

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2018–2019 уч. г.
ОЧНЫЙ ЭТАП. 8–9 КЛАССЫ

Задача 1

Два школьных приятеля решили найти максимальное расстояние между точками на поверхности Земли, где Солнце (Луна) бывает в зените. Помогите ребятам с рисунком и вычислениями. Чему будет равно такое расстояние для звезды Капелла ($5^{\text{h}}17^{\text{m}}, 46^{\circ}$)? Расстояние измеряется вдоль земной поверхности.

Задача 2

Экваториальные координаты туманности M8 «Лагуна» сейчас $18^{\text{h}}03^{\text{m}}$ и $-24,5^{\circ}$. Оцените её текущие эклиптические координаты. Определите, какое максимальное склонение будет иметь эта туманность в течение ближайших 26000 лет? Через какое время это произойдёт?

Задача 3

Астроном хочет взять с собой в поход лупу для разведения огня. У одной линзы фокусное расстояние 20 см и диаметр 5 см, а у другой – фокусное расстояние 50 см, а диаметр 10 см. Какой из них будет легче поджечь тонкую деревянную палочку? Во сколько раз будет отличаться время поджига, если пренебречь потерями тепла палочкой и aberrациями линз?

Задача 4

Сигнал от космического аппарата, летающего вокруг Венеры, пришёл в центр управления полётами через 300 секунд после того, как был отправлен. Чему равна фаза Венеры, наблюдаемая с Земли? Радиус орбиты Венеры равен 0,723 а. е. Все орбиты считать круговыми.

Задача 5

Противостояние Марса и Сатурна случилось в один день. Какая планета окажется в следующем противостоянии раньше? Какое угловое расстояние будет между Марсом и Сатурном во время следующего противостояния Марса? К западу или к востоку от Марса будет наблюдаться Сатурн? Радиус орбиты Марса равен 1,524 а.е., Сатурна – 9.583 а.е. Орбиты планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

Задача 6

Башня телескопа БТА имеет диаметр основания $D = 45$ метров и высоту купола $H = 53$ метра. БТА расположен в Специальной Астрофизической Обсерватории и имеет координаты $43^{\circ}39'$ с. ш. $41^{\circ}26'$ в. д. На каком расстоянии от подножья башни фотограф установил свой фотоаппарат, чтобы сделать это фото? Ответ дайте в метрах, округлённых до целых. Отождествите на изображении хотя бы одну звезду. Отметьте её на изображении или опишите положение звезды в тексте. Можно считать, что башня имеет вид полусферы, установленной на цилиндрическое основание.

Склонения некоторых звёзд:

Звезда	Склонение	Звезда	Склонение
Алиот (ϵ UMa)	$56^{\circ},0$	Кохаб (β UMi)	$74^{\circ},8$
Альбирео (β Cyg)	$28^{\circ},0$	Менкалинан (β Aur)	$44^{\circ},9$
Альдерамин (α Ser)	$62^{\circ},6$	Полярная (α UMi)	$89^{\circ},3$
Вега (α Lyr)	$38^{\circ},8$	Садр (γ Cyg)	$40^{\circ},3$
Денеб (α Cyg)	$45^{\circ},3$	Талита Северная (ι UMa)	$48^{\circ},0$
Дубхе (α UMa)	$61^{\circ},8$	Шедар (α Cas)	$56^{\circ},5$
Капелла (α Aur)	$46^{\circ},0$	Этамин (γ Dra)	$51^{\circ},5$



Всего за работу 52 балла.