

Программа олимпиады

9 класс

Звездное небо. Созвездия и ярчайшие звезды неба: условия видимости.

Небесная сфера. Суточное движение небесных светил на различных широтах. Восход, заход, кульминация.

Горизонтальная и экваториальная система координат, основные круги и линии на небесной сфере.

Высота полюса Мира. Сумерки: гражданские, навигационные, астрономические.

Понятия углового расстояния на небесной сфере и угловых размеров объектов.

Движение небесных тел под действием силы всемирного тяготения. Видимый путь Солнца по небесной сфере. Изменение вида звездного неба в течение года. Эклиптика, понятие полюса эклиптики и эклиптической системы координат. Зодиакальные созвездия. Прецессия, изменение экваториальных координат светил из-за прецессии.

Измерение времени. Тропический год. Солнечные и звездные сутки, время. Календарь. Новый и старый стиль.

Солнечная система. Строение, состав, общие характеристики. Размеры, форма, масса тел Солнечной системы.

Малые тела Солнечной системы. Метеорные потоки. Орбиты планет и малых тел Солнечной системы.

Прохождения планет по диску Солнца, условия наступления.

Система Солнце - Земля - Луна.

Движение Луны, фазы Луны. Либрации Луны. Синодический, сидерический, аномалистический

Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления. Сарос. Покрывтия звезд.

Астрономические наблюдения. Глаз как оптический прибор. Устройство простейших оптических приборов

для астрономических наблюдений Угловое увеличение. Крупнейшие телескопы нашей страны и мира.

Шкала звездных величин. Представление о видимых звездных величинах, от расстояния до объекта.

Электромагнитные волны.

Скорость света. Различные диапазоны электромагнитных волн. Видимый свет, длины волн и частоты видимого света. Радиоволны.

Общие представления о структуре Вселенной. Пространственно-временные масштабы Вселенной.

Наша Галактика и другие галактики.

Этапы освоения околоземного пространства и ближайшего космоса. Основоположники космонавтики. Знаменитые ученые – астрономы, изменившие представления о мире.

Дополнительные вопросы.

Дополнительные вопросы по математике: Запись больших чисел, математические операции со степенями. Приближенные вычисления. Число значащих цифр. Пользование инженерным калькулятором. Единицы измерения углов: градус и его части, радиан, часовая мера. Понятие сферы, большие и малые круги. Формулы для синуса и тангенса малого угла. Решение треугольников, теоремы синусов и косинусов. Элементарные формулы тригонометрии.

Дополнительные вопросы по физике: Законы сохранения механической энергии, импульса и момента импульса. Понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Геометрическая оптика, ход лучей через линзу.

10 класс

Шкала звездных величин.

Звездная величина, ее связь с освещенностью. Формула Погсона. Связь видимого блеска с расстоянием.

Абсолютная звездная величина. Изменение видимой яркости планет и комет при их движении по орбите.

Звезды, общие понятия.

Основные характеристики звезд: температура, радиус, масса и светимость. Законы излучения абсолютно

черного тела: закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Понятие эффективной температуры.

Классификация звезд.

Представление о фотометрической системе UBVR, показатели цвета. Диаграмма «цвет-светимость» (Герцшпрунга-Рассела). Соотношение «масса-светимость» для звезд главной последовательности.

Движение звезд в пространстве.

Эффект Доплера. Лучевая и тангенциальная скорость звезд. Апенкс.

Двойные и переменные звезды.

Затменные переменные звезды. Спектрально-двойные звезды. Определение масс и размеров звезд в двойных системах. Зависимость «период-светимость» для цефеид. Новые звезды.

Солнце.

Основные характеристики, общее представление о внутреннем строении и строении атмосферы.

Характеристики Солнца как звезды, солнечная постоянная. Солнечная активность, циклы солнечной активности. Магнитные поля на Солнце. Солнечно-земные связи.

Рассеянные и шаровые звездные скопления.

Возраст, физические свойства скоплений и особенности входящих в них звезд. Основные различия между рассеянными и шаровыми скоплениями. Диаграммы «цвет-светимость» для звезд скоплений.

Межзвездная среда.

Представление о распределении газа и пыли в пространстве. Плотность, температура и химический состав межзвездной среды. Межзвездное поглощение света. Туманности. Звездообразование. Межзвездное магнитное поле.

Телескопы, разрешающая и проникающая способность.

Предельное угловое разрешение и проникающая способность. Оптические схемы телескопов.

Движение небесных тел под действием силы всемирного тяготения. Форма орбит. Эллипс, его основные

точки, большая и малая полуоси, эксцентриситет. Законы Кеплера.

Дополнительные вопросы.

Дополнительные вопросы по математике: площадь поверхности и сферы, объем шара.

Дополнительные вопросы по физике: Газовые законы. Понятие температуры.

11 класс

Основы теории приливов.

Приливное воздействие. Понятие о радиусе сферы Хилла, полости Роша. Точки либрации.

Оптические свойства атмосфер планет и межзвездной среды. Рассеяние и поглощение света в

атмосфере Земли, в межпланетной и межзвездной среде, зависимость поглощения от длины волны.

Атмосферная рефракция.

Спектры звезд.

Основы спектрального анализа. Линии поглощения в спектрах звезд, спектральная классификация.

Атмосферы Солнца и звезд. Фотосфера и хромосфера Солнца.

Представление о внутреннем строении и источниках энергии Солнца и звезд.

Ядерные источники энергии звезд, запасы ядерной энергии. Выделение энергии при термоядерных реакциях.

Эволюция Солнца и звезд.

Стадия гравитационного сжатия при образовании звезды. Время жизни звезд различной массы.

Сверхновые звезды. Поздние стадии эволюции звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.

Гравитационный радиус. Пульсары.

Строение и типы галактик.

Наша Галактика. Ближайшие галактики. Расстояние до ближайших галактик. Наблюдательные

особенности галактик. Состав галактик и их физические характеристики. Вращение галактических

дисков.

Морфологические типы галактик. Активные ядра галактик, радиогалактики, квазары.

Основы космологии.

Определение расстояний до галактик. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла.

Крупномасштабная структура Вселенной. Реликтовое излучение и его спектр.

Приемники излучения и методы наблюдений. Элементарные сведения о современных методах

фотометрии и спектроскопии. Фотоумножители, ПЗС-матрицы. Использование светофильтров.

Прием радиоволн..

Дополнительные вопросы.

Дополнительные вопросы по математике: основы метода приближенных вычислений и разложений в ряд.

Приближенные формулы для $\cos x$, $(1+x)^n$, $\ln(1+x)$, e^x в случае малых x . 14

Дополнительные вопросы по физике: Элементы специальной теории относительности.

Релятивистская формула для эффекта Доплера. Гравитационное красное смещение. Связь массы и энергии.

Основные свойства элементарных частиц (электрон, протон, нейтрон, фотон).

Энергия квантов, связь с частотой и длиной волны. Давление света. Спектр атома водорода.

Космические лучи. Понятие об интерференции и дифракции.