

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
возрастная группа (11 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.

ЗАДАНИЕ 1.

15 мая 2022 года был сделан снимок звездного неба (рисунок 1).

Определите, в какое время суток был сделан снимок. Ответ обоснуйте.

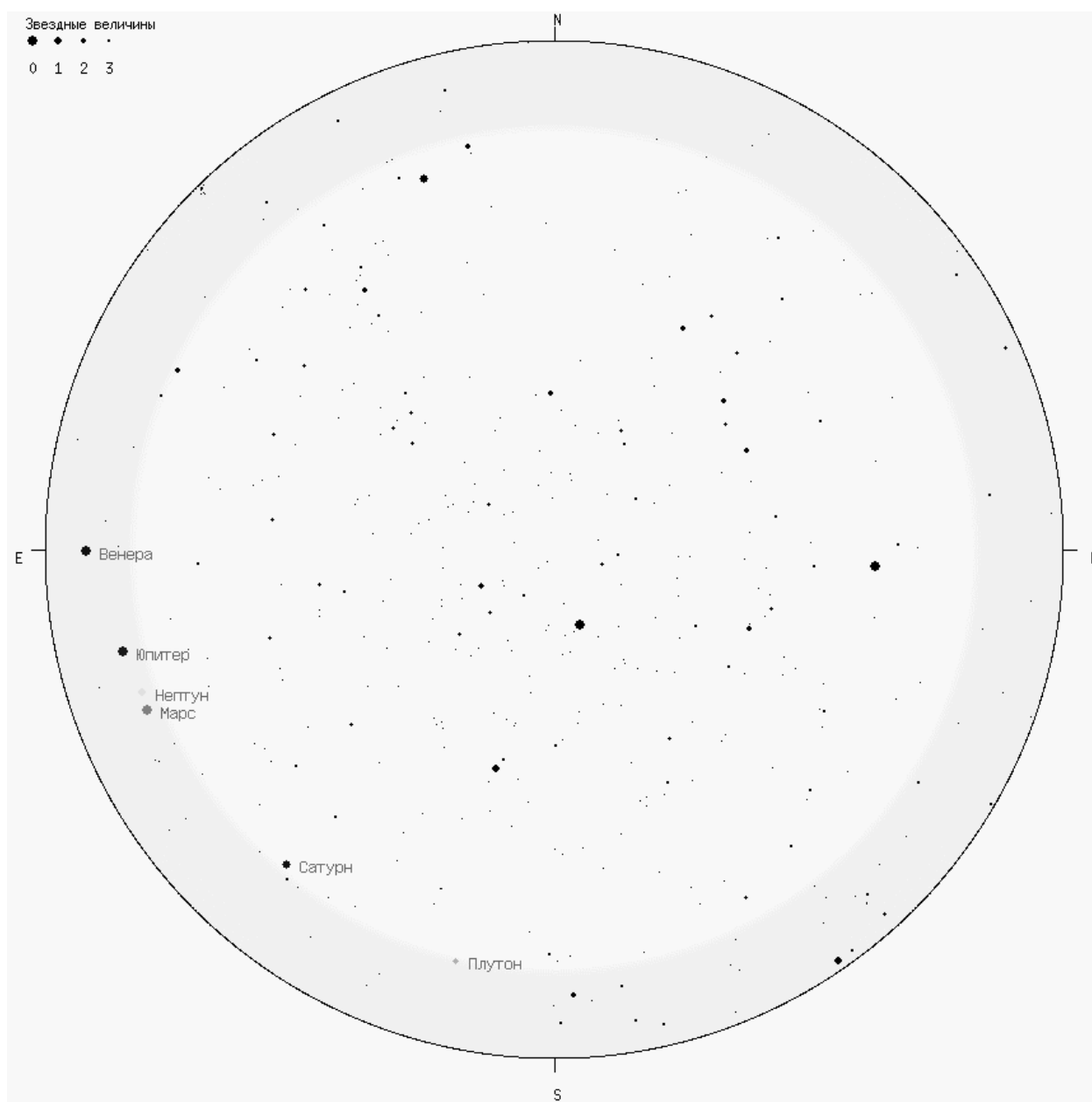


Рисунок 1.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 2.

12 января 1907 г. (115 лет назад) родился С.П. Королев – ученый и конструктор в области ракетостроения и космонавтики, главный конструктор первых ракетносителей, ИСЗ, пилотируемых космических кораблей.

Определите, в какой день недели это произошло.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 3.

26 сентября 2022 года наступило противостояние Юпитера. Его угловой размер составил $49,9''$. Определить на какое расстояние Юпитер приблизился к Земле.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 4.

Две малые планеты обращаются по круговым орбитам в том же направлении, что и Земля. Их синодические периоды одинаковы и равны $1\frac{1}{4}$ года, а радиусы орбит отличаются. Найти максимальное расстояние между объектами.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 5.

Из каких областей земной поверхности возможно одновременное наблюдение звезд Мегрец (δ Большой медведицы) и Гиенах (γ Ворона) в верхней кульминации? Координаты этих звезд считать равными $\alpha_1 = 12.0^h$, $\delta_1 = +57^\circ$; и $\alpha_2 = 12.0^h$, $\delta_2 = -17^\circ$ соответственно. Атмосферной рефракцией и поглощением света пренебречь.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 6.

На расстоянии 1 а.е. видимая звездная величина Солнца равна -27 , а Юпитера была бы -5 . Вычислите видимые звездные величины Солнца и Юпитера, если смотреть на них с α Центавра. Какое угловое расстояние между Солнцем и Юпитером, если смотреть на них с α Центавра. Будет ли их видно из окрестностей α Центавра невооруженным глазом?

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

Физические характеристики Солнца и планет

Планета	Масса	Радиус	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты	Видимая 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

Характеристики орбит планет

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики	Период обращения	Синодический период
	млн.км	а.е.		градусы		
Меркурий	57.9	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут	115.9
Венера	108.2	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут	583.9
Земля	149.6	1.0000	0.0167	0.000	365.26 сут	—
Марс	227.9	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут	780.0
Юпитер	778.3	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет	398.9
Сатурн	1429.4	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет	378.1
Уран	2871.0	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет	369.7
Нептун	4504.3	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет	367.5