

XXIV Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

Смоленск, 2017 г.

Теоретический тур

IX.1 СЕВЕРНЫЙ ЭКСПРЕСС

О.С. Угольников



Условие. Поезд движется точно на север. При наблюдении из этого поезда в момент пересечения Северного полярного круга Солнце появилось в точке севера и стало восходить, двигаясь под углом 5° к горизонту. Определить скорость поезда. Рельефом Земли, рефракцией и угловыми размерами Солнца пренебречь.

IX.2 ТЕНЬ САХАРЫ НА ЛУНЕ

О.С. Угольников



Условие. На Земле наступило полное лунное затмение. В ходе его наблюдений в момент начала полной фазы ученые получили возможность исследовать состав атмосферы Земли над пустыней Сахара (28° с.ш., 10° в.д.), а в середине затмения центр видимого диска Луны совпал с центром земной тени. Определите примерную дату и всемирное время начала полного затмения. Было ли это затмение видно в России?

IX/X.3 ПЛАНЕТНОЕ ТРИО

О.С. Угольников



Условие. В таблице приведены экваториальные координаты Меркурия, Венеры и Марса на Земле в некоторый момент времени. Считая орбиту Марса круговой, определите его угловой диаметр в этот момент.

Планета	Прямое восхождение, α	Склонение, δ
Меркурий	22ч33.2м	$-10^\circ 27'$
Венера	03ч06.0м	$+20^\circ 34'$
Марс	18ч15.7м	$-23^\circ 32'$

IX.4 ЗВЕЗДА У ЗЕНИТА

О.С. Угольников



Условие. В начале XVIII века английский астроном Джеймс Бредли пытался определить параллакс звезды Этамин (γ Дракона) в обсерватории в Ванстеде, Лондон ($51^{\circ}34'40''$ с.ш., $0^{\circ}01'43''$ в.д.). Параллакс он не обнаружил, но открыл явление абберрации света, вызванное движением Земли и конечностью скорости света. Тем самым Бредли доказал вращение Земли вокруг Солнца и существенно уточнил величину скорости света. В какой сезон и в какое местное (среднее солнечное) время эта звезда оказывалась ближе всего к зениту? Чему было равно минимальное зенитное расстояние звезды? Склонение звезды на эпоху наблюдений было равно $+51^{\circ}32'06''$, прямое восхождение считать равным точно 18ч. Эксцентриситетом орбиты Земли, прецессией, уравнением времени, нутацией, параллаксом и собственным движением звезды пренебречь.

IX.5 ВБЛИЗИ ДВОЙНОГО КАРЛИКА

М.И. Волобуева



Условие. Штурман космического корабля наблюдает за двойной системой, состоящей из двух одинаковых белых карликов с массой каждого, равной массе Солнца, движущихся по круговой орбите с периодом 7.9 лет. В некоторый момент расстояние от корабля до обеих компонент системы было одинаковым, видимый блеск каждой из них был равен -1^m , а угловое расстояние между ними составляло $14'19.4''$. Через некоторое время корабль, пролетая вблизи этой системы, оказался практически на одной линии со звездами на расстоянии 15 а.е. от ближайшей из них. Какую суммарную звездную величину будет иметь система в этот момент, если штурман видит обе звезды полностью?

IX/X.6 К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ

С.Г. Желтоухов



Условие. Когда межпланетная станция New Horizons пролетала около Плутона (радиус 1190 км) на расстоянии 33 а.е. от Солнца, угловой диаметр Плутона был больше одного градуса всего около 5 часов. В середине этого интервала угловой диаметр Плутона достиг 10° . Сможет ли эта межпланетная станция вылететь из Солнечной системы? Оцените, за какое время станция долетит до орбиты тела 2014 MU69, если радиус этой орбиты равен 44 астрономическим единицам. Орбиту этого тела можно считать круговой.