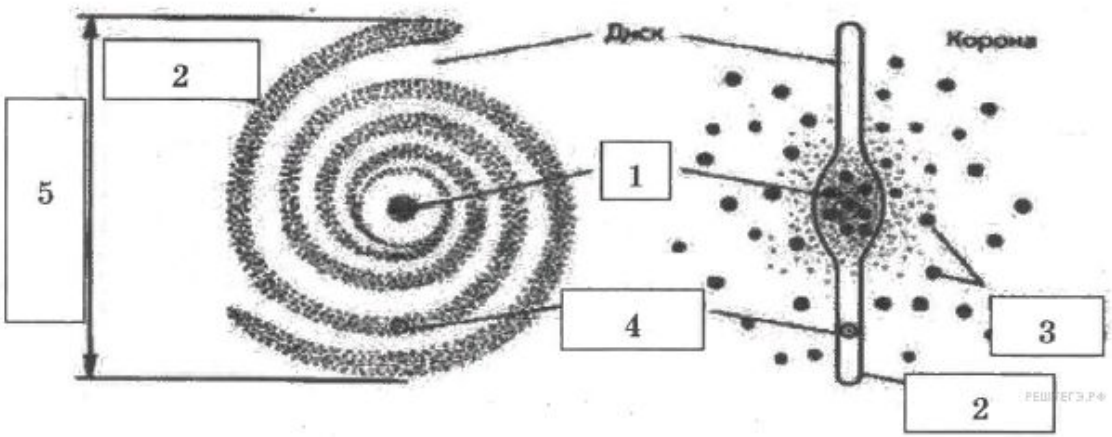
Ответ: | |

*Решение.* Зная, что галактика Млечный Путь — спиральная галактика с перемычкой, и сравнив фотографию 19 со схематическим рисунком 18, можно сделать вывод о том, что цифрой 1 в задании отмечено ядро галактики, 2 — положение Солнца и Солнечной системы, 3 — галактическая перемычка, 4 — спиральные рукава.

Следовательно, правильные утверждения стоят под номерами 1 и 4.

*Ответ*: 14.

Рассмотрите схему строения нашей спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).




Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.
1) Цифра 1 — ядро Галактики.
2) Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
3) Цифра 3 — шаровые скопления.
4) Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
5) Цифра 5 — 10 000 световых лет.

**85.** Выберите **два** утверждения, которые являются правильными и укажите их номера.

1) Звёзды Млечного Пути являются небольшой частью нашей звёздной системы.
2) Наша Галактика — сильно сплющенная звёздная система.
3) Наша Галактика сферически симметрична в пространстве.
4) Млечным Путём называется видимое нами на небе светлое кольцо.
5) Млечный Путь — это вся Вселенная.

Ответ: | |

**86.** Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

1) Все галактики имеют одинаковое строение.
2) Любая галактика вращается вокруг своей оси.
3) Галактики удаляются друг от друга с ускорением.
4) Галактики удаляются друг от друга с постоянной скоростью.
5) Галактика Млечный Путь — самая большая в Местной группе галактик.

Ответ: | |

**87.** Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

1) Галактика Млечный Путь является эллиптической галактикой.
2) Галактика Млечный Путь не вращается вокруг своей оси.
3) Скорости удаления галактик возрастают прямо пропорционально расстоянию до них.
4) Скорости удаления галактик возрастают обратно пропорционально расстоянию до них.
5) Ближайшая к Млечному Пути большая галактика называется галактикой Андромеды.

Ответ: | |

58. Выберите **два** утверждения, которые являются правильными и запишите их номера.

1) Звёзды на небе неподвижны.
2) Солнечная система движется в направлении созвездий Лиры и Геркулеса.
3) Звёзды движутся с одинаковыми скоростями.
4) Звёзды движутся с различными скоростями.
5) Вид созвездий не меняется с течением времени.

Ответ: ☐☐

**Гершель установил, что солнечная система движется в направлении Лиры и Геркулеса.**

**59.** Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

1) Солнце в основном состоит из водорода и гелия.
2) Поверхность Солнца имеет большую температуру, чем его внутренние слои.
3) Меркурий и Земля за одно и то же время получают одинаковое количество Солнечной энергии.
4) Солнце не крутится вокруг своей оси.
5) Внутри Солнца происходят термоядерные реакции.

Ответ: | | |

**60.** Выберите **два** утверждения, которые являются правильными, и укажите их номера.

1) Солнечное вещество состоит из отдельных атомов.
2) Солнце — ближайшая к нам звезда.
3) В глубине Солнца самая низкая температура.
4) Солнечное вещество состоит из ионов.
5) Солнце не имеет своей атмосферы.

**61.** Выберите **два** утверждения, которые являются правильными, и укажите их номера.

1) Тёмные пятна на Солнце остаются неподвижными относительно видимого диска.
2) Тёмные пятна на Солнце перемещаются по видимому диску.
3) Тёмные пятна являются непостоянными образованиями.
4) Тёмные пятна являются постоянными образованиями.
5) Тёмные пятна появляются в солнечной короне.

Ответ: | | |

| Наименование звезды | Температура, К | Масса (в массах Солнца) | Радиус (в радиусах Солнца) | Расстояние до звезды (св. лет) |
|---|---|---|---|---|
| Альтаир | 8000 | 1,7 | 1,7 | 360 |
| Антарес | 4000 | 10 | 880 | 600 |
| Арктур | 4300 | 1,25 | 26 | 37 |
| Беллатрикс | 22 000 | 8,4 | 6 | 240 |
| Гакрукс | 3400 | 3 | 113 | 88 |
| Вега | 10 600 | 3 | 3 | 27 |
| Полярная | 7000 | 6 | 30 | 430 |
| Ригель | 11 000 | 18 | 75 | 864 |
| Спика | 16 800 | 15 | 7 | 160 |
| Сириус | 9900 | 2 | 1,7 | 8,6 |

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд, и укажите их номера.

1) Температура на поверхности Полярной звезды в 2 раза выше, чем на поверхности Солнца.
2) Температура поверхности и радиус Гакрукса говорят о том, что эта звезда относится к красным гигантам.
3) Температура поверхности и радиус Сириуса говорят о том, что эта звезда относится к сверхгигантам.
4) Полярная звезда относится к звёздам спектрального класса F.
5) Так как массы звёзд Вега и Гакрукс одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

**6.** Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных, и укажите их номера.

1) 1 астрономическая единица (а. е.) — расстояние, равное среднему радиусу орбиты Земли.
2) 1 парсек (пск) в астрономии соответствует примерно $3 \cdot 10^8$ м.
3) В определённые моменты времени Луна находится между Солнцем и Землёй.
4) Орбитальный радиус Венеры больше, чем Марса.
5) Частота вращения вокруг Солнца у Земли больше, чем у Венеры.

Ответ: | | |

**8.** Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных, соответствующих законам движения планет, и укажите их номера.

1) Земля совершает один оборот вокруг Солнца за 1 месяц.
2) Планеты вращаются вокруг Солнца в ту же сторону, что и само Солнце вращается вокруг своей оси.
3) Каждая планета движется так, что радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает разные площади.
4) Луна совершает один оборот вокруг Земли за 12 часов.
5) Венера вращается вокруг своей оси не в ту же сторону, что Земля вокруг своей.

Ответ: | | |

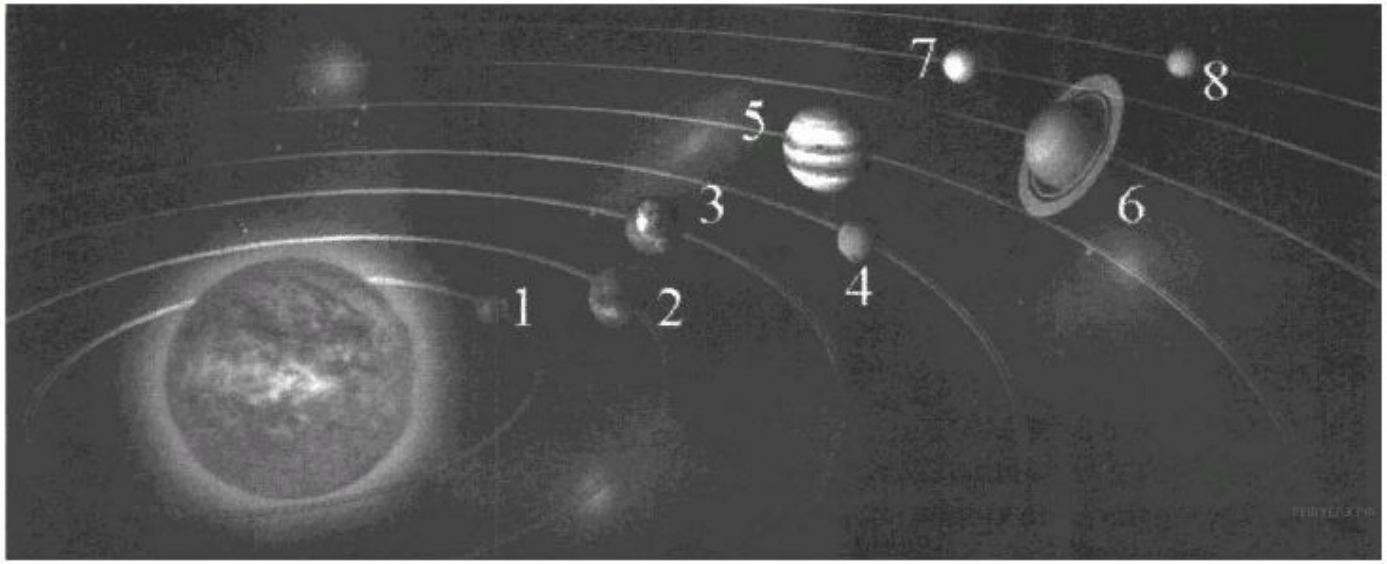
**17.** Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о планетах земной группы Солнечной системы.

| Параметры | Планеты | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Меркурий** | **Венера** | **Земля** | **Марс** |
| Среднее расстояние до Солнца, а. е. | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,5 |
| Радиус, в радиусах Земли | 0,38 | 0,95 | 1 | 0,53 |
| Масса, в массах Земли | 0,055 | 0,815 | 1 | 0,108 |
| Период вращения вокруг оси | 59 сут. | 243 сут. | 24 ч | 24,6 ч |
| Период обращения вокруг Солнца | 88 сут. | 225 сут. | 365 сут. | 687 сут. |
| Эксцентриситет орбиты | 0,206 | 0,007 | 0,017 | 0,093 |
| Количество спутников | 0 | 0 | 1 | 2 |

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет, и укажите их номера.

1) Из планет земной группы наибольшей средней плотностью обладает Марс.
2) За время одного оборота Земли вокруг Солнца Меркурий успевает сделать три оборота.
3) У всех планет земной группы есть хотя бы по одному спутнику.
4) Линейная скорость вращения по орбите у Земли больше, чем у Венеры.
5) Ускорение свободного падения на Марсе меньше, чем на Земле.

На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.




1) Планетой 2 является Венера.
2) Планета 5 относится к планетам земной группы.
3) Планета 3 имеет 1 спутник.
4) Планета 5 не имеет спутников.
5) Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

**39.** На рисунке 2 цифрой 1 обозначено Солнце. Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

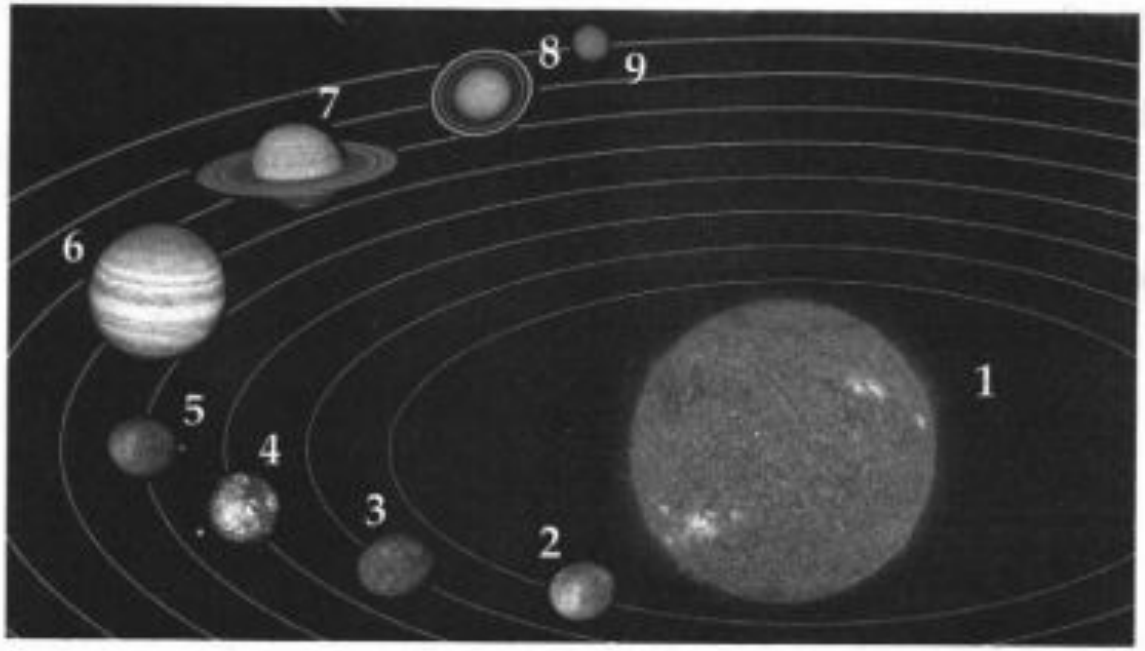



Рис. 2

1) Пояс Койпера находится между планетами, обозначенными цифрами 5 и 6.
2) Планета Нептун на рисунке обозначена цифрой 9.
3) Планета, обозначенная цифрой 5, имеет два естественных спутника.
4) Планета, обозначенная цифрой 2, имеет плотную атмосферу.
5) Планета под цифрой 6 имеет меньший период обращения вокруг звезды, чем планета под цифрой 5.

21 **Задание 24 № 10196**

Как известно, Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите два утверждения, которые правильно описывают это явление.

1) Образовавшееся во время Большого взрыва жёсткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек.
2) Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактиках.
3) Расширение Вселенной происходит с ускорением.
4) Все звёзды в нашей Галактике удаляются от Солнца.
5) Расстояние между достаточно удалёнными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается.

**75.** На рисунке 7 изображено положение нескольких звёзд на диаграмме Герцшпрунга — Рассела. Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

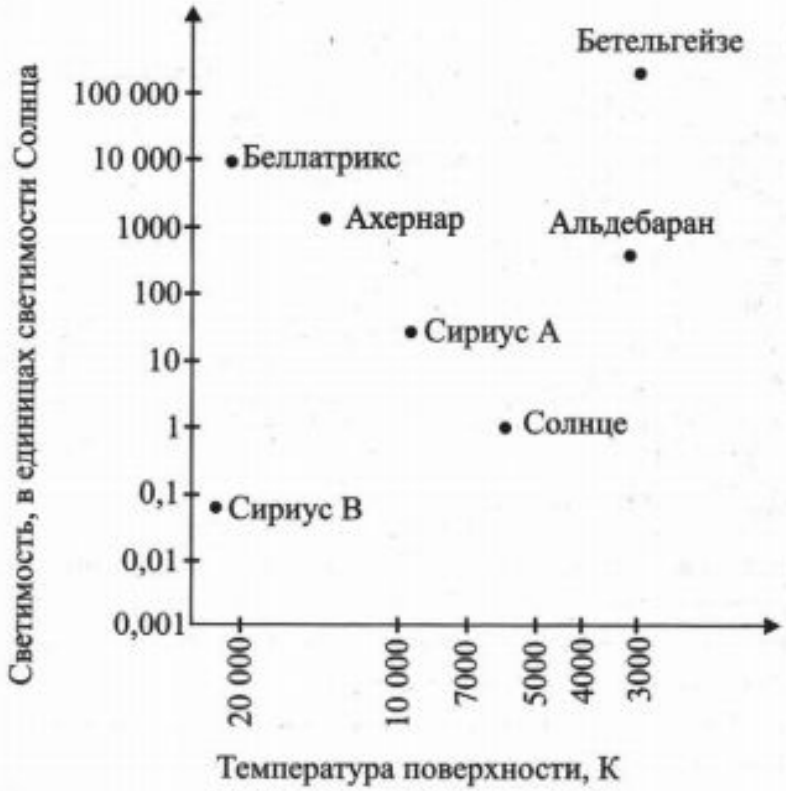



Рис. 7

1) Звезда Бетельгейзе является красным сверхгигантом.
2) Звезда Альдебаран является красным сверхгигантом.
3) Звезда Беллатрикс относится к белым карликам.
4) Солнце и Сириус В находятся на главной последовательности.
5) Звезда Сириус А относится к белым звёздам спектрального класса А.

Ответ: | | |

# Домашнее задание:

**78.** На рисунке 10 изображено положение нескольких звёзд на диаграмме Герцшпрунга — Рассела. Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

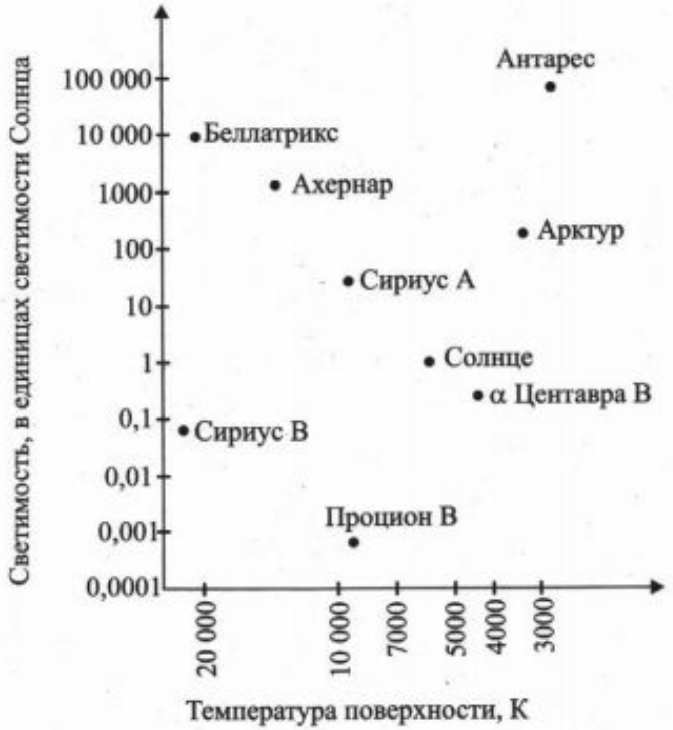



Рис. 10

1) Звезда Беллатрикс относится к белым звёздам спектрального класса А.
2) Процион В относится к классу белых карликов.
3) Ахернар и $\alpha$ Центавра В находятся на главной последовательности.
4) Сириус В и Сириус А находятся на главной последовательности.
5) Антарес и Арктур относятся к красным сверхгигантам.

Ответ: ☐☐

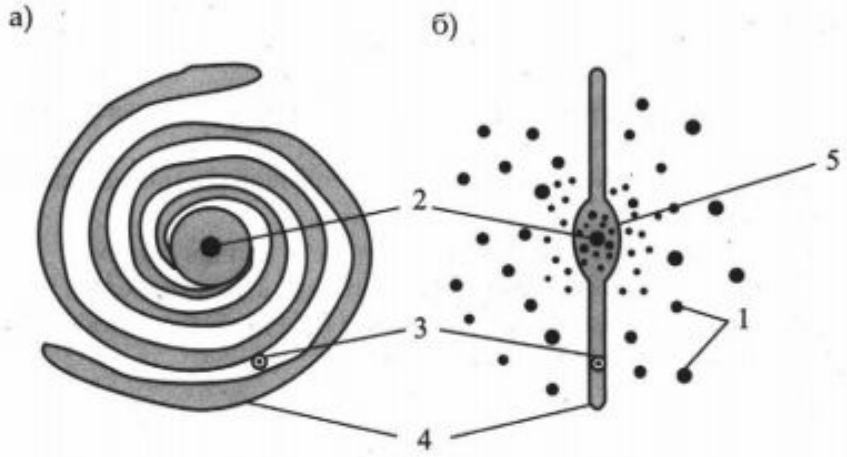



Рис. 20

**88.** На рисунке 20 схематически изображено строение галактики Млечный Путь (на рис. 20а — вид сверху, на рис. 20б — вид сбоку). Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

1) Цифрой 2 на рисунке отмечено гало.
2) Цифрой 2 на рисунке отмечено Солнце.
3) Цифрой 3 на рисунке отмечена Солнечная система.
4) Цифрой 4 на рисунке отмечены спиральные рукава.
5) Цифрой 1 на рисунке отмечены Большое и Малое Магеллановы Облака.

Ответ: ☐☐

**89.** На рисунке 20 схематически изображено строение галактики Млечный Путь (на рис. 20а — вид сверху, на рис. 20б — вид сбоку). Из приведённых ниже утверждений выберите **два** верных и укажите их номера.

1) Цифрой 2 на рисунке отмечено гало.
2) Цифрой 4 на рисунке отмечены спиральные рукава.
3) Цифрой 3 на рисунке отмечена туманность Андромеды.
4) Цифрой 5 на рисунке отмечен балдж.
5) Цифрой 1 на рисунке отмечено скопление молодых и ярких звёзд.

Ответ: ☐☐

**72.** Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о звёздах.

| Наименование звезды | Температура, К | Масса (в массах Солнца) | Радиус (в радиусах Солнца) | Светимость (в светимостях Солнца) |
|---|---|---|---|---|
| Беллатрикс | 22 000 | 8,4 | 6 | 6400 |
| Бетельгейзе | 3100 | 20 | 900 | 90 000 |
| Гакрукс | 3400 | 3 | 113 | 1500 |
| Вега | 10 600 | 3 | 3 | 40 |
| Капелла | 5200 | 2,6 | 10 | 78 |
| Кастор | 10 400 | 2 | 2 | 20 |
| Сириус А | 9900 | 2 | 1,7 | 25 |
| Сириус В | 25 000 | 1 | 0,0084 | 0,026 |

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд, и укажите их номера.

1) Несмотря на то, что температуры поверхности звёзд Вега и Кастор почти одинаковы, светимость Веги в два раза больше, чем Кастора.
2) Так как массы звёзд Вега и Гакрукс равны, то и возраст этих звёзд примерно одинаков.
3) Температура поверхности и радиус звезды Кастор говорят о том, что эта звезда относится к спектральному классу G.
4) Температура на поверхности звезды Бетельгейзе примерно в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.
5) Звезда Сириус В относится к звёздам главной последовательности.

Ответ: ☐☐

**48.** Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о естественных спутниках планет Солнечной системы.

| Наименование спутника | Название соотв. планеты | Средняя плотность, (в г/см$^3$) | Радиус (в км) | Радиус орбиты (в тыс. км) |
|---|---|---|---|---|
| Ио | Юпитер | 3,57 | 1815 | 422 |
| Ганимед | Юпитер | 1,94 | 2631 | 1070 |
| Европа | Юпитер | 2,97 | 1569 | 671 |
| Титан | Сатурн | 1,88 | 2575 | 1222 |
| Рея | Сатурн | 1,24 | 760 | 527 |
| Япет | Сатурн | 1,2 | 718 | 3561 |
| Титания | Уран | 1,7 | 395 | 436 |
| Оберон | Уран | 1,5 | 380 | 583 |

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам спутников, и укажите их номера.

1) Сила притяжения Титана к Сатурну меньше, чем сила притяжения Реи к Сатурну.
2) Масса Реи близка к массе Япета.
3) Ближе всего к поверхности соответствующей планеты проходит орбита Оберона.
4) Ускорение свободного падения на Титане меньше ускорения свободного падения на Япете.
5) Первая космическая скорость для Ганимеда больше, чем для Титана.

Ответ: ☐☐