

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

АСТРОНОМИЯ. 2024 г.

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

Максимальное количество баллов — 100.

## Задание № 1

Какое из перечисленных созвездий является самым большим на небосводе?

1. Пегас
2. Большая Медведица
3. Дракон
4. Гидра
5. Кит
6. Дева

Какая из перечисленных звезд является самой яркой в южной полусфере небосвода?

1. Сириус
2. Канопус
3. Ригил/Толиман
4. Арктур
5. Вега
6. Капелла

Какая планета Солнечной системы из перечисленных имеет наибольшую массу?

1. Юпитер
2. Сатурн
3. Уран
4. Меркурий
5. Марс
6. Венера

Какой из перечисленных спутников классических планет Солнечной системы имеет наибольшие размеры?

1. Луна
2. Европа
3. Ганимед
4. Каллисто
5. Ио
6. Титан

Галактики какого типа достигают самых больших размеров во Вселенной?

1. Эллиптические
2. Линзовидные
3. Спиральные
4. Неправильные

### Задание № 2

У каких планет **НЕТ** системы колец?

1. Меркурий
2. Сатурн
3. Уран
4. Нептун
5. Юпитер
6. Марс

### Задание № 3

Какие планеты находятся ближе к Солнцу, чем Главный пояс астероидов?

1. Меркурий
2. Венера
3. Сатурн
4. Марс
5. Юпитер
6. Уран

### Задание № 4

Какие объекты можно увидеть с Земли только в бинокль или телескоп?

1. Меркурий
2. Венера
3. Сатурн
4. Нептун
5. Юпитер
6. Плутон

### Задание № 5

Дан список известных небесных тел и явлений.

Небесные тела	Небесные явления
1. Международная космическая станция	5. Взрыв сверхновой
2. Галактика Андромеды	6. Полярное сияние
3. Венера	7. Молния
4. Геостационарный спутник «Радуга»	8. Падение кометы Шумейкера-Леви-9 на Юпитер

Установите соответствие между небесными телами/явлениями и областями космического пространства, в которых они находятся/происходят.

- А) Атмосфера Земли
- Б) Околосферное внеатмосферное пространство (выше 180 км над Землей)
- В) Ближний космос (Солнечная система)
- Г) Дальний космос (вне Солнечной системы)

### Задание № 6

На какое из перечисленных тел ступала нога человека?

1. Международная космическая станция
2. Галактика Андромеды
3. Венера
4. Геостационарный спутник «Радуга»

### Задание № 7

Какое из небесных тел представляется невооруженному глазу как диффузное протяженное пятно с угловыми размерами порядка  $1^\circ$ ?

1. Международная космическая станция
2. Галактика Андромеды
3. Венера
4. Геостационарный спутник «Радуга»

### Задание № 8

Какое небесное явление обусловлено гравитационным действием планеты-гиганта на малое тело, что приводит к изменению его орбиты и уничтожению последнего?

1. Взрыв сверхновой
2. Полярное сияние
3. Молния
4. Падение кометы Шумейкера-Леви-9 на Юпитер

### Задание № 9

Какие явления могут наблюдаться и в атмосфере Земли, и в атмосферах других планет?

1. Взрыв сверхновой
2. Полярное сияние
- 3 Молния
4. Падение кометы Шумейкера-Леви-9 на Юпитер

### Задание № 10

Даны даты рождения и смерти известных астрономов прошлого.

Астроном	Дата рождения	Дата смерти	Астроном	Дата рождения	Дата смерти
Николай Коперник	19.02.1473	24.05.1543	Тихо Браге	14.12.1546	24.10.1601
Ян Гевелий	28.01.1611	28.01.1687	Эдмунд Галлей	29.10.1656	14.01.1742
Фридрих Вильгельм Бессель	22.07.1784	17.03.1846	Федор Бредихин	01.12.1831	01.05.1904

Установите соответствие между именами астрономов и утверждениями о них.

Родился в високосный год	Николай Коперник
Родился в самый короткий месяц года	Ян Гевелий
Родился в первые сутки последнего месяца календарного года	Фридрих Вильгельм Бессель
Годы жизни пришлись лишь на одно столетие	Тихо Браге
	Эдмунд Галлей
	Федор Бредихин

### Задание № 11

Согласно нововведению григорианского календаря, каждый високосный год после 1582 года, который делится нацело на 100, но не делится на 400, становится исключением и не является високосным. Кто из перечисленных астрономов прожил эти года-исключения?

### Задание № 12

Дан список ярчайших звезд ночного небосвода Земли.

*Примечание:*  $\alpha$  – прямое восхождение светила,  $\delta$  – склонение светила,  $r$  – расстояние от Солнца до звезды, выраженное в световых годах.

№	Название	$\alpha$	$\delta$	$r$ , св. л.
1	Сириус ( $\alpha$ Большого Пса)	$06^{\text{h}}45^{\text{m}}9^{\text{s}}$	$-16^{\circ}42'58''$	8.6
2	Канопус ( $\alpha$ Киля)	$06^{\text{h}}23^{\text{m}}57^{\text{s}}$	$-52^{\circ}41'45''$	310
3	Ригил(A)/Голиман(B) ( $\alpha$ Центавра АВ)	$14^{\text{h}}39^{\text{m}}35^{\text{s}}$	$-60^{\circ}50'15''$	4.3
4	Арктур ( $\alpha$ Волопаса)	$14^{\text{h}}15^{\text{m}}40^{\text{s}}$	$19^{\circ}10'57''$	36.7
5	Вега ( $\alpha$ Лирь)	$18^{\text{h}}36^{\text{m}}56^{\text{s}}$	$38^{\circ}47'01''$	25
6	Капелла ( $\alpha$ Возничего)	$05^{\text{h}}16^{\text{m}}41^{\text{s}}$	$45^{\circ}59'53''$	42.2

Как известно, небесный экватор делит всю небесную сферу на две полусферы. Полусфера, в которой находится северный полюс мира, называется *северной*. Вторая полусфера называется *южной* (см. рис. 1).

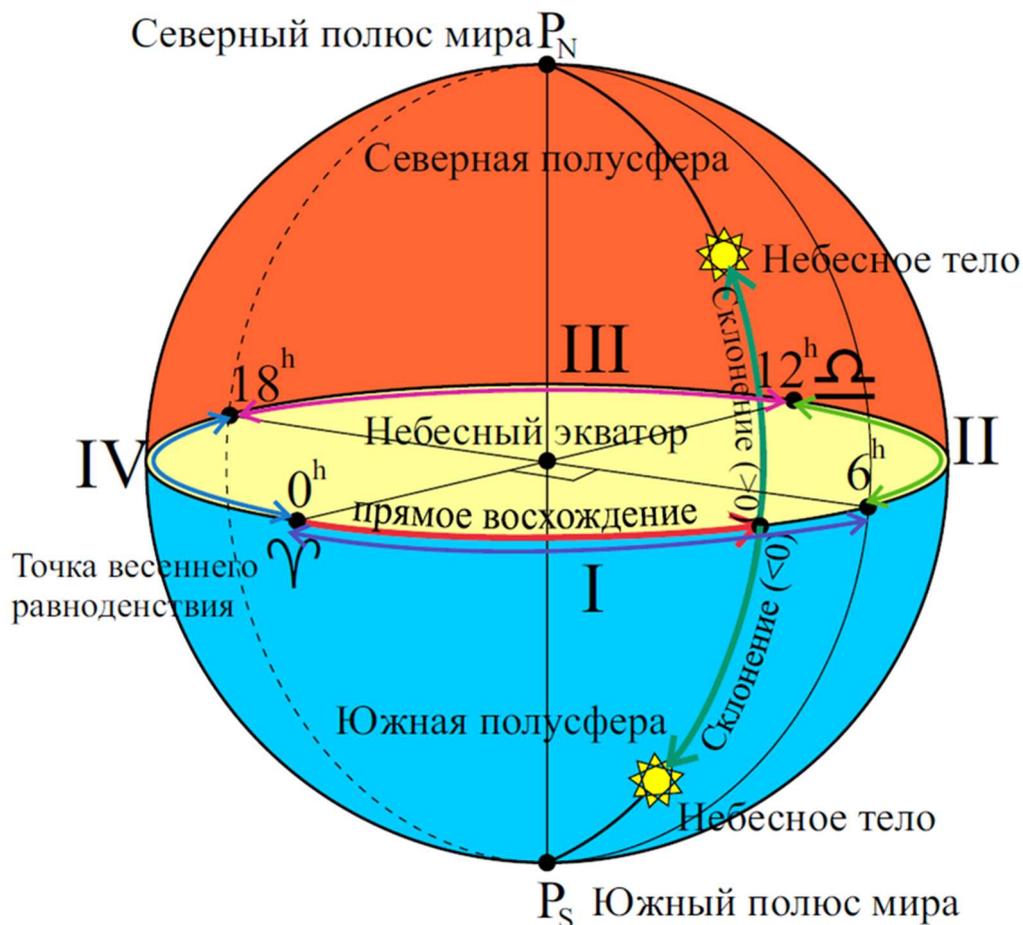


Рис. 1. К определению северной и южной полусферы и экваториальных координат светила.

В какой части небесной сферы располагается каждая из указанных звезд?

- А. Северная полусфера
- Б. Южная полусфера
- В. Небесный экватор

### Задание № 13

Какие из перечисленных звезд можно в принципе наблюдать с северного географического полюса?

### Задание № 14

*Небесный экватор* условно можно разделить на 4 четверти, нумерация которых проводится от точки весеннего равноденствия в сторону возрастания прямого восхождения (см. рис. 1, указаны цветными дугами со стрелками наружу). *Кругом склонения звезды* называется большой полуокруг небесной сферы, проходящий через полюса мира и данную звезду. Круги склонений каких звезд пересекают небесный экватор в I-й и II-й четверти?

### Задание № 15

Какая из перечисленных звезд является ближайшей к Земле?

### Задание № 16

На рис. 2 представлена небесная сфера для жителя северного географического полушария, находящегося на широте  $\phi$  ( $\phi > 0$ ).

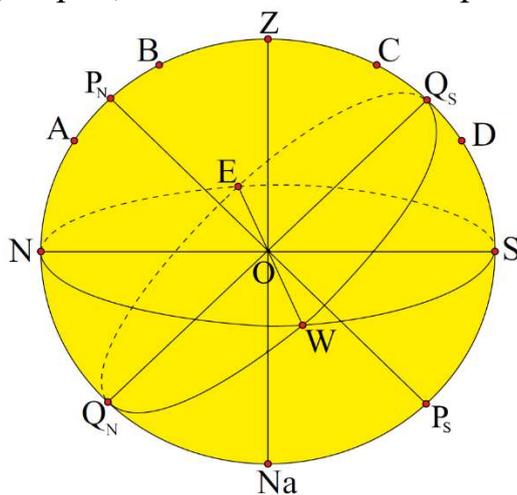


Рис. 2. Небесная сфера для жителя северного географического полушария. Отмечены следующие точки:  $P_N$ ,  $P_S$  – северный и южный полюсы мира,  $Z$ ,  $Na$  – зенит и надир места наблюдения,  $N$ ,  $E$ ,  $S$ ,  $W$  – точки севера, востока, юга и запада соответственно; Также показаны линии:  $ZNa$  – отвесная линия,  $P_N P_S$  – ось мира,  $NS$  – полуденная линия,  $EW$  – линия "восток-запад"; большие круги:  $NESW$  – математический горизонт,  $Q_N EQ_S W$  – небесный экватор,  $P_N ZQ_S P_S Na Q_N$  – небесный меридиан.

Установите соответствие значений склонения  $\delta_*$  светила точкам верхней кульминации, в которых оно может находиться.

Точки верхней кульминации	Верхняя кульминации светила со склонением
1. Z	А) $\delta_* = -(90^\circ - \phi)$
2. D	Б) $-(90^\circ - \phi) < \delta_* < 0$
3. $Q_S$	В) $\delta_* = 0^\circ$
4. S	Г) $0^\circ < \delta_* < 90^\circ$ , к югу от зенита
5. C	Д) $\delta_* = \phi$
6. B	Е) $0 < \delta_* < 90^\circ$ , к северу от зенита

### Задание № 17

В каких точках меридиана может кульминировать светило, если его время  $t_d$  нахождения над горизонтом удовлетворяет неравенству:

$$0^h \leq t_d < 12^h.$$

1. S
2. D
3.  $Q_S$
4. C
5. Z
6. B

### Задание № 18

Если дуги небесного меридиана  $\overset{\sim}{N}P_N$  и  $P_N\overset{\sim}{Z}$  полагать равными между собой, т. е.

$$\overset{\sim}{N}P_N = P_N\overset{\sim}{Z}, \quad (1)$$

то чему будет равна широта места наблюдения жителя?

1.  $0^\circ$
2.  $15^\circ$
3.  $30^\circ$
4.  $45^\circ$
5.  $60^\circ$
6.  $90^\circ$

### Задание № 19

Чему будет равна высота светила, кульминирующего в точке  $C$ , если дуги небесного меридиана  $\overset{\frown}{N}A$ ,  $\overset{\frown}{A}B$ ,  $\overset{\frown}{B}Z$ ,  $\overset{\frown}{Z}C$ ,  $\overset{\frown}{C}D$ ,  $\overset{\frown}{D}S$  полагать равными между собой? Т. е.

$$\overset{\frown}{N}A = \overset{\frown}{A}B = \overset{\frown}{B}Z = \overset{\frown}{Z}C = \overset{\frown}{C}D = \overset{\frown}{D}S. \quad (2)$$

1.  $0^\circ$
2.  $15^\circ$
3.  $30^\circ$
4.  $45^\circ$
5.  $60^\circ$
6.  $90^\circ$

### Задание № 20

Чему равно склонение светила, кульминирующего в точке  $D$ , при соблюдении вышеуказанных условий (1)-(2)?

1.  $-45^\circ$
2.  $-15^\circ$
3.  $0^\circ$
4.  $15^\circ$
5.  $45^\circ$
6.  $60^\circ$

### Задание № 21

Диск Галактики Млечный путь имеет радиус 15 килопарсек. За сколько лет свет пройдет в космосе расстояние, равное ее диаметру? Свет распространяется в пустоте со скоростью 300000 км/с; 1 парсек = 3.26 св. года =  $3.086 \cdot 10^{13}$  км. Ответ округлите до целых.

### Задание № 22

Какое целое количество оборотов относительно Солнца совершит самая далекая классическая планета – Нептун – за время, найденное в предыдущем пункте? Период обращения Нептуна вокруг Солнца составляет 165 лет.

**Задание № 23**

Гравитационная граница Солнечной системы расположена от Солнца на расстоянии 1.87 св. года.

Выразите данное расстояние в астрономических единицах. Ответ округлите до целых. Один световой год равен 63241 астрономической единице.

**Задание № 24**

Определите годичный параллакс тела, точно расположенного на границе Солнечной системы. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до десятых. Радиус земной орбиты равен 1 а. е.

**Задание № 25**

Известно, что 34 мусульманских лунных года равны 33 годам григорианского календаря. Средняя продолжительность григорианского года составляет 365.2425 суток.

Определите среднюю продолжительность мусульманского года. Ответ выразите в сутках, округлите до десятых.

**Задание № 26**

Определите количество лунных месяцев в мусульманском году, если продолжительность такого месяца составляет 29.53 суток. Ответ округлите до целых.