

## Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

### Школьный этап

5-6 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады – 1 час.

#### Задание 1. (8 баллов)

Венера, Марс, Солнце, Северная Корона, Нептун, Сатурн. Что Вы знаете об этих объектах? Что в этом списке лишнее и почему?

#### Задание 2. (8 баллов)

Выберите верные утверждения для указанных ниже астрономических объектов. Запишите номера этих утверждений рядом с названиями этих объектов:

- Солнце
- Комета

##### Утверждения:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Центр Солнечной системы.                                      | 11. Температура на поверхности около +6000°C.                   |
| 2. Малая планета неправильной формы                              | 12. Планета.  |
| 3. Третья планета в Солнечной системе.                           | 13. Небесное тело, на котором побывали американские астронавты. |
| 4. Небесное тело.  | 14. Небесные тела, которые состоят из замерзших газов и пыли.   |
| 5. Раскаленное небесное тело, излучающее свет.                   | 15. Можно наблюдать в Солнечной системе.                        |
| 6. Имеет ядро  | 16. Шарообразная форма.   |
| 7. Имеет хвост.  | 17. Небесные тела, которые движутся по очень вытянутым орбитам. |
| 8. Образуется обширный «пояс» (область) между Марсом и Юпитером. | 18. Имеет кольца.   |
| 9. Спутник планеты.  | 19. Имеет спутники.   |
| 10. Имеет атмосферу.   |   |

#### Задание 3. (8 баллов)

Какое знаменательное событие в жизни всего человечества произошло 4 октября 1957 года. Вспомните, что это было за событие и что Вы об этом знаете?

#### Задание 4. (8 баллов)

Среднее расстояние от Юпитера до Солнца равно 778,5 млн. км. Чему равно расстояние от Юпитера до Солнца в астрономических единицах (1 а. е.), если 1 а. е. = 150 млн. км? Что это значит 1 а. е.?

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**

**Школьный этап**

**7 класс**

**2018 / 2019 уч. год.**

**Время на проведение олимпиады – 1 час.**

**Задание 1. (8 баллов)**

Выберите верные утверждения для указанных ниже астрономических объектов. Запишите номера этих утверждений рядом с названиями этих объектов:

- Земля
- Комета

Утверждения:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Центр Солнечной системы.                                    | 11. Температура на поверхности около +6000°C.                   |
| 2. Малая планета неправильной формы                            | 12. Планета.  |
| 3. Третья планета в Солнечной системе.                         | 13. Небесное тело, на котором побывали американские астронавты. |
| 4. Небесное тело.  | 14. Небесные тела, которые состоят из замерзших газов и пыли.   |
| 5. Раскаленное небесное тело, излучающее свет.                 | 15. Можно наблюдать в Солнечной системе.                        |
| 6. Имеет ядро  | 16. Шарообразная форма.   |
| 7. Имеет хвост.  | 17. Небесные тела, которые движутся по очень вытянутым орбитам. |
| 8. Образует обширный «пояс» (область) между Марсом и Юпитером. | 18. Имеет кольца.   |
| 9. Спутник планеты.  | 19. Имеет спутники.   |
| 10. Имеет атмосферу.   |   |

**Задание 2. (8 баллов)**

Через какой промежуток времени мы узнаем, что Солнце погасло, если расстояние от Земли до Солнца 150 млн. км, а свет идет со скоростью 300 000 км/с?

**Задание 3. (8 баллов)**

24 декабря 2007 года Марс был в противостоянии с Солнцем. В этот же день произошло покрытие Марса Луной. Какой была фаза Луны во время покрытия? Сделайте рисунок.

**Задание 4. (8 баллов)**

Если первое января – понедельник, то каким днем недели закончится простой и високосный год? Ответ поясните.

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**

**Школьный этап**

**8 класс**

**2018 / 2019 уч. год.**

**Время на проведение олимпиады – 1 час.**

**Задание 1. (8 баллов)**

Один начинающий любитель астрономии рассказывал, что видел, как звезды «летели снизу вверх». Возможно ли такое? Ответ обоснуйте.

**Задание 2. (8 баллов)**

В один и тот же день были зарегистрированы следующие события (время – всемирное):

- событие А - землетрясение в Японии в 12 час 02 мин;
- событие В - образование пятна на Солнце в 12 час 10 мин;
- событие С - вспышка на Солнце в 12 час 12 мин.

Что можно сказать о последовательности этих событий во времени?

**Задание 3. (8 баллов)**

Расстояние до звезды 20 световых лет. Сколько времени будет лететь до неё космический аппарат, движущийся со скоростью  $1/100$  скорости света? Приведите решение и вычисления. Ответ выразите в годах.

(1 световой год - это расстояние, которое проходит свет за 1 земной год. Скорость света 300 000 км/с)

**Задание 4. (8 баллов)**

Одна очень развитая цивилизация нашла целое облако планет, похожих на наш Юпитер. Сколько таких планет понадобится, чтобы создать звезду, похожую на Солнце? Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, масса Юпитера  $\approx 2 \cdot 10^{27}$  кг. Ответ поясните.

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**

**Школьный этап**

**9 класс**

**2018 / 2019 уч. год.**

**Время на проведение олимпиады – 2 часа.**

**Задание 1. (8 баллов)**

Названия многих астрономических явлений и понятий уходят своими корнями в античность, являясь производными слов греческого или латинского языков. Сопоставьте термин и его перевод:

А) космос	1) странник
Б) комета	2) подобный звезде
В) астероид	3) волосатый/косматый
Г) меридиан	4) квадрат
Д) планета	5) закон звёзд
Е) астрономия	6) полуденный
Ж) метеор	7) небесный
З) квадратура	8) мир

**Задание 2. (8 баллов)**

Найти длину полной тени, отбрасываемой Юпитером. Расстояние от Юпитера до Солнца составляет 5,2 а. е., радиус Юпитера в 10 раз меньше радиуса Солнца. Сделайте рисунок.

**Задание 3. (8 баллов)**

На Землю выпадает  $10^7$  кг метеоритного вещества в год. За сколько лет масса Земли увеличится на 0.001%, если сейчас она равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг?

**Задание 4. (8 баллов)**

Беседуют будущие конструкторы космических кораблей. Петя мечтает: «Я построю корабль, который за секунду долетит до Луны». Коля: «А я построю корабль, который за час долетит до Марса». Вася: «А я – корабль, который за год долетит до  $\alpha$  Центавра». Как Вы думаете, какой из этих проектов удастся осуществить? Обоснуйте свой ответ.

**Задание 5. (8 баллов)**

Вычислите, как долго путешествует свет от Солнца до Нептуна. Расстояние между ними составляет 30 астрономических единиц,

**Задание 6. (8 баллов)**

Предположим, что Земля «раздулась» (равномерно во все стороны) так, что поглотила Луну. Чему станет равна средняя плотность «новой Земли». С чем можно сравнить эту плотность? Плотность Земли сейчас составляет  $5520 \text{ кг/м}^3$ . Диаметр Земли равен 12 800 км, расстояние от Земли до Луны - 384 000 км. (Объём шара с радиусом R вычисляется по формуле  $V = 4/3 \pi R^3$ ).

**Справочные данные**

Расстояние от Земли до Луны – около 400 тыс. км.

1 астрономическая единица (а.е.)– это расстояние от Земли до Солнца, примерно равное 150 000 000 км.

Скорость света - 300 000 км/с.

Расстояние между Марсом и Землёй принять – 0,5 а. е.

Расстояние до  $\alpha$  Центавра – 4,3 св.лет

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**

**Школьный этап**

**10 класс**

**2018 / 2019 уч. год.**

**Время на проведение олимпиады – 2 часа.**

**Задание 1. (8 баллов)** Названия многих астрономических явлений и понятий уходят своими корнями в античность, являясь производными слов греческого или латинского языков. Сопоставьте термин и его перевод:

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| А) космос     | 1) странник           |
| Б) комета     | 2) подобный звезде    |
| В) астероид   | 3) волосатый/косматый |
| Г) меридиан   | 4) квадрат            |
| Д) планета    | 5) закон звёзд        |
| Е) астрономия | 6) полуденный         |
| Ж) метеор     | 7) небесный           |
| З) квадратура | 8) мир                |

**Задание 2. (8 баллов)** Две звезды находятся от нас соответственно на расстояниях  $r_1$  и  $r_2$  и разделены на небе углом  $\alpha$ . Каково линейное расстояние между звездами?

**Задание 3. (8 баллов)** Группа охотников незадолго до дня равноденствия двигалась несколько дней на запад. При этом они выбирали направление по Солнцу таким образом, чтобы после восхода Солнце было у них за спиной, в обед – справа, а заходило впереди.

1) Определите, в каком полушарии Земли они охотились, если известно, что охота проходила в средних широтах.

- Северном
- Южном
- На экваторе
- нельзя выбрать

2) В какое равноденствие проходила охота?

- весеннее
- летнее
- осеннее
- зимнее
- нельзя выбрать

Поясните, почему вы так считаете.

**Задание 4. (8 баллов)**

Известно, что продолжительность суток увеличивается на 0,02 секунды за 1000 лет. Когда (приблизительно) в сутках станет 25 часов?

**Задание 5. (8 баллов)** Одна очень развитая цивилизация нашла целое облако планет, похожих на наш Юпитер. Сколько таких планет понадобится, чтобы создать звезду, похожую на Солнце? Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, масса Юпитера  $\approx 2 \cdot 10^{27}$  кг. Ответ поясните.

**Задание 6. (8 баллов)** Ускорение свободного падения на Марсе и на Меркурии примерно одинаковое –  $3,7 \text{ м/с}^2$ . Однако Меркурий в 1,4 раза меньше Марса по диаметру. Сравните плотности планет.

## Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

### Школьный этап

11 класс

2018 / 2019 уч. год.

Время на проведение олимпиады – 2 часа.

**Задание 1. (8 баллов)** Названия многих астрономических явлений и понятий уходят своими корнями в античность, являясь производными слов греческого или латинского языков. Сопоставьте термин и его перевод:

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| А) космос     | 1) странник           |
| Б) комета     | 2) подобный звезде    |
| В) астероид   | 3) волосатый/косматый |
| Г) меридиан   | 4) квадрат            |
| Д) планета    | 5) закон звёзд        |
| Е) астрономия | 6) полуденный         |
| Ж) метеор     | 7) небесный           |
| З) квадратура | 8) мир                |

**Задание 2. (8 баллов)** Две звезды находятся от нас соответственно на расстояниях  $r_1$  и  $r_2$  и разделены на небе углом  $\alpha$ . Каково линейное расстояние между звездами?

**Задание 3. (8 баллов)** Группа охотников незадолго до дня равноденствия двигалась несколько дней на запад. При этом они выбирали направление по Солнцу таким образом, чтобы после восхода Солнце было у них за спиной, в обед – справа, а заходило впереди.

1) Определите, в каком полушарии Земли они охотились, если известно, что охота проходила в средних широтах.

- Северном
- Южном
- На экваторе
- нельзя выбрать

2) В какое равноденствие проходила охота?

- весеннее
- летнее
- осеннее
- зимнее
- нельзя выбрать

Поясните, почему вы так считаете.

**Задание 4. (8 баллов)** Чему равно ускорение, сообщаемое Юпитером своему второму спутнику - Европе, находящемуся от планеты на среднем расстоянии  $670,9 \cdot 10^3$  км. Масса Юпитера в 318 раз больше земной массы, а средний радиус Земли равен 6371 км.

**Задание 5. (8 баллов)** Одна очень развитая цивилизация нашла целое облако планет, похожих на наш Юпитер. Сколько таких планет понадобится, чтобы создать звезду, похожую на Солнце? Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, масса Юпитера  $\approx 2 \cdot 10^{27}$  кг. Ответ поясните.

**Задание 6. (8 баллов)** Один начинающий фантаст в своём рассказе описывает строительство в Солнечной системе прямой монорельсовой дороги от Земли до Урана (он не знал, наверное, что это невозможно) из специально обработанного лунного грунта. Вычислите, какой слой грунта надо снять с поверхности Луны для изготовления рельса, длины которого хватит, чтобы по прямой соединить орбиты Земли и Урана. Считать, что рельс имеет в сечении вид прямоугольника  $5 \times 10$  см, орбита Урана круговая, а плотность рельса равна плотности лунного грунта. Диаметр Луны 3480 км, радиус орбиты Урана 19,2 а.е.