

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии

для 6-7 классов

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 80

Задание № 1.1

Условие:

Выберите верные утверждения:

Ответ:

- Солнце каждые сутки восходит во всех точках Земли
- Луна каждые сутки восходит во всех точках Земли
- В январе любого года обязательно наступает полнолуние
- В мае любого года обязательно происходит полное лунное затмение
- В 2024 году Солнце в ходе движения по эклиптке будет проходить по тем же созвездиям, что и в 1923 г.
- Каждый год на Земле обязательно наблюдается хотя бы одно лунное затмение
- Каждый год на Земле обязательно наблюдается хотя бы одно солнечное затмение

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

В приполярных областях Земли наблюдается полярная ночь, когда Солнце не поднимается над горизонтом. Продолжительность полярной ночи может составлять от суток до полугода, в зависимости от географической широты места наблюдения. Луна вблизи новолуния находится на небесной сфере

совсем близко к Солнцу, а следовательно, также может во время полярной ночи находиться под горизонтом более суток.

Период смены лунных фаз (или синодический период) составляет примерно 29.5 суток, тогда как в январе 31 день. Соответственно, в январе полнолуние обязательно будет.

Из-за несовпадения плоскостей, в которых лежат орбиты Луны и Земли, не каждое полнолуние сопровождается лунным затмением. Необходимыми условиями лунного затмения являются как фаза Луны (полнолуние), так и близость Луны к плоскости эклиптики (плоскости, в которой лежит орбита Земли). Оба эти условия не обязаны наступать одновременно в мае любого года. Однако как минимум два раза в год на Земле наблюдаются как лунные, так и солнечные затмения. Для последних, разумеется, необходимым условием является фаза новолуния.

Положение эклиптики на таком малом промежутке времени (примерно 100 лет) стабильно с *высокой точностью*.

Задание № 1.2

Условие:

Выберите верные утверждения:

Ответ:

- Солнце каждые сутки заходит во всех точках Земли
- Луна каждые сутки заходит во всех точках Земли
- В декабре любого года обязательно наступает полнолуние
- В августе любого года обязательно происходит полное лунное затмение
- В 2023 году Солнце в ходе движения по эклиптике проходило по тем же созвездиям, что и в 1923 г.
- Каждый год на Земле обязательно наблюдается хотя бы одно лунное затмение
- Каждый год на Земле обязательно наблюдается хотя бы одно солнечное затмение

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

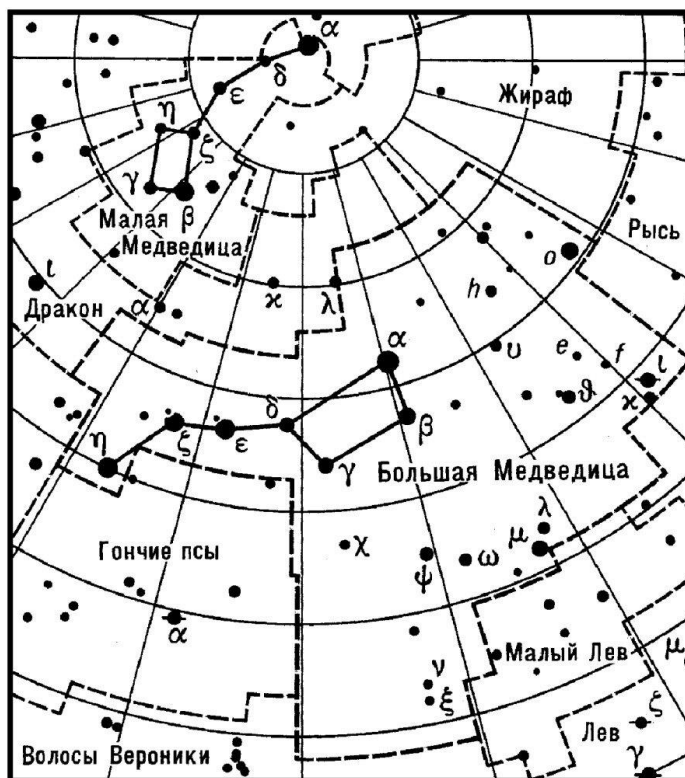
Максимальный балл за задание — 8

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Дан фрагмент звёздной карты. Границы созвездий на карте отмечены пунктиром.



Условие:

Сколько созвездий или их фрагментов подписано на карте?

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Главные звёзды созвездий обычно обозначают греческой буквой альфа (α).

Сколько таких звёзд отмечено на рисунке?

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Под каким именем известна звезда α Малой Медведицы?

Ответ:

- Полярная
- Сердце Карла
- Бенетнаш
- Альдебаран
- Бетельгейзе
- Ригель

Точное совпадение ответа — 3 балла

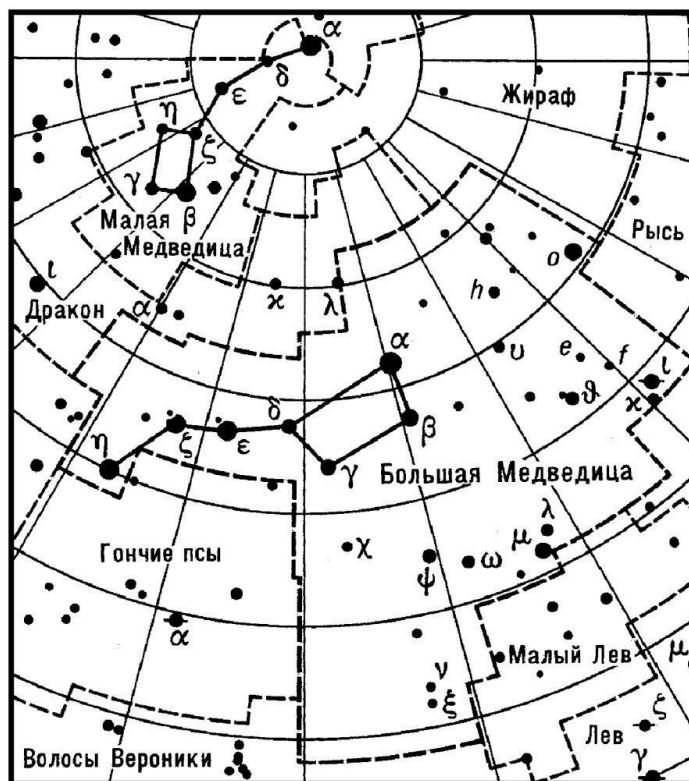
Максимальный балл за задание — 10

Решение не требуется.

Задание № 2.2

Общее условие:

Дан фрагмент звёздной карты. Границы созвездий на карте отмечены пунктиром.



Условие:

Сколько созвездий или их фрагментов подписано на карте?

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Одну из самых ярких звёзд созвездия обычно обозначают греческой буквой бета (β). Сколько таких звёзд отмечено на рисунке?

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Под каким именем известна звезда α Малой Медведицы?

Ответ:

- Полярная
- Сердце Карла
- Алькор
- Альдебаран
- Антарес
- Регул

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение не требуется.

Задание № 3.1

Общее условие:

Расстояние до одной из ближайших звёзд, Проксимы Центавра, составляет 4.2 световых года.

Условие:

Во сколько тысяч раз расстояние до Проксимы Центавра больше, чем расстояние от Земли до Солнца? Считайте, что свет преодолевает расстояние от Земли до Солнца ровно за 8 минут. Ответ округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [276; 277]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Сколько лет потребуется космическому кораблю, летящему с постоянной скоростью, в 10 раз меньшей скорости света, чтобы достичь этой звезды? Ответ округлите до целых.

Ответ: 42

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

Световой год — это расстояние, которое свет пройдёт за один юлианский год (365.25 суток). Переведём 4.2 световых года в световые минуты и поделим на расстояние до Солнца, также выраженное в световых минутах:

$$N = \frac{4.2 \cdot 365.25 \cdot 24 \cdot 60 \text{ мин}}{8 \text{ мин}} = 276129.$$

То есть расстояние до Проксимы Центавра больше, чем расстояние до Солнца, примерно в 276 тыс. раз. Время, которое потребуется кораблю, чтобы долететь до Проксимы Центавра, зависит от расстояния до звезды и скорости корабля $t = \frac{L}{v_{\text{кор}}}$. Раз скорость корабля в 10 раз меньше, чем скорость света, значит, кораблю на прохождение такого же расстояния потребуется в 10 раз больше времени, чем свету (а свету требуется на это 4.2 года). Значит, полёт на корабле будет длиться 42 года.

Матрица ответов к версиям задания 3.

№ задания	Расстояние до звезды (в св. годах)	Ответ на вопрос 1 (засчитывается в диапазоне)	Отношение скорости света к скорости корабля	Ответ на вопрос 2
3.1	4.2	[276; 277]	10	42.0
3.2	4.2	[276; 277]	5	21.0
3.3	4.2	[276; 277]	6	25.2
3.4	4.2	[276; 277]	7	29.4
3.5	4.2	[276; 277]	8	33.6
3.6	4.2	[276; 277]	9	37.8
3.7	4.2	[276; 277]	11	46.2
3.8	4.2	[276; 277]	12	50.4
3.9	4.2	[276; 277]	13	54.6
3.10	4.2	[276; 277]	14	58.8
3.11	4.2	[276; 277]	15	63.0
3.12	6.3	[414; 415]	20	126
3.13	6.4	[420; 422]	10	64.0
3.14	6.5	[426; 428]	11	71.5
3.15	6.6	[433; 435]	12	79.2
3.16	6.7	[440; 442]	13	87.1
3.17	6.8	[446; 468]	14	95.2
3.18	6.9	[453; 455]	15	103.5
3.19	7.1	[466; 468]	16	113.6
3.20	7.2	[472; 474]	17	122.4
3.21	7.3	[479; 481]	18	131.4
3.22	7.4	[486; 488]	19	140.6
3.23	7.5	[492; 494]	25	187.5
3.24	7.6	[499; 501]	26	197.6
3.25	7.7	[505; 507]	27	207.9
3.26	7.8	[512; 514]	28	218.4

Задание № 4.1

Условие:

Расположите небесные тела в порядке следования от центра мира в гелиоцентрической системе Коперника.

Ответ:

- ✓ Солнце
- ✓ Венера
- ✓ Земля
- ✓ Юпитер
- ✓ Звёзды

Точное совпадение ответа — 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

В гелиоцентрической системе Коперника, как следует из названия, в центре мира находится Солнце (в греческой мифологии Гелиос — бог солнца). Венера на небесной сфере не может наблюдаться далеко (более чем на 48°) от Солнца, а Юпитер наблюдается даже в противоположном Солнцу направлении. Поэтому для Земли Венера – внутренняя планета (ближе к Солнцу, чем Земля), а Юпитер — внешняя. Другие звёзды расположены гораздо дальше.

Задание № 4.2

Условие:

Расположите небесные тела в порядке следования от центра мира в гелиоцентрической системе Коперника.

Ответ:

- ✓ Солнце
- ✓ Меркурий
- ✓ Земля
- ✓ Сатурн
- ✓ Звёзды

Точное совпадение ответа — 8 баллов

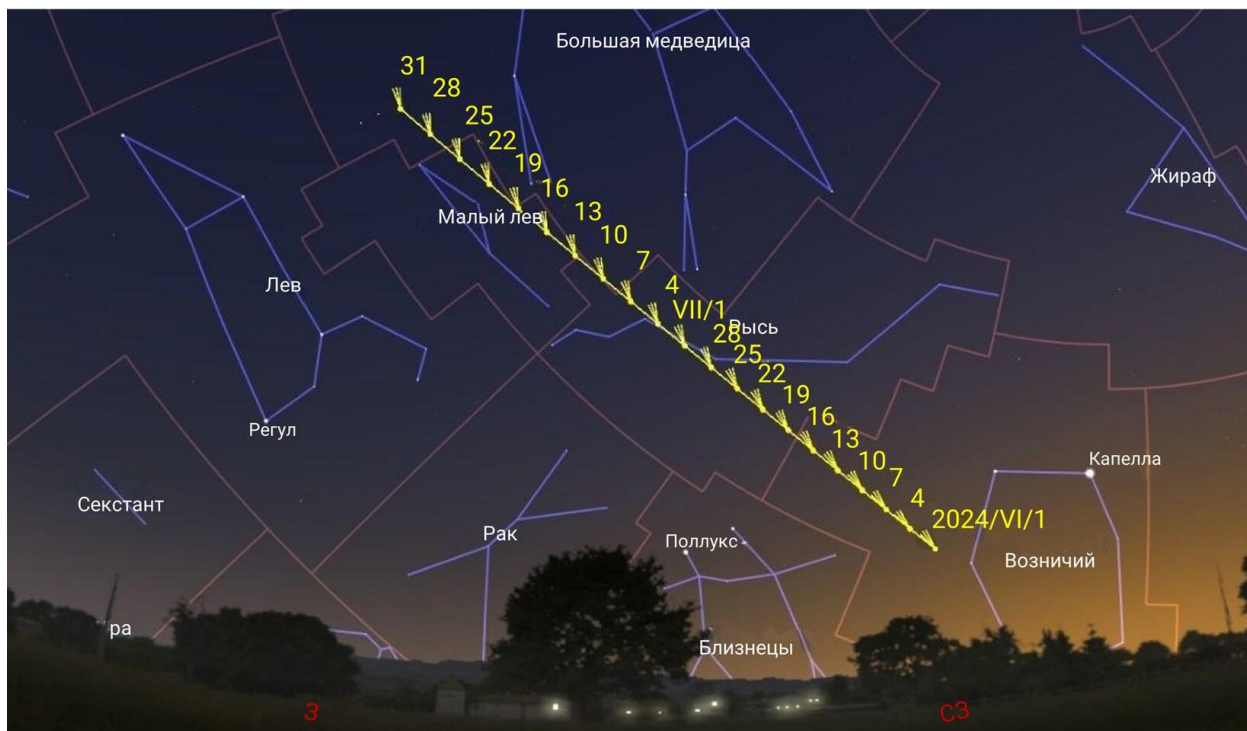
Максимальный балл за задание — 8

Решение по аналогии с заданием 4.1

Задание № 5.1

Общее условие:

Дан фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё схематическими изображениями небесного тела. Числа рядом с изображениями тела указывают соответствующие положению дни в июне и июле. Нижнее положение соответствует 1 июня 2024 г.



Условие:

Что это за небесное тело?

Ответ:

- Комета
- Метеор
- Галактика
- Звезда
- Планета

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Известно, что между 18 июня и 13 июля длина пути небесного тела по небу составила 25° . Чему была равна средняя скорость его перемещения по небу в эти дни? Ответ выразите в градусах в сутки, округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [0.9; 1.1]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Выберите названия зодиакальных созвездий, целиком или частично попавших на рисунок:

Ответ:

- Большая Медведица
- Жираф
- Лев
- Рысь
- Рак
- Малый Лев
- Секстант
- Близнецы
- Возничий

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 14

Решение.

Схематическое изображение похоже на комету или метеор. Объект достаточно быстро движется по созвездиям, но это движение занимает не один день.

Поэтому это не метеор — явление, связанное со сгоранием малого тела в атмосфере, которое длится примерно 1 секунду. Следовательно, это комета.

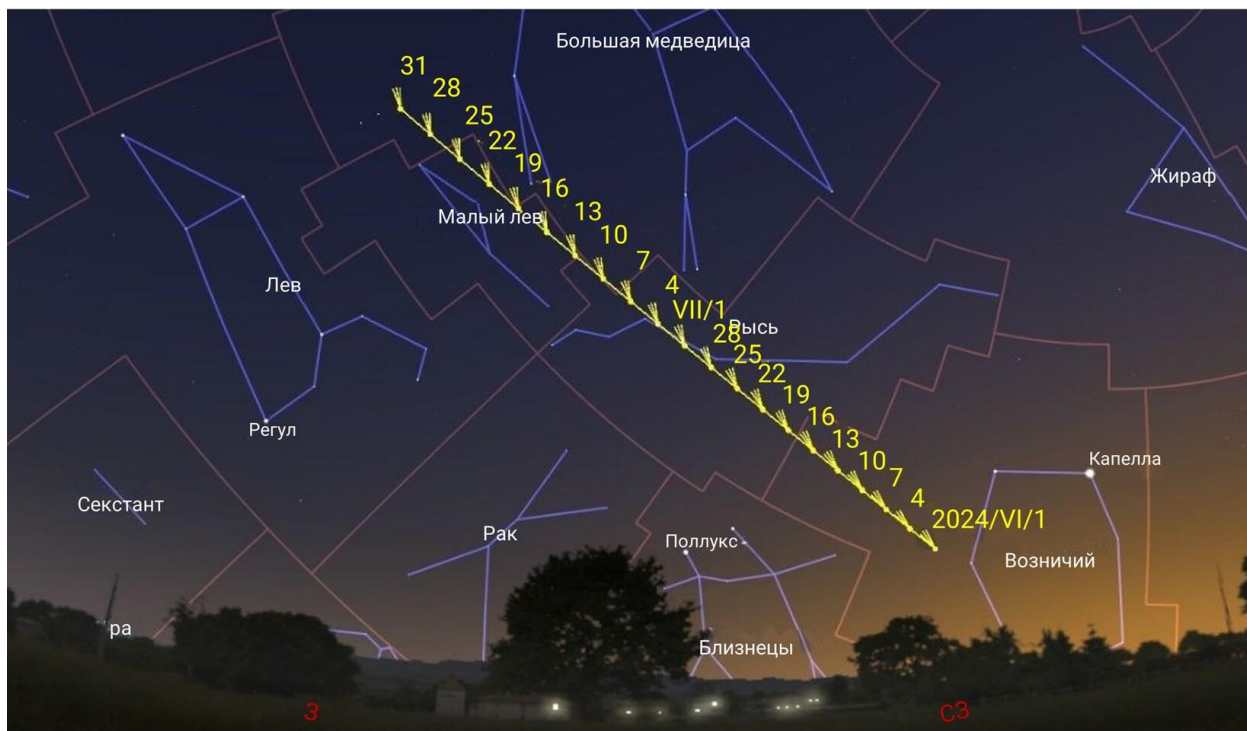
Между 13 июля и 18 июня прошло 25 суток. Значит, средняя угловая скорость перемещения объекта по небу за эти дни составила:

$$25^\circ \div 25 \text{ сут} = 1.0^\circ/\text{сут}.$$

Задание № 5.2

Общее условие:

Дан фрагмент карты звёздного неба с нанесёнными на неё схематическими изображениями небесного тела. Числа рядом с изображениями тела указывают соответствующие положению дни в июне и июле. Нижнее положение соответствует 1 июня 2024 г.



Условие:

Что это за небесное тело?

Ответ:

- Комета
- Метеор
- Галактика
- Звезда
- Планета

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Известно, что между 18 июня и 13 июля длина пути небесного тела по небу составила 28° . Чему была равна средняя скорость его перемещения по небу в эти дни? Ответ выразите в градусах в сутки, округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [1.0; 1.2]

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Условие:

Выберите названия зодиакальных созвездий, целиком или частично попавших на рисунок:

Ответ:

- Большая Медведица
- Жираф
- Лев
- Рысь
- Рак
- Малый Лев
- Секстант
- Близнецы
- Возничий

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 14

Решение по аналогии с заданием 5.1

Задание № 6.1

Условие:

Выберите названия существующих созвездий:

Ответ:

- Белая Собака
- Лебедь
- Рак
- Щука
- Плеяды
- Большая Медведица
- Орион
- Чёрная Кошка

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Решение не требуется.

Задание № 6.2

Условие:

Выберите названия существующих созвездий:

Ответ:

- Серая Собака
- Лебедь
- Орёл
- Щука
- Гиады
- Малая Медведица
- Орион
- Чёрная Кошка

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Решение не требуется.

Задание № 7.1

Условие:

Расположите расстояния в порядке возрастания, если известно, что 1 а.е. = 150 млн км, а скорость света равна 300000 км/с.

Ответ:

- ✓ 0.1 а.е.
- ✓ 100 млн км
- ✓ 10 а.е.
- ✓ 115 млрд км
- ✓ 0.1 светового года
- ✓ 5 световых лет

Точное совпадение ответа — 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Решение.

Переведём все расстояния в километры (один световой год — это расстояние, которое свет проходит за юлианский год, равный 365.25 суток):

$$0.1 \text{ а.е.} = 15 \text{ млн км};$$

$$10 \text{ а.е.} = 1500 \text{ млн км};$$

$$0.1 \text{ св. года} = 0.1 \cdot 300000 \text{ км/с} \cdot (365.25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) \text{ с} \approx 1000 \text{ млрд км};$$

5 св. лет — величина, которая в 50 раз больше, чем в предыдущем пункте. Это максимальное расстояние из указанных в условии.

Задание № 7.2

Условие:

Расположите расстояния в порядке возрастания, если известно, что 1 а.е. = 150 млн км, а скорость света равна 300000 км/с.

Ответ:

- ✓ 0.2 а.е.
- ✓ 100 млн км
- ✓ 15 а.е.
- ✓ 125 млрд км
- ✓ 0.15 светового года
- ✓ 5 световых лет

Точное совпадение ответа — 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Решение по аналогии с заданием 7.1

Задание № 8.1

Общее условие:

Даны фотографии нескольких небесных объектов из каталога Мессье.



Условие:

Сколько среди них галактик?

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 4 баллов

Условие:

Сколько среди них звёздных скоплений (всех типов)?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 4 баллов

Условие:

Сколько среди них планет?

Ответ: 0

Точное совпадение ответа — 2 баллов

Условие:

Есть ли среди этих объектов планетарные туманности?

Ответ:

- Да
- Нет
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 баллов

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

Галактики бывают разных типов: спиральные, эллиптические и неправильные.

На рисунках присутствуют четыре галактики.

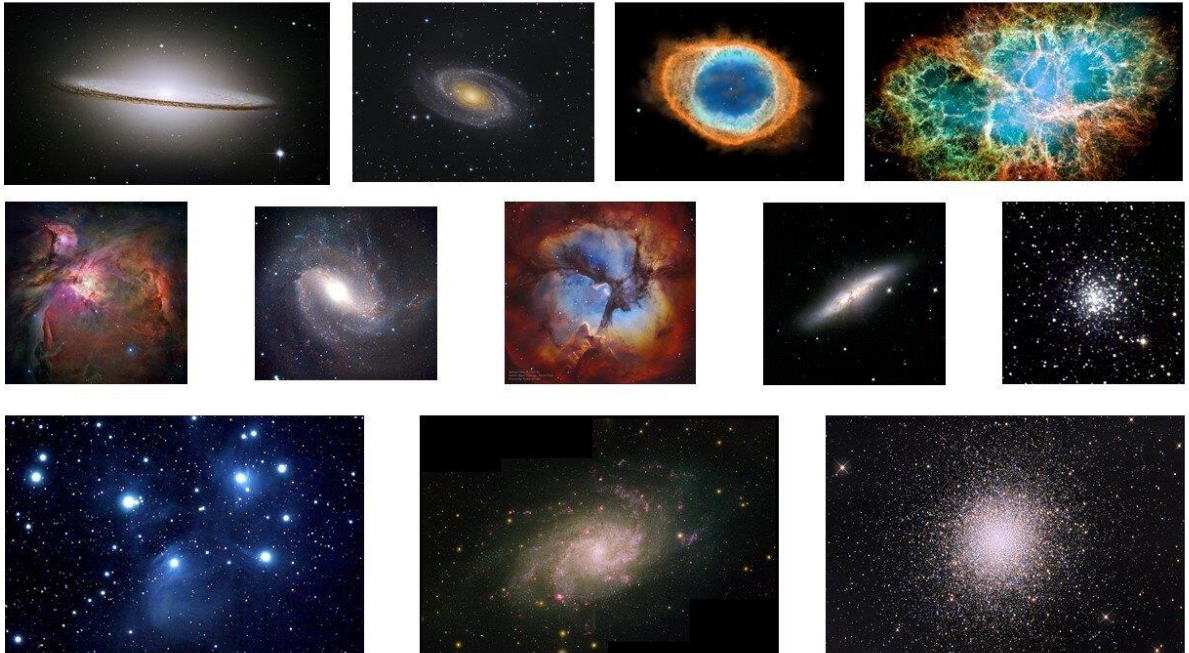
Скопления бывают шаровыми и рассеянными. На рисунках показаны три звёздных скопления.

Планет на рисунках нет. А планетарные туманности, представляющие собой сброшенную красным гигантом газовую оболочку, — есть (например, туманность Кольцо в созвездии Лира).

Задание № 8.2

Общее условие:

Даны фотографии нескольких небесных объектов из каталога Мессье.



Условие:

Сколько среди них галактик?

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 4 баллов

Условие:

Сколько среди них звёздных скоплений (всех типов)?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 4 баллов

Условие:

Сколько среди них планет?

Ответ: 0

Точное совпадение ответа — 2 баллов

Условие:

Есть ли среди этих объектов планетарные туманности?

Ответ:

- Да
- Нет
- Недостаточно данных

Точное совпадение ответа — 2 баллов

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с заданием 8.1