

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР  
возрастная группа (9 класс)

*Уважаемый участник олимпиады!*

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий тура **2** астрономических часа (**120** минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа (в случае использования заданий с выбором ответа) наиболее верный и полный;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Не спешите сдавать решения досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

**Максимальная оценка – 48 баллов.**

***Внимание! Убедитесь, что вам выдали Приложение 1.***

### **ЗАДАНИЕ 1.**

На фотографиях в *Приложении 1* представлен вид северной части неба в 21 час во Владимире (рисунок 1) и Якутске (рисунок 2). Определите как можно больше созвездий на обоих рисунках (повторяющиеся созвездия так же отмечаются на обоих рисунках, за каждое баллы назначаются отдельно). Приложение 1 сдается вместе с работами.

*Максимальный балл – 8*

### **ЗАДАНИЕ 2.**

Определите каждую из четырех планет по ее описанию.

1. В основном планета состоит из водорода, с примесями гелия и следами воды, метана, аммиака и тяжёлых элементов. Внутренняя область представляет собой относительно небольшое ядро из железа, никеля и льда. Внешняя атмосфера планеты кажется из космоса спокойной и однородной, хотя иногда на ней появляются долговременные образования. Планета обладает заметной системой колец, состоящей главным образом из частичек льда, меньшего количества тяжёлых элементов и пыли.

2. В отличие от газовых гигантов, состоящих в основном из водорода и гелия, в недрах планеты отсутствует металлический водород, но зато много льда в его высокотемпературных модификациях. По этой причине отнесли эту планету в категорию «ледяных гигантов». Основу атмосферы планеты составляют водород и гелий. Планета стала первой планетой, обнаруженной в Новое время и при помощи телескопа. Ее открыл Уильям Гершель 13 марта 1781 года.

3. Шестая по размеру планета Солнечной системы. Год на планете составляет 224,7 земных суток. Она имеет самый длинный период вращения вокруг своей оси (около 243 земных суток) среди всех планет Солнечной системы и вращается в направлении, противоположном направлению вращения большинства планет. Планета не имеет естественных спутников. Планета имеет плотную атмосферу, состоящую более чем на 96 % из углекислого газа. Самая горячая планета в Солнечной системе. Планета покрыта непрозрачным слоем облаков из серной кислоты. Это первая планета, которую посетили космические аппараты.

4. Планета с разреженной атмосферой (давление на поверхности в 160 раз меньше земного). Особенности поверхностного рельефа планеты можно считать ударные кратеры наподобие лунных, а также вулканы, долины,

пустыни и полярные ледниковые шапки наподобие земных. У планеты есть два естественных. На сегодняшний день, наиболее подробно изученная планета Солнечной системы после Земли.

*Максимальный балл – 8*

### **ЗАДАНИЕ 3.**

Хелуанская астрономическая обсерватория, основанная в 1903 году в Египете находится на широте  $30^\circ$ . С какой линейной скоростью обсерватория движется за счет вращения Земли вокруг своей оси?

*Максимальный балл – 8*

### **ЗАДАНИЕ 4.**

Оцените географическую долготу некоторого города, если 20 марта в этом городе Солнце вошло на 6 часов 20 минут раньше, чем во Владимире ( $40^\circ$  в.д.). Определите город по таблице.

<i>Город</i>	<i>Долгота, °</i>	<i>Город</i>	<i>Долгота, °</i>
Чита	113, 550	Омск	73, 400
Оренбург	55, 099	Иркутск	104, 296
Якутск	129, 730	Хабаровск	135, 093
Псков	28, 350	Санкт-Петербург	30, 264

*Максимальный балл – 8*

### **ЗАДАНИЕ 5.**

Диаметр астероида Веста составляет 525,4 км. Ускорение свободного падения на его поверхности  $0,3 \frac{м}{с^2}$ . Определите, первую космическую скорость на астероиде. Считайте, что астероид имеет форму шара.

*Максимальный балл – 8*

### **ЗАДАНИЕ 6.**

«Марс-экспресс» – действующая автоматическая межпланетная станция, предназначенная для изучения Марса. На каком максимальном расстоянии друг от друга (по поверхности Марса) могут находиться марсиане, чтобы они могли видеть этот спутник одновременно, если высота спутника над поверхностью Марса в момент наблюдения 3400 км?

*Максимальный балл – 8*

## Справочные материалы

### Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная  $G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$

Скорость света в вакууме  $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Астрономическая единица  $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$

Парсек  $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

### Данные о Солнце и Земле

Радиус Солнца  $R_c = 695\,000 \text{ км}$

Масса Солнца  $M_c = 1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

Средний радиус Земли  $R_z = 6370 \text{ км}$

Экваториальный радиус Земли  $6378.14 \text{ км}$

Масса Земли  $M_z = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

Тропический год –  $365.24219 \text{ суток}$

Период вращения Земли  $23 \text{ часа } 56 \text{ минут } 04 \text{ секунды}$

Наклон экватора к эклиптике года:  $23,5^\circ$

### Характеристики орбит планет

Планета	Масса	Радиус	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты	Вид. звездная величина
	кг	км		градусы	
Солнце	$1.989 \cdot 10^{30}$	697000	25.380 сут	7.25	-26.8
Меркурий	$3.302 \cdot 10^{23}$	2439.7	58.646 сут	0.00	-0.1
Венера	$4.869 \cdot 10^{24}$	6051.8	243.019 сут	177.36	-4.4
Земля	$5.974 \cdot 10^{24}$	6378.1	23.934 час	23.45	–
Марс	$6.419 \cdot 10^{23}$	3397.2	24.623 час	25.19	-2.0
Юпитер	$1.899 \cdot 10^{27}$	71492	9.924 час	3.13	-2.7
Сатурн	$5.685 \cdot 10^{26}$	60268	10.656 час	26.73	0.4
Уран	$8.683 \cdot 10^{25}$	25559	17.24 час	97.86	5.7
Нептун	$1.024 \cdot 10^{26}$	24746	16.11 час	28.31	7.8

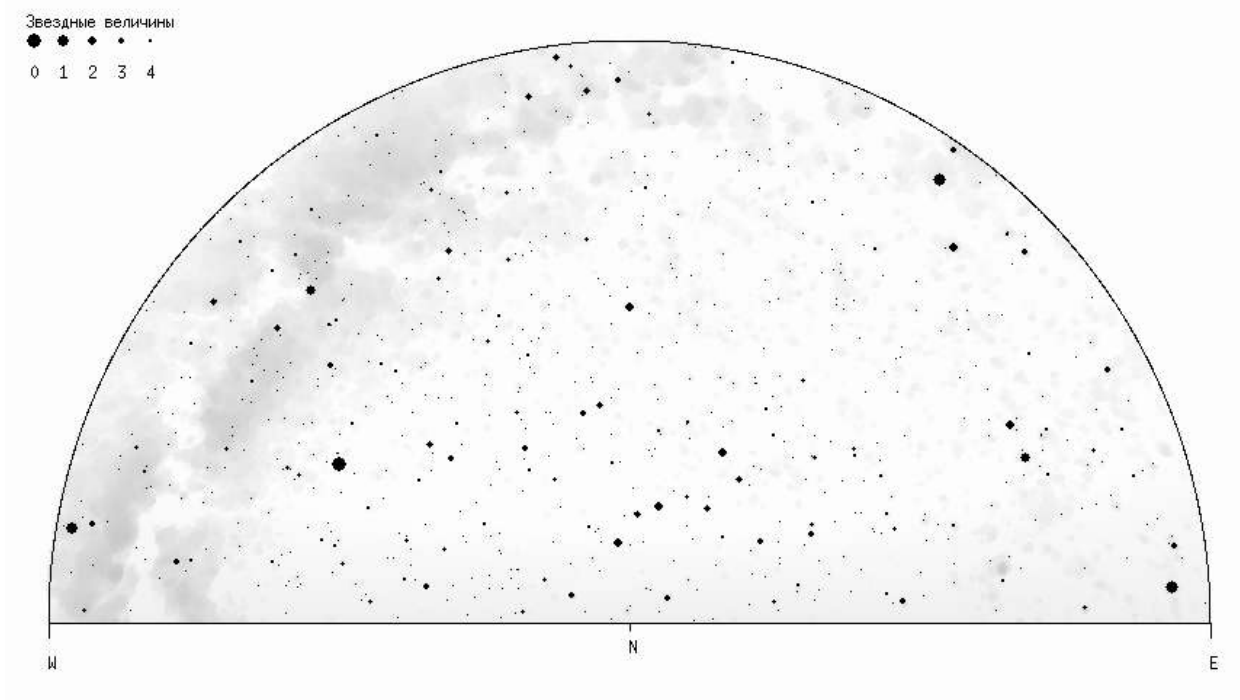


Рисунок 1.

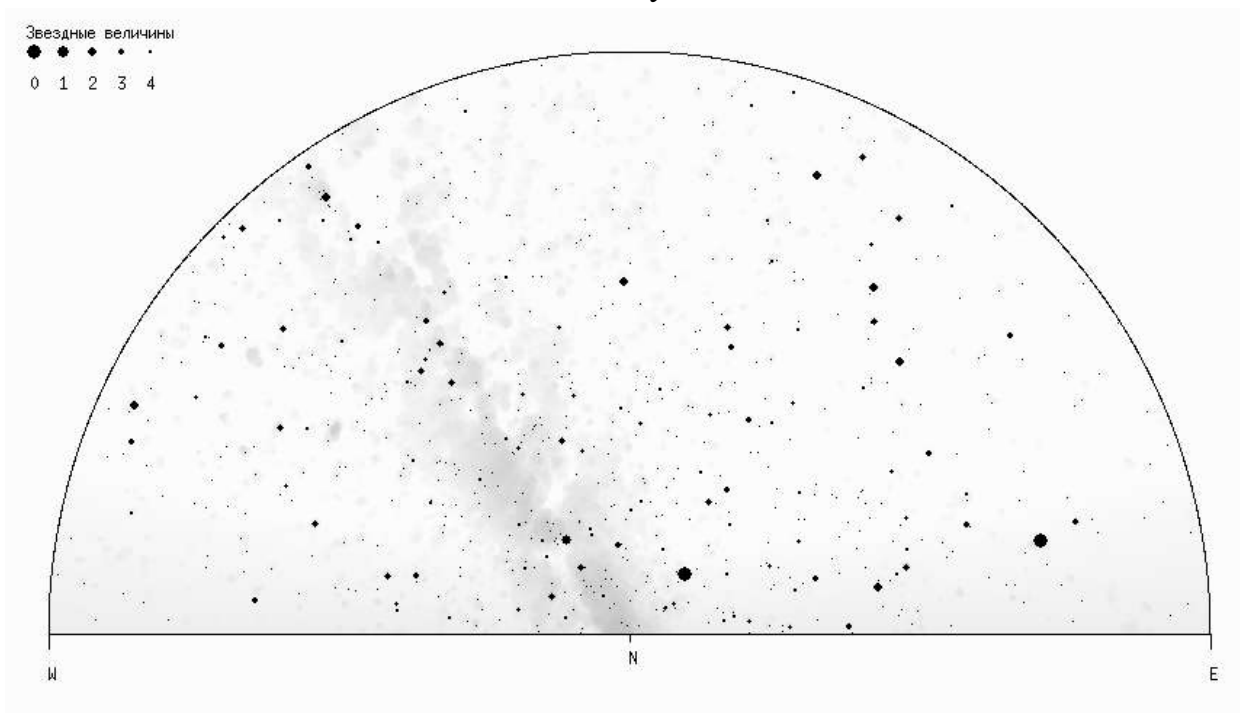


Рисунок 2.