

Всероссийская олимпиада по астрономии

2018/2019 учебный год

Муниципальный этап

7 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. С какой периодичностью повторяются противостояния Земли для наблюдателя на Меркурии?

2. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя с Земли?

3. Через какое время, относительно изображенного на рисунке дня, ожидать следующее новолуние?



Рисунок 1 к задаче 3

4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Расстояние до Бетельгейзе 200 пк.

5. 40 тысяч лет назад в Европе жили питекантропы, объем головного мозга которых превышал современный человеческий на 20%: с такими мыслительными возможностями они наверняка наблюдали звездное небо. Будут ли обнаружены какие-либо различия в виде звездного неба по нашим наблюдениям и наблюдениям питекантропов?

6. Что такое первая космическая скорость и чему она равна для тела, движущегося по орбите Земли?

Справочные данные:

Видимая звездная величина Солнца и Луны в полнолуние $m(\text{Sun}) = -26.7^m$, $m(\text{Moon}) = -12.7^m$

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$ км; $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$; период прецессии земной оси 25500 лет;

Большие полуоси орбит планет – 0.38, 0,72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани – $55^\circ 47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$.

Всероссийская олимпиада по астрономии

2018/2019 учебный год

Муниципальный этап

8 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. С какой периодичностью повторяются противостояния Земли для наблюдателя на Меркурии?
2. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя с Земли?
3. Через какое время, относительно изображенного на рисунке дня, ожидать следующее новолуние?



Рисунок 1 к задаче 3

4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Расстояние до Бетельгейзе 200 пк.
5. 40 тысяч лет назад в Европе жили питекантропы, объем головного мозга которых превышал современный человеческий на 20%: с такими мыслительными возможностями они наверняка наблюдали звездное небо. Будут ли обнаружены какие-либо различия в виде звездного неба по нашим наблюдениям и наблюдениям питекантропов?
6. Что такое первая космическая скорость и чему она равна для тела, движущегося по орбите Земли?

Справочные данные:

Видимая звездная величина Солнца и Луны в полнолуние $m(\text{Sun})=-26.7^m$, $m(\text{Moon})=-12.7^m$

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$ км; $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$

Гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$; период прецессии земной оси 25500 лет;

Большие полуоси орбит планет – 0.38, 0,72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани – $55^\circ 47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$.

Всероссийская олимпиада по астрономии

2018/2019 учебный год

Муниципальный этап

9 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. С какой периодичностью повторяются противостояния Земли для наблюдателя на Меркурии?
2. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя с Земли?
3. В какое время суток возможна ситуация, изображенная художником на рисунке 1, и через сколько дней ожидать следующего новолуния?



Рисунок 1 к задаче 3

4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Параллакс Бетельгейзе 0.005".
5. 40 тысяч лет назад в Европе жили питекантропы, объем головного мозга которых превышал современный человеческий на 20%: с такими мыслительными возможностями они наверняка наблюдали звездное небо. Будут ли обнаружены какие-либо различия в виде звездного неба по нашим наблюдениям и наблюдениям питекантропов?
6. Что такое первая космическая скорость и чему она равна для тела, движущегося по орбите Земли?

Справочные данные:

Видимая звездная и абсолютная звездные величины Солнца -26.7^m и $+4.8^m$, соответственно;

Масса, температура и радиус Солнца в настоящее время $M=2 \cdot 10^{30}$ кг, $T=5800K$, $R=6.96 \cdot 10^5$ км;

1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; период прецессии земной оси 25500 лет;

Продолжительность тропического года $T=365.2422$ суток; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$.

Всероссийская олимпиада по астрономии

2018/2019 учебный год

Муниципальный этап

10 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. С какой периодичностью повторяются противостояния Земли для наблюдателя на Меркурии?
2. Какой будет абсолютная звездная величина Солнца на стадии красного гиганта, если его радиус будет сравним с полуосью орбиты Земли, а температура упадет до 3000К?
3. В какое время суток и где на Земле возможна ситуация, изображенная художником на рисунке 1, через какое время ожидать следующего новолуния?

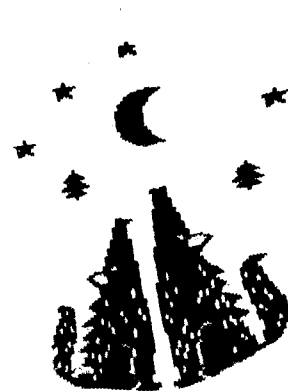


Рисунок 1 к задаче 3

4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Параллакс Бетельгейзе 0.005".
5. Известно, что Вега станет Полярной звездой через 12 000 лет. Не зная координат Веги, определите, является ли она незаходящей в Казани в настоящее время?
6. Около одной из самых близких к нам звезды – Летящей Барнарда – обнаружена планета с массой в 3 раза больше земной, обращающаяся с периодом 230 дней. Найдите среднее расстояния планеты от звезды, если масса последней равна 0.17 массы Солнца?

Справочные данные:

Видимая звездная и абсолютная звездные величины Солнца -26.7^m и $+4.8^m$, соответственно;

Масса, температура и радиус Солнца в настоящее время $M=2 \cdot 10^{30}$ кг, $T=5800K$, $R=6.96 \cdot 10^5$ км;

1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; период прецессии земной оси 25500 лет;

Продолжительность тропического года $T=365.2422$ суток; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$.

Всероссийская олимпиада по астрономии
2018/2019 учебный год
Муниципальный этап
11 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. Почему астрономы в 19 веке смогли достаточно точно определить среднюю плотность Земли, Марса, Юпитера и Сатурна, а плотности других планет были определены с большими погрешностями? Какие данные позволили уточнить плотности Меркурия и Венеры в конце 20 века?
2. Какой будет абсолютная звездная величина Солнца на стадии красного гиганта, если его радиус будет сравним с полуосью орбиты Земли, а температура упадет до 3000К?
3. В какое время суток и где на Земле возможна ситуация, изображенная художником на рисунке 1, через какое время ожидать следующего новолуния?
4. Звезда Бетельгейзе - сверхгигант, который через какое-то время взорвется как сверхновая. Через сколько времени после того, как мы увидим её вспышку, до Земли долетят космические частицы, выброшенные при взрыве? Считать, что при взрыве сверхновой вещество разлетается со скоростью 5000 км/с. Параллакс Бетельгейзе 0.005".
5. Известно, что Вега станет Полярной звездой через 12 000 лет. Не зная координат Веги, определите, когда примерно она станет незаходящей в Казани?
6. Около одной из самых близких к нам звезды – Летящей Барнарда – обнаружена планета с массой в 3 раза больше земной, обращающаяся с периодом 230 дней. Найдите среднее расстояния планеты от звезды, если масса последней равна 0.17 массы Солнца?



Рисунок 1 к задаче 3

Справочные данные:

Видимая звездная и абсолютная звездные величины Солнца -26.7^m и $+4.8^m$, соответственно;
Масса, температура и радиус Солнца в настоящее время $M=2 \cdot 10^{30}$ кг, $T=5800\text{K}$, $R=6.96 \cdot 10^5$ км
 $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$ км; период прецессии земной оси 25500 лет;
Продолжительность тропического года $T=365.2422$ суток; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; широта Казани – $55^\circ 47'$; угловой размер Солнца – $32'$.