

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО АСТРОНОМИИ 2015–2016 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 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°

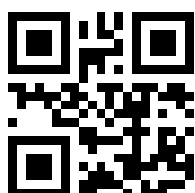
Определите для каждой из звёзд, на каких широтах Земли они остаются всегда выше и всегда ниже линии горизонта, то есть являются незаходящими и невосходящими светилами соответственно.

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. Сравнение фотографий

Представьте, что Вы сравниваете снимки неба, полученные фотоаппаратом с обычным фотообъективом и сделанные через телескоп. Телескоп направлен в случайно выбранное место на небе.

Укажите:

- 1) на каком снимке будет выше доля звёзд, более массивных, чем наше Солнце;
- 2) на каком снимке будет выше доля звёзд, более старых, чем наше Солнце;
- 3) на каком снимке будет выше доля звёзд, более красных, чем наше Солнце;
- 4) на каком снимке будет выше доля звёзд с большей светимостью, чем наше Солнце.

Ответ обоснуйте.

Не забудьте перенести Ваши ответы на бланк работы!