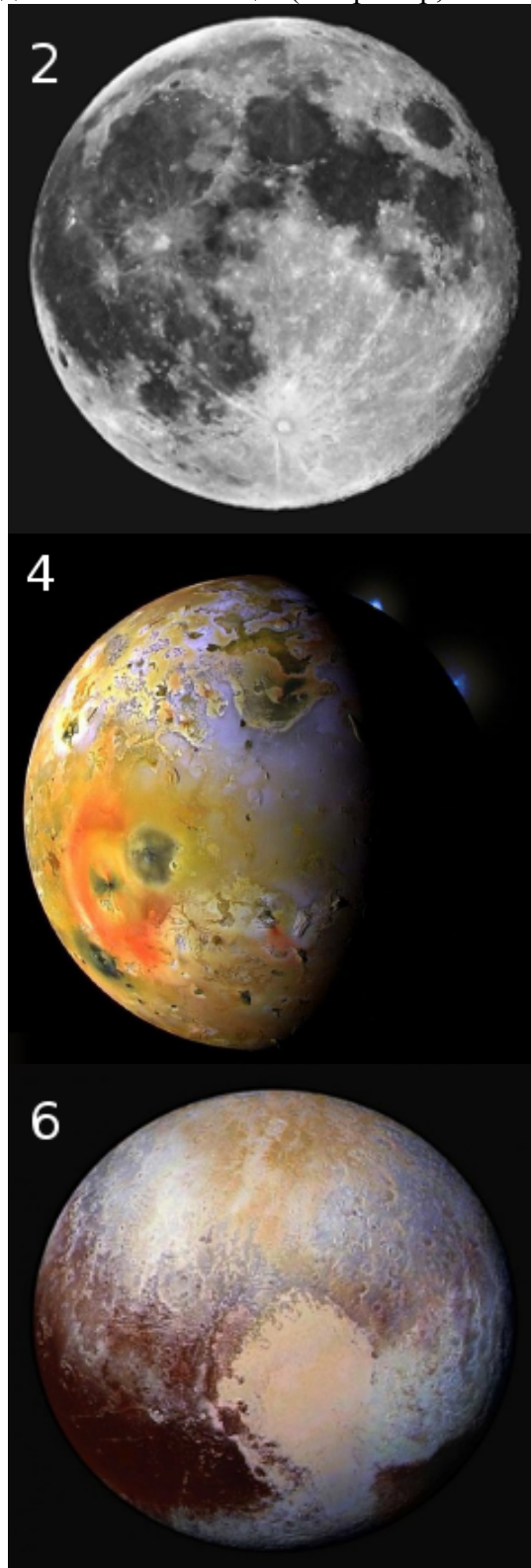
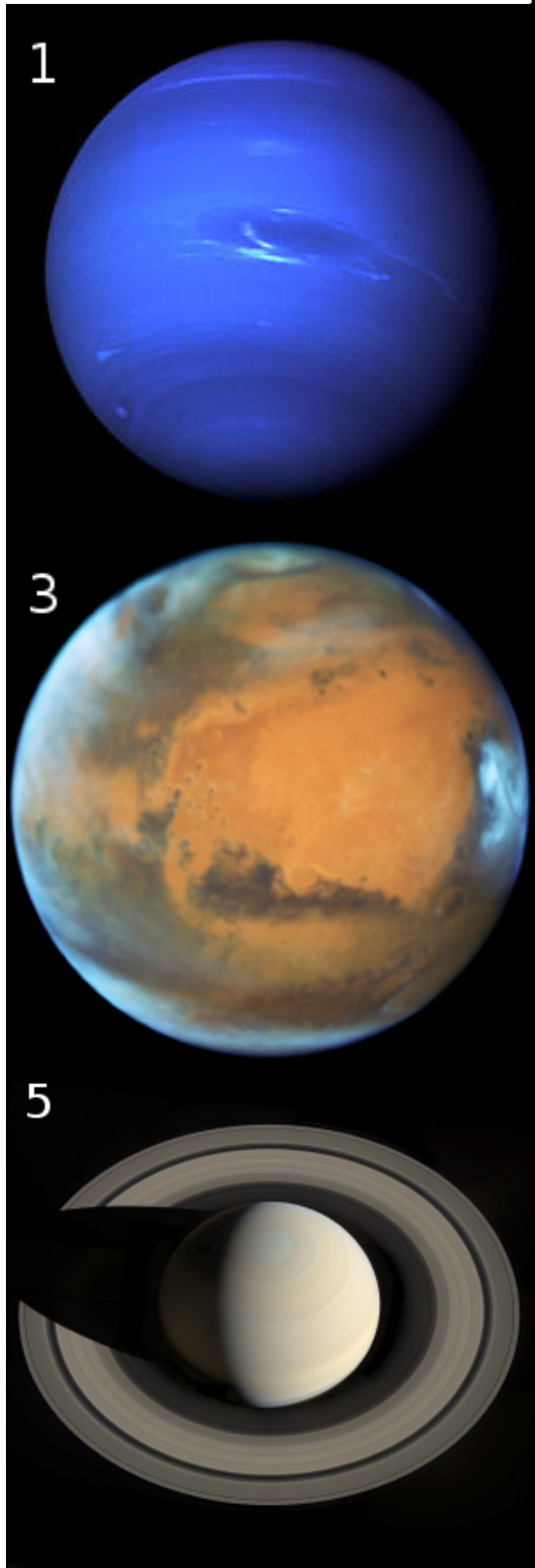


**2 Дистанционный этап**  
**72<sup>я</sup> Московской Астрономической Олимпиады**  
**5-11 класс**

**1. Расставьте эти небесные тела в порядке удаления от Солнца. (Например, 123456)**



**Ответ: 234516**

*Пояснение. На фотографиях изображены Нептун, Луна, Марс, Ио (спутник Юпитера), Сатурн, Плутон.*

## 2. К каким созвездиям относятся эти звёзды?

| Звёзды        | Созвездия  |
|---------------|------------|
| А. Ригель     | 1. Киль    |
| Б. Альдебаран | 2. Лебедь  |
| В. Канопус    | 3. Лев     |
| Г. Вега       | 4. Лира    |
|               | 5. Орион   |
|               | 6. Пегас   |
|               | 7. Персей  |
|               | 8. Телец   |
|               | 9. Центавр |

Запишите ответ в виде четырёх пар (буква звезды и номер созвездия), разделённых пробелами.

(Например, А1 Б2 В3 Г4)

*Ответ: А5 Б8 В1 Г4*

|                   |   |              |
|-------------------|---|--------------|
| <i>Ригель</i>     | – | <i>Орион</i> |
| <i>Альдебаран</i> | – | <i>Телец</i> |
| <i>Канопус</i>    | – | <i>Киль</i>  |
| <i>Вега</i>       | – | <i>Лира</i>  |

## 3. Вам даны описания нескольких классов объектов.

### 5-9:

1) «Эти звезды очень маленькие и горячие. Их размеры сравнимы с размерами Земли, а масса сравнима с солнечной. В их недрах давно погасли термоядерные реакции. Через миллиарды лет наше Солнце станет такой звездой».

2) «Эти звезды очень большие и светят во много раз ярче Солнца. Их поверхность раскалена до температур в десятки тысяч градусов. Они живут десятки миллионов лет и составляют малую долю от всех звезд Галактики. В их недрах идет термоядерный синтез».

3) «Эти звезды очень маленькие и тусклые. Температура их поверхности составляет 3-4 тысячи градусов. Не менее 70% звезд в Галактике относится к этому типу. Их время жизни составляет сотни миллиардов и даже триллионы лет. В их недрах водород превращается в гелий».

### 10-11:

1) Эти объекты холодные и крайне тусклые. Их массы недостаточно, чтобы поддерживать в ядре постоянные термоядерные реакции. Они излучают энергию, полученную во время гравитационного коллапса, и медленно остывают. Их наблюдения ведутся почти исключительно в инфракрасном диапазоне.

2) Эти объекты делятся на два типа: одни возникают в результате взрывов белых карликов, а другие – звезд на поздних стадиях эволюции. Они обладают огромной светимостью в максимуме блеска и редко заметны на небе дольше года.

3) Температура этих объектов невелика – 3-4 тысячи К, а плотность очень мала. На поздних стадиях эволюции они интенсивно теряют массу. Их светимость во много раз превосходит светимость Солнца.

### О каких объектах идёт речь?

- |                      |                    |                       |
|----------------------|--------------------|-----------------------|
| А) Сверхновые звёзды | Б) Красные гиганты | В) Голубые гиганты    |
| Г) Белые карлики     | Д) Красные карлики | Е) Коричневые карлики |

Запишите ответ в виде трёх пар (номер и утверждения и буква варианта), разделённых пробелами. (Например, 1А 2Б 3В)

*Ответ: 1Г 2В 3Д, ... (8-9)*

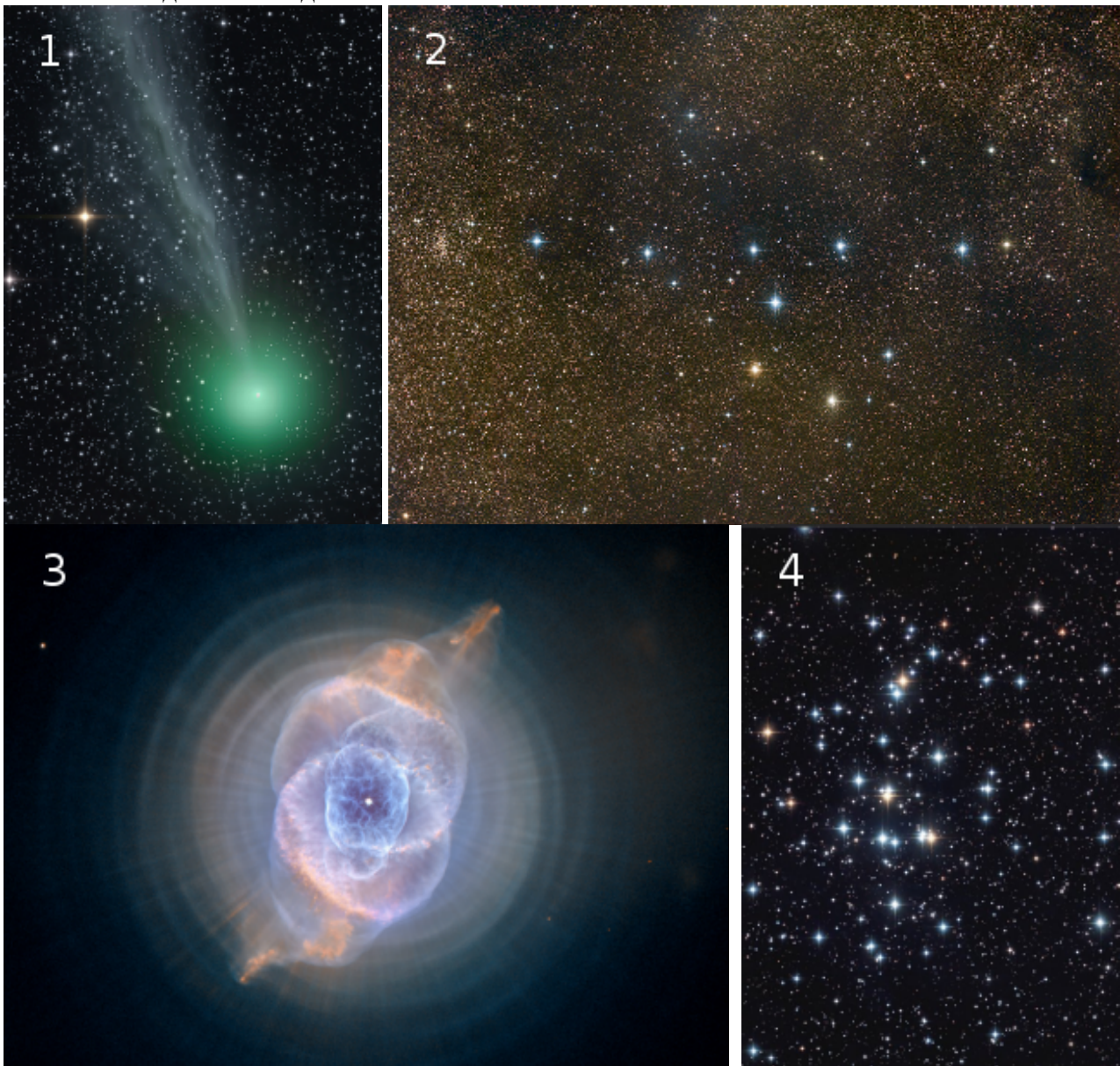
*1Е 2А 3Б, ... (10-11)*

**4. На каких фотографиях изображены перечисленные объекты?**

Расставьте их номера в соответствующем порядке и запишите в ответ последовательность цифр: (например, 1234)

Астеризм «Вешалка» – Планетарная туманность «Кошачий глаз»

– Комета Лавджоя – Звездное скопление «Ясли»



*Ответ: 2314*

*Пояснение. Знание собственных имен этих объектов совершенно не требовалось. На изображениях есть ровно одна комета и ровно одна планетарная туманность. Какая из двух групп звезд имеет сходство с вешалкой достаточно очевидно.*



5.

**(5 кл). В какой фазе Луна на этой фотографии?**

- 1) Новолуние
- 2) Растущая Луна
- 3) Полнолуние
- 4) Стареющая Луна

*Ответ: 3*

**(6-7 кл). Сколько дней прошло от полнолуния до дня съемки?**

(ответом должно быть целое число дней)

*Ответ: 0 или 29*

**(8-11 кл) Определите угловое расстояние между Луной и Солнцем в момент съемки (в градусах)**

*Ответ: от 179 до 180*

**(для всех классов) Подсказка:** Северный полюс Луны на фотографии – сверху справа.



*Пояснение.* На фотографии изображено лунное затмение. В момент лунного затмения Луна находится на небе в противоположной от Солнца стороне неба, т. е. в  $180^\circ$ , т. е. в полнолунии.

**6. Сколько звездных часов, звездных минут и звездных секунд в звёздных сутках?**

Напишите 3 числа через пробел (например, так: 1 2 3).

*Ответ: 24 1440 86400, 24 0 0*

**7. Определите расстояние до ближайшей к Земле звезды в световых годах.**

Подсказка: 1 а.е (радиус орбиты Земли) = 500 световых секунд

*Ответ: от 0.00001 до 0.00002*

*Пояснение.* Ближайшая к Земле звезда — это Солнце. В году примерно 30 млн. секунд. Значит 500 секунд занимают примерно  $5/3000000$  года.

**8. Вам даны фазы некоторой планеты Солнечной Системы, видимые в северном полушарии Земли.**

Напишите правильную последовательность фаз, начиная с фазы 1 (например, 123456).



Ответ: **145632**

*На рисунке изображены фазы Венеры. В положении 1 она находится в верхнем соединении. При движении вокруг Солнца она будет смещаться влево (к востоку) от него. Т. е. будет освещена правая сторона Венеры. Со временем фаза уменьшается, а размер растет, пока в нижнем соединении фаза не станет минимальной а размер максимальным. Дальше видимый размер Венеры уменьшается, а фаза растет, но подсвеченной становится её левая сторона.*

## 6-7 класс

**9. \_\_\_\_\_ можно наблюдать на небе Земли круглый год.**

- 1) Геминиды
- 2) Персеиды
- 3) Цефеиды
- 4) Леониды

Ответ: **3**

*Пояснение. Геминиды, персеиды и леониды — это метеорные потоки, которые наблюдаются ежегодно, но непродолжительное время. Цефеиды — это переменные звезды, которые видны на небе круглый год.*

**10. Какое из созвездий видно в январе невысоко над юго-восточным горизонтом приблизительно через час после захода Солнца?**

- 1) Стрелец
- 2) Орион
- 3) Большая Медведица
- 4) Пегас

Ответ: **2**

**11. О каком объекте идет речь?**

(6-7 кл.) Высота некоторой яркой звезды над горизонтом в Москве в течение суток изменяется в пределах  $\pm 1^\circ$  относительно среднего значения. В каком созвездии она находится?

- 1) Орион 2) Дракон 3) Малая Медведица 4) Рыбы 5) Стрелец 6) Дева

Ответ: 3

(8-9 кл.) Элонгация этого объекта (относительно Солнца) в течение нескольких лет меняется в пределах от  $0^\circ$  до  $47^\circ$

Ответ: Венера

(10-11 кл.) Угловой диаметр этой планеты при наблюдении с Земли в течение нескольких лет меняется в пределах  $\pm 25''$  (угл. секнуд) относительно среднего значения.

Ответ: Венера

**12.**



(6-9 кл.) Метеоры какого потока изображены на этой фотографии?

- 1) Персеиды                      2) Геминиды                      3) Ориониды  
4) Цефеиды                      5) Квадрантиды                      6) Дракониды

Ответ: 2

(10-11 кл) Определите месяц, когда была сделана эта фотография

Ответ: декабрь

*Пояснение. Метеоры «вылетают» из созвездия Близнецы. Их латинское название Geminі. Поэтому метеорный поток называется Геминиды. Этот метеорный поток наблюдается в первой половине декабря.*