



БАЗОВЫЙ ТУР

Класс: 9

Страница: 1

9.1. Спутник в небе

Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите. При наблюдении из некоторой точки на поверхности Земли он может располагаться на высотах от -80° (спутник под горизонтом) до $+10^\circ$ (спутник над горизонтом). Найдите высоту спутника над поверхностью Земли. Рефракцией пренебречь.

9.2. Лунный отражатель

На Луне установили отражатель – идеальное плоское зеркало, имеющее форму круга. В один момент зеркало отразило свет Солнца на Землю. При наблюдении с Земли в максимуме яркости пятно на Луне имело такую же звездную величину, как расположенный рядом на небе Юпитер в противостоянии. Определите диаметр зеркала. В момент наблюдений Земля Луну и зеркало не затеняла. Орбиты Луны и планет считать круговыми, потемнение диска Солнца к краю не учитывать.

9.3. Послание цивилизациям

Астрономы открыли обитаемые планеты у двух далеких звезд. Одна из них (звезда А) располагалась на небе на эклиптике, другая (звезда В) – в полюсе эклиптики. Расстояние до обеих звезд оказалось одинаковым, звезды были неподвижны относительно Солнца. Было принято решение отправить к ним одинаковые космические аппараты с посланием от землян. Технические возможности позволяли отправить аппарат с Земли, придав ему стартовую геоцентрическую скорость ровно 54 км/с, далее он летел без двигателей, не встречаясь ни с какими другими телами на своем пути. Какая из двух обитаемых планет может быть достигнута аппаратом быстрее при оптимальном расчете траектории и во сколько раз? Орбиту Земли считать круговой, влиянием атмосферы Земли пренебречь.

9.4. Спасение планеты

В фантастическом сериале «Доктор Кто» главный герой, чтобы спасти свою планету – Галлифрей, переместил ее в пространстве к другой звезде. Каковы должны быть параметры орбиты, чтобы диапазон температур за местный год оставался таким же? Какова будет продолжительность года в этом случае (в земных годах)? Параметры родной системы Галлифрея: масса звезды $M_1 = 2.5 M_0$, радиус звезды $R_1 = 1.84 R_0$, температура поверхности звезды $T_1 = 10700$ К, большая полуось орбиты $a_1 = 5.4$ а.е., эксцентриситет $e_1 = 0.3$. Параметры новой звезды: $M_2 = 0.5 M_0$, $R_2 = 0.15 R_0$, $T_2 = 3500$ К. Индекс «0» относится к Солнцу. Считать, что альbedo и парниковые свойства атмосферы планеты не зависят от спектрального состава излучения звезды и не изменяются при перемещении планеты, масса планеты существенно меньше масс каждой из звезд.



БАЗОВЫЙ ТУР

Класс: 9

Страница: 2

9.5. В диске Галактики

Некоторая звезда наблюдается в небе Земли в Млечном пути, в 90° от центра Галактики. Ее собственное движение на небе направлено вдоль Млечного пути и составляет $0.0050''$ в год. Считая, что звезды в диске обращаются по круговым траекториям в одной плоскости в одном направлении со скоростью 230 км/с, не зависящей от расстояния до центра Галактики, определите расстояние от Солнца до звезды. Солнце удалено от центра Галактики на 8.5 кпк.

9.6. Дом последней Сверхновой

Перед Вами фото звездного неба (автор – Петр Горалек), в правой части которого видны Магеллановы облака – спутники нашей Галактики. В Большом Магеллановом облаке, в точке неба, помеченной стрелкой, в 1987 году наблюдалась последняя по сей день Сверхновая звезда, видимая невооруженным глазом: ее блеск достиг 3^m . Определите, каким был максимальный блеск этой Сверхновой при наблюдении из Малого Магелланова облака, которое находится на 20% дальше от нас, чем Большое. Межзвездным поглощением света пренебречь. В таблице приведены экваториальные координаты ярких звезд неба, попавших на фотографию. Неоднородность масштаба фотографии не учитывать.

Звезда	α (2000.0)	δ (2000.0)	Созвездие
Альдебаран	04ч 36м	$+16.5^\circ$	Телец
Ахернар	01ч 38м	-57.2°	Эридан
Бетельгейзе	05ч 55м	$+7.4^\circ$	Орион
Канопус	06ч 24м	-52.7°	Киль
Ригель	05ч 15м	-8.2°	Орион
Сириус	06ч 45м	-16.7°	Большой Пес