

# Памятка к заданиям

Тур проводится в течение 45 минут. Участникам **не разрешается использовать никакие справочные данные**, но они могут использовать калькуляторы.

На следующих четырех страницах этого файла размещены условия задач разных возрастных параллелей (по 2 или 3 экземпляра на лист). Разделения по вариантам нет.

Участники могут при желании выступать за более старший класс, однако в дальнейшем до конца олимпиадного цикла они не смогут вернуться обратно в свою возрастную параллель. По-видимому, участие за более старший класс является разумным только для очень сильных участников из 7 класса, которые могут претендовать на поездку на Заключительный этап Всероссийской олимпиады, а также для участников из 9–10 классов, уже являющихся победителями Заключительного этапа прошлого года. Во всех прочих случаях это нерационально.

## 5–7 классы

1. Сопоставьте объекты из верхнего ряда объектам из нижнего ряда:

Земля	Солнце	Марс	Юпитер
Каллисто	Луна	Деймос	Сатурн

2. В спиральной галактике М61 начиная с 1926 года и по 2008 год было зафиксировано шесть вспышек сверхновых. Если считать, что сверхновые в этой галактике вспыхивают через равные промежутки времени, то в каком году следует ожидать очередную вспышку?
  3. Уран сейчас находится в созвездии Овна. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Обязательно поясните свой ответ.
- 

## 5–7 классы

1. Сопоставьте объекты из верхнего ряда объектам из нижнего ряда:

Земля	Солнце	Марс	Юпитер
Каллисто	Луна	Деймос	Сатурн

2. В спиральной галактике М61 начиная с 1926 года и по 2008 год было зафиксировано шесть вспышек сверхновых. Если считать, что сверхновые в этой галактике вспыхивают через равные промежутки времени, то в каком году следует ожидать очередную вспышку?
  3. Уран сейчас находится в созвездии Овна. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Обязательно поясните свой ответ.
- 

## 5–7 классы

1. Сопоставьте объекты из верхнего ряда объектам из нижнего ряда:

Земля	Солнце	Марс	Юпитер
Каллисто	Луна	Деймос	Сатурн

2. В спиральной галактике М61 начиная с 1926 года и по 2008 год было зафиксировано шесть вспышек сверхновых. Если считать, что сверхновые в этой галактике вспыхивают через равные промежутки времени, то в каком году следует ожидать очередную вспышку?
3. Уран сейчас находится в созвездии Овна. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Обязательно поясните свой ответ.

## 8–9 классы

1. Сейчас Сатурн находится в созвездии Стрельца. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Поясните свой ответ.
  2. Астероид обращается по круговой орбите вокруг Солнца. Радиус его орбиты составляет 3 астрономические единицы (а.е.). Определите расстояние от астероида до Юпитера, если угол между Солнцем и Юпитером при наблюдении с астероида составляет  $90^\circ$ . Радиус орбиты Юпитера считать равным 5 а.е.
  3. Современный радиус Солнца составляет примерно  $1/200$  а.е., а когда Солнце станет красным гигантом, его радиус достигнет 0.4 а.е. Во сколько раз при этом изменится средняя плотность Солнца по сравнению с нынешней?
- 

## 8–9 классы

1. Сейчас Сатурн находится в созвездии Стрельца. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Поясните свой ответ.
  2. Астероид обращается по круговой орбите вокруг Солнца. Радиус его орбиты составляет 3 астрономические единицы (а.е.). Определите расстояние от астероида до Юпитера, если угол между Солнцем и Юпитером при наблюдении с астероида составляет  $90^\circ$ . Радиус орбиты Юпитера считать равным 5 а.е.
  3. Современный радиус Солнца составляет примерно  $1/200$  а.е., а когда Солнце станет красным гигантом, его радиус достигнет 0.4 а.е. Во сколько раз при этом изменится средняя плотность Солнца по сравнению с нынешней?
- 

## 8–9 классы

1. Сейчас Сатурн находится в созвездии Стрельца. В какое время суток его лучше всего наблюдать? Поясните свой ответ.
2. Астероид обращается по круговой орбите вокруг Солнца. Радиус его орбиты составляет 3 астрономические единицы (а.е.). Определите расстояние от астероида до Юпитера, если угол между Солнцем и Юпитером при наблюдении с астероида составляет  $90^\circ$ . Радиус орбиты Юпитера считать равным 5 а.е.
3. Современный радиус Солнца составляет примерно  $1/200$  а.е., а когда Солнце станет красным гигантом, его радиус достигнет 0.4 а.е. Во сколько раз при этом изменится средняя плотность Солнца по сравнению с нынешней?

## 10 класс

1. Янус движется по окружности радиусом 150 тыс. км. вокруг Сатурна. Определите максимальное угловое расстояние между центром Сатурна и Янусом для земного наблюдателя в момент противостояния (противостояние — это такое положение планеты относительно Земли, при котором она оказывается в противоположной Солнцу точке неба). Радиус орбиты Сатурна равен 10 а.е., где 1 а.е. = 150 млн. км.
  2. В некоторый момент Луна в фазе первой четверти оказалась в созвездии Ориона. Известно, что примерно через неделю после этого состоялось некое примечательное астрономическое явление. Какое? Свой ответ поясните.
  3. Труба 26-дюймового телескопа-рефрактора Пулковской обсерватории имеет длину 10.4 метра и вращается вокруг оси, проходящей через центр трубы. Во время наблюдений некоторой звезды телескоп поворачивается так, чтобы он все время оставался наведенным на эту звезду. Какими во время наблюдений будут минимально возможная и максимально возможная скорости движения конца трубы телескопа относительно оси?
- 

## 10 класс

1. Янус движется по окружности радиусом 150 тыс. км. вокруг Сатурна. Определите максимальное угловое расстояние между центром Сатурна и Янусом для земного наблюдателя в момент противостояния (противостояние — это такое положение планеты относительно Земли, при котором она оказывается в противоположной Солнцу точке неба). Радиус орбиты Сатурна равен 10 а.е., где 1 а.е. = 150 млн. км.
2. В некоторый момент Луна в фазе первой четверти оказалась в созвездии Ориона. Известно, что примерно через неделю после этого состоялось некое примечательное астрономическое явление. Какое? Свой ответ поясните.
3. Труба 26-дюймового телескопа-рефрактора Пулковской обсерватории имеет длину 10.4 метра и вращается вокруг оси, проходящей через центр трубы. Во время наблюдений некоторой звезды телескоп поворачивается так, чтобы он все время оставался наведенным на эту звезду. Какими во время наблюдений будут минимально возможная и максимально возможная скорости движения конца трубы телескопа относительно оси?

## 11 класс

1. Некоторая звезда имела видимую звездную величину  $4^m$ . Через несколько миллионов лет на прямой между звездой и наблюдателем оказалось плотное газопылевое облако, из-за чего к наблюдателю стала приходить лишь  $1/100$  прежнего излучения от звезды. Предположив, что глаз наблюдателя устроен так же, как и человеческий, определите, будет ли звезда доступна для наблюдения невооруженным глазом.
  2. Какое тело (Земля или Солнце) сильнее «тащит» Луну в момент полного солнечного затмения и во сколько раз? Расстояние от Солнца до Земли  $r \approx 1$  а.е. (астрономическая единица). Масса Солнца  $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{33}$  г. Масса Земли  $M_{\oplus} = 6 \cdot 10^{27}$  г. Расстояние от Земли до Луны  $R \approx 1/400$  а.е.
  3. Планета Нептун обращается вокруг Солнца по круговой орбите с радиусом 30 а.е. Комета Гершель–Риголе обращается вокруг Солнца с тем же периодом, что и Нептун, но иногда оказывается ближе к Солнцу, чем Земля. Оцените максимальное расстояние от Солнца, на котором может оказаться комета Гершель–Риголе?
- 

## 11 класс

1. Некоторая звезда имела видимую звездную величину  $4^m$ . Через несколько миллионов лет на прямой между звездой и наблюдателем оказалось плотное газопылевое облако, из-за чего к наблюдателю стала приходить лишь  $1/100$  прежнего излучения от звезды. Предположив, что глаз наблюдателя устроен так же, как и человеческий, определите, будет ли звезда доступна для наблюдения невооруженным глазом.
2. Какое тело (Земля или Солнце) сильнее «тащит» Луну в момент полного солнечного затмения и во сколько раз? Расстояние от Солнца до Земли  $r \approx 1$  а.е. (астрономическая единица). Масса Солнца  $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{33}$  г. Масса Земли  $M_{\oplus} = 6 \cdot 10^{27}$  г. Расстояние от Земли до Луны  $R \approx 1/400$  а.е.
3. Планета Нептун обращается вокруг Солнца по круговой орбите с радиусом 30 а.е. Комета Гершель–Риголе обращается вокруг Солнца с тем же периодом, что и Нептун, но иногда оказывается ближе к Солнцу, чем Земля. Оцените максимальное расстояние от Солнца, на котором может оказаться комета Гершель–Риголе?