

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2015–2016 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Задача 1. Склонения звёзд

В астрономии для определения координат на небе используют прямое восхождение (аналог географической долготы) и склонение (аналог широты). Величина склонения меняется от -90 (южный полюс мира) до $+90$ градусов (северный полюс мира). Три ярчайшие для невооружённого глаза звезды ночного неба имеют следующие склонения:

Звезда	Склонение
Сириус	-17°
Канопус	-53°
Толиман	-61°

Определите для каждой из звёзд, на каких широтах Земли они остаются всегда выше и всегда ниже линии горизонта, то есть являются незаходящими и невосходящими светилами соответственно.

Задача 2. Лампа и Солнце

На каком расстоянии от наблюдателя освещённость от Солнца будет такой же, как от лампы мощностью 100 Ватт на расстоянии в 1 метр? Сравните с расстоянием от Солнца до Земли (150 млн км). Считайте, что половина излучения Солнца приходится на видимый диапазон (КПД – 50%), а КПД лампы – 10%. Полная светимость Солнца составляет $4 \cdot 10^{26}$ Вт.

Задача 3. Мобильный телефон

Пусть разрешение матрицы камеры мобильного телефона составляет 16 Мп (16 миллионов пикселей), размер светочувствительного сенсора – $5,5 \times 4,1$ мм. Фокусное расстояние камеры составляет 4 мм, диаметр объектива 1,9 мм. Определите, сколько пикселей займёт изображение Луны на снимке мобильного телефона. Считайте, что светочувствительные элементы (пиксели) имеют квадратную форму и расположены вплотную друг к другу. Угловой диаметр Луны равен $0,5^\circ$.



Задача 4. Экзопланеты

Вокруг звезды в созвездии Столовая Гора ($\alpha = 5 \text{ ч } 45 \text{ м}$, $\delta = -70^\circ$) по эллиптическим орбитам вращаются три планеты (назовём их А, Б и В). Некоторые параметры этих орбит приведены в таблице.

Параметр	Планета А	Планета Б	Планета В
Период обращения, земные сутки	5,64	14,03	?
Большая полуось, а. е.	?	0,0954	0,172
Эксцентриситет	0,2	0,11	0,2

Определите период планеты В и большую полуось планеты А.

Задача 5. Соединение планет

26 октября Венера находилась в наибольшей западной элонгации, то есть в этот день угловое расстояние между Солнцем и Венерой достигло максимального значения в 46° . На угловом расстоянии в 1° от Венеры в тот день находилась планета Юпитер, а в $3,5^\circ$ – Марс.

1. Расположите три планеты (Венера, Марс, Юпитер) в порядке увеличения расстояния от Земли в этот день, от самой близкой до самой далёкой.
2. Расположите три планеты в порядке убывания их яркости на нашем небе в этот день, от самой яркой до самой тусклой.
3. Расположите три планеты в порядке убывания их углового размера на небе в этот день, от самой большой до самой маленькой.
4. Определите фазу Венеры и Юпитера.

Задача 6. Атмосферные явления

Исследование явлений, происходящих в верхней атмосфере Земли, традиционно входит в область изучения астрономии. К таким явлениям относятся полярные сияния (связаны с попаданием частиц солнечного ветра в атмосферу), метеоры (сгорание микрочастиц в атмосфере) и серебристые облака (облака, образующиеся на высоте около 80 километров).

Предположим, опытный наблюдатель проводит наблюдения на широте Москвы в ноябре, а затем, спустя полгода, в мае. Метеорологические условия не препятствуют наблюдениям. Выберите верные утверждения для каждого явления. Результаты представьте в виде таблицы и обоснуйте.

Явление	Май	Ноябрь
Полярные сияния		
Метеоры		
Серебристые облака		

А – Наблюдения данного явления практически невозможны.

Б – Наблюдения данного явления маловероятны, но всё же возможны при определённом везении.

В – С высокой степенью вероятности данное явление удастся пронаблюдать.

Г – Внимательный наблюдатель обязательно сумеет пронаблюдать данное явление.

Не забудьте перенести Ваши ответы в бланк работы!

