

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 класс

Время выполнения
3 астрономических часа

Задание 1.

Если Солнце в каком-либо месте не заходит за горизонт более суток, мы называем это «полярным днем», а если не восходит – «полярной ночью». Посмотрите в таблицу, где указана их продолжительность на некоторых широтах Земли.

Объясните, почему в среднем полярный день длится дольше полярной ночи?

Северная широта, °	Полярный день, сут	Полярная ночь, сут
68	53	25
72	89	71
76	116	99
80	139	123
84	161	145
90	191	175

Задание 2.

Зачем астрономы наблюдают звезды в телескоп? При наблюдении планет или туманностей телескоп увеличивает угол, под которым видны мелкие детали, и они становятся различимыми для глаза. Но при наблюдении звезд, чрезвычайно удаленных от Земли и имеющих очень маленький угловой размер, они при любом разумном увеличении все равно остаются точками. Зачем же тогда наблюдать их в телескоп?

Задание 3.

21 июня на диске Солнца с правой стороны виден ущерб. Что это – начало или конец затмения?

Задание 4.

Почему приливы и отливы продолжаются не по 12 часов, а по 12 часов 25 минут?

Задание 5.

Оцените безопасную скорость движения управляемого с Земли венерохода, оснащенного телекамерой, которая "видит" только на 10 м. Считайте, что Венера находится в нижнем соединении.

Задание 6.

Планетографической широтой точки наблюдения называют угловое расстояние от экватора планеты до этой точки. Она аналогична географической широте на Земле. Найдите планетографические широты тропиков и полярных кругов для Сатурна. Наклон плоскости экватора Сатурна к плоскости орбиты принять равным $26^{\circ}44'$.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10 класс

Время выполнения
3 астрономических часа

Задание 1.

Если Солнце в каком-либо месте не заходит за горизонт более суток, мы называем это «полярным днем», а если не восходит – «полярной ночью». Посмотрите в таблицу, где указана их продолжительность на некоторых широтах Земли.

Северная широта, °	Полярный день, сут	Полярная ночь, сут	Южная широта, °	Полярный день, сут	Полярная ночь, сут
68	53	25	68	50	28
72	89	71	72	84	76
76	116	99	76	110	105
80	139	123	80	132	130
84	161	145	84	153	152
90	191	175	90	183	182

Объясните, почему в среднем полярный день длится дольше полярной ночи? Почему на Северном полюсе полярный день длиннее, чем на Южном?

Задание 2.

Марсианский астроном, работающий в северном полушарии планеты, зафиксировал дни, когда склонение Солнца становится максимальным, и дни, когда Солнце пересекает марсианский небесный экватор, то есть дни солнцестояний и равноденствий. Пользуясь этими данными (пересчитанными на земное летоисчисление), определите, на какой астрономический сезон марсианского года приходится прохождение Марсом точек перигелия и афелия своей орбиты?

Зимнее солнцестояние	25 февраля 2013 г.
Весеннее равноденствие	31 июля 2013 г.
Летнее солнцестояние	15 февраля 2014 г.
Осеннее равноденствие	17 августа 2014 г.
Зимнее солнцестояние	13 января 2015 г.

Задание 3.

Чему равна наименьшая возможная длина дневной тени от фонарного столба высотой 3 м в Абакане ($\varphi = 53^{\circ}43'$, $\lambda = 91^{\circ}26'$)?

Задание 4.

Крабовидная туманность – это остаток сверхновой, вспыхнувшей в 1054 г. Она имеет, грубо говоря, вид светящегося эллипса размером $6' \times 4'$. Измерение лучевых скоростей газа туманности показало, что наибольшая скорость расширения составляет около 1200 км/с. Оценить расстояние до туманности.

Задание 5.

Предположим, что Земля остановилась в своём движении по орбите и начала падать на Солнце. Вычислите с помощью третьего закона Кеплера, как долго продолжалось бы это падение.

Задание 6.

Оцените абсолютную звездную величину сверхновой, вспыхнувшей в 1987 г. в Большом Магеллановом облаке на расстоянии 163 тысячи световых лет от нас. В максимуме блеска она имела видимую звездную величину около 3^m .

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО астрономии
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

11 класс

**Время выполнения
3 астрономических часа**

Задание 1.

Если Солнце в каком-либо месте не заходит за горизонт более суток, мы называем это «полярным днем», а если не восходит – «полярной ночью». Посмотрите в таблицу, где указана их продолжительность на некоторых широтах Земли.

Северная широта, °	Полярный день, сут	Полярная ночь, сут	Южная широта, °	Полярный день, сут	Полярная ночь, сут
68	53	25	68	50	28
72	89	71	72	84	76
76	116	99	76	110	105
80	139	123	80	132	130
84	161	145	84	153	152
90	191	175	90	183	182

Объясните, почему в среднем полярный день длится дольше полярной ночи? Почему на Северном полюсе полярный день длиннее, чем на Южном?

Задание 2.

Галактика удаляется от нас со скоростью 5000 км/с. Она видна как объект размером 1'. Оцените её линейный размер.

Задание 3.

15 января 2009 года планета Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации (47°). В какой день (после элонгации) в ближайшее к этой дате время Венера была сближена с Луной, если известно, что 26 января 2009 года на Земле произошло кольцеобразное солнечное затмение?

Задание 4.

Экспедиция наблюдала верхнюю кульминацию Солнца за 6 часов 31 минуту 8 секунд до наступления аналогичной кульминации в Москве ($\varphi_M = 55^\circ 45'$, $\lambda_M = 37^\circ 37'$). Измеренная ночью высота звезды Денеб (α Лебеда: $\alpha = 20^h 38^m$; $\delta = +45^\circ 06'$) в момент её верхней кульминации оказалась равной $86^\circ 34'$ к северу от зенита. Определите географические координаты экспедиции.

Задание 5.

Звездная величина планеты в противостоянии на $3,43^m$ меньше, чем в соединении. На каком расстоянии от Солнца она находится? Соответствует ли она какой-либо из реальных планет Солнечной системы?

Задание 6.

Каков предельный максимальный размер (радиус) ледяного астероида, с которого еще можно спрыгнуть в космос? Плотность астероида из-за примесей равна плотности воды ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$). Считать, что человек, покидающий астероид, может прыгать вертикально вверх со скоростью 4 м/с или разбегаться до скорости 10 м/с.