

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 сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 48 баллов.

ЗАДАНИЕ 1.

Чему равна максимальная скорость метеорной частицы при ее влете в атмосферу Земли?

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 2.

Диаметр объектива телескопа равен 36 см. Какое минимальное увеличение имеет смысл использовать при визуальных наблюдениях с этим телескопом, считая, что диаметр зрачка человеческого глаза в ночных условиях составляет около 8 мм? Свой ответ обоснуйте.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 3.

У какой звезды горячее видимая поверхность – у белого карлика или у красного сверхгиганта?

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 4.

У какой из планет: Марса или Нептуна – будет больше отличаться минимальная и максимальная яркость при наблюдении с Земли? Ответ поясните.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 5.

Когда световой день длиннее: 20 февраля или 30 октября? Ответ поясните.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 6.

На каких планетах из земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс) космонавт, находящийся на поверхности этих планет, смог бы наблюдать метеоры? Ответ обоснуйте.

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 $R_s = 695\,000 \text{ км}$

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

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

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: $23,5^\circ$

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		сут
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