

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 сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 48 баллов.

ЗАДАНИЕ 1.

В какой фазе Луна имеет максимальную высоту над горизонтом в сентябре для наблюдателя, находящегося во Владимире?

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 2.

Является ли созвездие, выделенное на рисунке 1, незаходящим /невосходящим во Владимире (широта 56°), ответ обоснуйте. Как называется это созвездие?

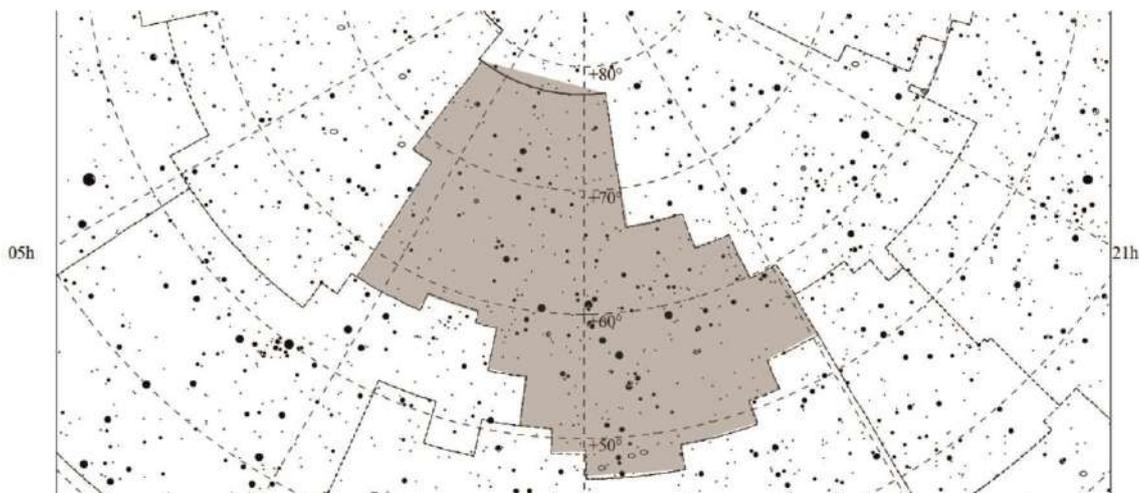


Рисунок 1.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 3.

Корабль совершил кругосветное путешествие, отплыв из Санкт-Петербурга и двигаясь на запад. После окончания кругосветного путешествия капитан приказал сделать в журнале запись следующего содержания. «Сегодняшнее пятнадцатое сентября считать шестнадцатым сентября, а пятницу – субботой». Правильное ли распоряжение дал капитан, ответ обоснуйте.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 4.

Мицар и Алькор — две звезды, видимые невооружённым глазом в созвездии Большой Медведицы. Мицар имеет звездную величину 1^m , Алькор — 4^m . Найти звездную величину системы этих звезд.

Максимальный балл — 8

ЗАДАНИЕ 5.

Могут ли наблюдаться в марсианскую полночь с поверхности Марса внутренние планеты.

Максимальный балл — 8

ЗАДАНИЕ 6.

Для наблюдателя, находящегося на равнинной местности на экваторе только что зашла Луна. На какую высоту ему нужно подняться, чтобы снова увидеть Луну расположенной своим нижним краем на линии горизонта? Угловой диаметр Луны считать равным $30'$, рост наблюдателя 1,6 метра.

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

Парсек 1 пк = 206265 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 км

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

Тропический год – 365.24219 суток

Период вращения Земли 23 часа 56 минут 04 секунды

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

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км

Средний эксцентриситет орбиты 0.055

Сидерический (звездный) период обращения 27.321662 суток

Синодический период обращения 29.530589 суток

Радиус 1738 км

Масса $7.348 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ или 1/81.3 массы Земли

Характеристики орбит планет

Планета	Расстояние от Солнца	Масса	Радиус	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты
	а.е.	кг	км		градусы
Солнце		$1.989 \cdot 10^{30}$	697000	25.380 сут	7.25
Меркурий	0,4	$3.302 \cdot 10^{23}$	2439.7	58.646 сут	0.00
Венера	0,7	$4.869 \cdot 10^{24}$	6051.8	243.019 сут**	177.36
Земля	1,0	$5.974 \cdot 10^{24}$	6378.1	23.934 час	23.45
Марс	1,5	$6.419 \cdot 10^{23}$	3397.2	24.623 час	25.19
Юпитер	5,2	$1.899 \cdot 10^{27}$	71492	9.924 час	3.13
Сатурн	9,6	$5.685 \cdot 10^{26}$	60268	10.656 час	26.73
Уран	19,2	$8.683 \cdot 10^{25}$	25559	17.24 час	97.86
Нептун	30,0	$1.024 \cdot 10^{26}$	24746	16.11 час	28.31