|  |  |
| --- | --- |
| Министерство **ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  **ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**  **площадь Революции, д. 4, Челябинск, 454113**  **Тел. (351) 263-67-62, факс (3512) 63-87-05**  **E-mail: moin@chel.surnet.ru, www.minobr74.ru**  **ОКПО 00097442, ОГРН 1047423522277**  **ИНН/КПП 7451208572/745101001**  **15 сентября 2010 №103/4399** | Руководителям  муниципальных органов  управления образованием |

|  |
| --- |
| Методические рекомендации по разработке заданий и требований к проведению школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2010-2011 учебном году |

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по астрономии проводится в соответствии с Положением о всероссийской олимпиаде школьников (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.12.2009 № 695 «Об утверждении Положения о всероссийской олимпиаде школьников»), Положением об организации и проведении школьного, муниципального, регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников в Челябинской области (приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 23.08.2010 г. № 01-497 «Об утверждении Положения об организации и проведении школьного, муниципального, регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников в Челябинской области).

Организаторами школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии являются образовательные учреждения. Для проведения школьного этапа Олимпиады организатором указанного этапа Олимпиады – образовательными организациями - создаются оргкомитет и жюри школьного этапа Олимпиады.

Общее руководство проведением школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии и его организационное обеспечение осуществляет Региональный оргкомитет Олимпиады. Задачей оргкомитета является реализация права обучающихся образовательных организаций на участие в олимпиадном движении.

Оргкомитет школьного этапа Олимпиады по астрономии утверждает требования к проведению указанного этапа Олимпиады, разработанные предметно-методическими комиссиями муниципального этапа Олимпиады с учётом методических рекомендаций центральных и региональных предметно-методических комиссий Олимпиады.

Состав школьного оргкомитета Олимпиады формируется из представителей органов местного самоуправления, осуществляющих управление в сфере образования, и учителей физики и астрономии общеобразовательных учреждений.

Школьный оргкомитет Олимпиады является координирующим органом по организации и проведению школьного этапа Олимпиады; анализирует, обобщает итоги Олимпиады и представляет отчёт о проведении Олимпиады в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования.

Методическое обеспечение школьного этапа Олимпиады осуществляет муниципальные предметно-методические комиссии Олимпиады.

Проверку выполненных олимпиадных заданий школьного этапа Олимпиады осуществляет жюри школьного этапа Олимпиады. Состав жюри школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии формируется из учителей физики и астрономии общеобразовательных учреждений. Жюри школьного этапа Олимпиады: оценивает выполненные олимпиадные задания; проводит анализ выполненных олимпиадных заданий; определяет победителей и призёров школьного этапа Олимпиады; рассматривает совместно с оргкомитетом апелляции участников; представляет в оргкомитеты аналитические отчёты о результатах проведения школьного этапа Олимпиады по астрономии.

В школьном этапе Олимпиады по астрономии принимают участие обучающиеся 9-11 классов общеобразовательных учреждений.

Школьный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии состоит из одного тура и длится один день.

Требования по материально-техническому обеспечению школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии не выходят за рамки стандартных требований к одноэтапным аудиторным мероприятиям. Требования должны определять обеспечение участников олимпиады канцелярскими принадлежностями и питанием, обеспечение условий работы для оргкомитета и жюри.

Так как астрономия как отдельный предмет не обозначен в базисном учебном плане и в соответствии с Положением о всероссийской олимпиаде школьников, где говорится о необходимости проведения олимпиады с учетом изучения предмета, школьный этап проводится среди учащихся 9-11 классов. На школьном этапе олимпиаде по астрономии участники разделяются на три возрастных параллели - 9, 10 и 11 классы. В каждой возрастной параллели участникам предлагается по 6 заданий. Задания составляются в соответствии с методическими рекомендациями, подготовленными центральной и региональной предметно-методической комиссиями по астрономии.

По рекомендациям центральной предметно-методической комиссии по астрономии решение каждой из 6 задач оценивается по 8-балльной системе (от 0 до 8 баллов). Премиальные оценки (выше 8 баллов) на данных этапах олимпиады не выставляются. Итоговая оценка за весь этап получается суммированием всех 6 оценок и составляет от 0 до 48 баллов.

В соответствии с Положением о всероссийской олимпиаде школьников, победителем школьного этапа Олимпиады считается участник, набравший наибольшее количество баллов в своей возрастной параллели при условии, что количество набранных ими баллов превышает половину максимально возможных баллов. В случае, когда победители не определены, в школьном этапе Олимпиады определяются только призёры. Призерами считаются участники, идущие в итоговой таблице за победителями, их количество определяется квотой, установленной организаторами муниципального этапа.

Школьный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии является первым этапом. Его цель - поощрение у школьников интереса к изучению того или иного предмета и выделение талантливых ребят для участия в последующих этапах Олимпиады.

Основные принципы, в соответствии с которыми формируются задания того или иного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии, описаны в книге «Всероссийская олимпиада школьников по астрономии в 2006 году» (автор-составитель О.С.Угольников, Федеральное Агентство по образованию РФ, АПКиППРО, 2006).

В соответствии с данным Положением школьный этап всероссийской олимпиады школьников проводится c 1 октября до 15 ноября, разработка заданий производится муниципальной предметно-методической комиссией. Данный этап Олимпиады проводится среди школьников 9-11 классов. Рекомендуется проводить этот этап в трех возрастных параллелях: 9, 10 и 11 классы. Для каждой из возрастных параллелей должен быть предложен свой комплект заданий, при этом некоторые задания могут входить в комплекты по нескольким возрастным параллелям (как в идентичной, так и в отличающейся формулировке).

Исходя из целей и задач школьного этапа всероссийской олимпиады по астрономии, рекомендуется предлагать школьникам по 6 не связанных друг с другом заданий. На школьном этапе 4-5 из этих 6 заданий должны иметь односложную структуру решения, связанную с применением одного-двух астрономических фактов или физических законов (задания первой категории). 1-2 задания должны быть заданиями второй категории, требующими последовательного применения сразу нескольких фактов или законов. При этом система оценивания всех заданий должна быть идентичной. Рекомендуется оценивать решение по 8-балльной системе (от 0 до 8). В исключительных случаях, при полном решении с предложением идей, расширяющих и дополняющих задание, может быть выставлена оценка в 9 баллов.

Тематика заданий выбирается исходя из списка вопросов, рекомендуемых центральной предметно-методической комиссией всероссийской олимпиады школьников по астрономии (Приложение). Данный список разработан для 9, 10 и 11 классов, однако при составлении заданий нужно принять во внимание, что школьный этап проводится в начале учебного года, и задания должны ориентироваться на программу предыдущих лет и первые пункты программы текущего года.

Каждое из заданий для 9, 10 и 11 классов должно быть связано с разными вопросами из методического списка. Таким образом, достигается сбалансированность комплекта заданий по темам.

На первом этапе составления заданий необходимо создать базу данных, содержащих, примерно, вдвое большее число заданий-кандидатов, чем это требуется для проведения школьного этапа Олимпиады. Задания проходят независимую экспертизу в муниципальной методической комиссии, на основе которой формируется более узкий комплект. Далее задания распределяются по возрастным категориям, исходя из требований, описанных выше. Сформированный комплект проходит повторную экспертизу в муниципальной предметно-методической комиссии.

Вместе с заданиями муниципальная предметно-методическая комиссия должна подготовить и утвердить полные решения и рекомендации для школьного жюри по оцениванию каждого из заданий.

Школьный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии проводится в один тур. Участники Олимпиады должны быть предупреждены о необходимости прибыть на место проведения не менее чем за 20-30 минут до ее начала. Они приглашаются на предварительное собрание, на котором оглашаются правила проведения Олимпиады, представляется состав оргкомитета и жюри. После этого участники Олимпиады распределяются по аудиториям.

Для проведения школьного этапа Олимпиады организационный комитет предоставляет аудитории в количестве, определяемом числом участников Олимпиады. В каждой аудитории должны находиться не более 15 участников, каждый из которых должен сидеть за отдельной партой. Вне зависимости от их количества, участники Олимпиады по каждой возрастной группе должны находиться в разных аудиториях. Каждому участнику Олимпиады оргкомитет должен предоставить ручку, карандаш, линейку, резинку для стирания и пустую тетрадь со штампом организационного комитета. В каждой аудитории должны быть также запасные канцелярские принадлежности и калькулятор. В течение всего тура Олимпиады в каждой аудитории находится наблюдатель, назначаемый организационным комитетом. Перед началом работы участники Олимпиады пишут на обложке тетради свою фамилию, имя и отчество, номер класса.

По окончании организационной части участникам выдаются листы с заданиями, соответствующими их возрастной параллели. Наблюдатель отмечает время выдачи заданий. На решение заданий школьного этапа Олимпиады по астрономии школьникам 9 класса отводится 3 часа, школьникам 10 и 11 классов – 4 часа. Участники начинают выполнять задания со второй страницы тетради, оставляя первую страницу чистой. По желанию участника он может использовать несколько последних страниц тетради под черновик, сделав на них соответствующую пометку. При нехватке места в тетради наблюдатель выдает участнику дополнительную тетрадь. По окончании работы вторая тетрадь вкладывается в первую.

Во время работы над заданиями участник Олимпиады имеет право:

1. Пользоваться любыми своими канцелярскими принадлежностями наряду с выданными оргкомитетом.
2. Пользоваться собственным непрограммируемым калькулятором, а также просить наблюдателя временно предоставить ему калькулятор.
3. Обращаться с вопросами по поводу условий задач, приглашая к себе наблюдателя поднятием руки.
4. Временно покидать аудиторию в сопровождении наблюдателя, оставляя в аудитории свою тетрадь.

Во время работы над заданиями участнику запрещается:

1. Пользоваться мобильным телефоном (в любой его функции).
2. Пользоваться программируемым калькулятором или переносным компьютером.
3. Пользоваться какими-либо источниками информации, за исключением листов со справочной информацией, раздаваемых оргкомитетом перед туром.
4. Обращаться с вопросами к кому-либо, кроме наблюдателя, членов оргкомитета и жюри.
5. Производить записи на бумагу, не выданную оргкомитетом.
6. Запрещается одновременный выход из аудитории двух и более участников.

После завершения работы участники переходят в конференц-зал или большую аудиторию, где проводится заключительное собрание. Перед ними может выступить член оргкомитета и жюри с кратким разбором заданий.

Отдельное помещение для жюри должно быть предоставлено оргкомитетом на весь день проведения Олимпиады, при надобности – и на следующий день. Члены жюри должны прибыть на место проведения Олимпиады не позднее, чем через 2 часа после начала работы участников. Председатель жюри (или его заместитель) и 1-2 члена жюри должны прибыть к началу этапа и периодически обходить аудитории, отвечая на вопросы участников по условию задач.

Решение каждого задания оценивается по 8-балльной системе с возможностью выставления оценки в 9 баллов. Большая часть из этих 8 баллов (не менее 4-5) выставляется за правильное понимание участником Олимпиады сути предоставленного вопроса и выбор пути решения. Оставшиеся баллы выставляются за правильность расчетов, аккуратную и полную подачу ответа.

Максимальная оценка за каждое задание одинакова и не зависит от темы, освещаемой в задании, и категории сложности. Таким образом, достигается максимальная независимость результатов школьного этапа Олимпиады от конкретных предпочтений каждого школьника по темам в курсе астрономии и смежных дисциплин.

Суммарная оценка за весь этап (школьный) составляет 48 баллов.

При подготовке ко всем этапам всероссийской олимпиады школьников по астрономии необходимо пользоваться следующими источниками:

1. Э.В. Кононович, В.И. Мороз. Курс общей астрономии. Москва, 2002.

2. П.Г. Куликовский. Справочник любителя астрономии. Москва, УРСС, 2002.

Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. Москва, «Аванта+», 2004.

3. В.Г. Сурдин. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. Москва, МГУ, 1995.

4. В.В. Иванов, А.В. Кривов, П.А. Денисенков. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. Санкт-Петербург, СПбГУ, 1997.

5. М.Г. Гаврилов. Звездный мир. Сборник задач по астрономии и космической физике. Черноголовка-Москва, 1998.

6. В.Г. Сурдин. Астрономические задачи с решениями. Москва, УРСС, 2002.

7. Московские астрономические олимпиады. 1997-2002. Под редакцией О.С. Угольникова и В.В. Чичмаря. Москва, МИОО, 2002.

8. Московские астрономические олимпиады. 2003-2005. Под редакцией О.С. Угольникова и В.В. Чичмаря. Москва, МИОО, 2005.

9. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. Авт-сост. А.В. Засов, А.С. Расторгуев, В.Г. Сурдин, М.Г. Гаврилов, О.С. Угольников, Б.Б. Эскин. Москва, АПК и ППРО, 2005.

10. О.С. Угольников. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии в 2006 году. Москва, АПК и ППРО, 2006.

11. Портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru.

12. Сайт Всероссийской олимпиады школьников по астрономии http://www.astroolymp.ru.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник управления общего образования и социальной поддержки детей |  | Т.В. Абрамова |

Шахматова Валентина Васильевна,

(351) 264-0151

Разослать: в дело, ЧИППКРО, отдел ОКО (Айткуловой Л.В.)

Приложение

**Вопросы по астрономии, рекомендуемые для подготовки школьников к решению задач всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

**9 класс**

1. Звездное небо.

Созвездия и ярчайшие звезды неба: названия, условия видимости в различные сезоны года.

2. 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 над горизонтом небесных светил в кульминации. Высота полюса Мира. Изменение вида звездного неба в течение суток. Подвижная карта звездного неба. Рефракция (качественно). Сумерки: гражданские, навигационные, астрономические. Понятия углового расстояния на небесной сфере и угловых размеров объектов.

3. Движение Земли по орбите.

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.

4. Измерение времени.

Тропический год. Солнечные и звездные сутки, связь между ними. Солнечные часы. Местное, поясное время. Истинное и среднее солнечное время, уравнение времени. Звездное время. Часовые пояса и исчисление времени в нашей стране; декретное время, летнее время. Летоисчисление. Календарь, солнечная и лунная система календаря. Новый и старый стиль.

5. Движение небесных тел под действием силы всемирного тяготения.

Форма орбит: эллипс, парабола, гипербола. Эллипс, его основные точки, большая и малая полуоси, эксцентриситет. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера (включая обобщенный третий закон Кеплера). Первая и вторая космические скорости. Круговая скорость, скорость движения в точках перицентра и апоцентра. Определение масс небесных тел на основе закона всемирного тяготения. Расчеты времени межпланетных перелетов по касательной траектории.

6. Солнечная система.

Строение, состав, общие характеристики. Размеры, форма, масса тел Солнечной системы, плотность их вещества. Отражающая способность (альбедо). Определение расстояний до тел Солнечной системы (методы радиолокации и суточного параллакса). Астрономическая единица. Угловые размеры планет. Сидерический, синодический периоды планет, связь между ними. Видимые движения и конфигурации планет. Наклонение орбиты, линия узлов. Прохождения планет по диску Солнца, условия наступления. Малые тела Солнечной системы. Метеороиды, метеоры и метеорные потоки. Метеориты. Орбиты планет, астероидов, комет и метеороидов. Возмущения в движении планет. Третья космическая скорость для Земли и других тел Солнечной системы.

7. Система Солнце - Земля - Луна.

Движение Луны вокруг Земли, фазы Луны. Либрации Луны. Движение узлов орбиты Луны, периоды «низкой» и «высокой» Луны. Синодический, сидерический, аномалистический и драконический месяцы. Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления. Сарос. Покрытия звезд и планет Луной, условия их наступления. Понятие о приливах.

8. Оптические приборы.

Глаз как оптический прибор. Устройство простейших оптических приборов для астрономических наблюдений (бинокль, фотоаппарат, линзовые, зеркальные и зеркально-линзовые телескопы). Построение изображений протяженных объектов в фокальной плоскости. Угловое увеличение, масштаб изображения. Крупнейшие телескопы нашей страны и мира.

9. Шкала звездных величин.

Представление о видимых звездных величинах различных астрономических объектов. Решение задач на звездные величины в целых числах. Зависимость яркости от расстояния до объекта.

10. Электромагнитные волны.

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

11. Общие представления о структуре Вселенной.

Пространственно-временные масштабы Вселенной. Наша Галактика и другие галактики, общее представление о размерах, составе и строении.

12. Измерения расстояний в астрономии.

Внесистемные единицы в астрономии (астрономическая единица, световой год, парсек, килопарсек, мегапарсек). Методы радиолокации, суточного и годичного параллакса. Аберрация света.

13. 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. Потенциальная энергия взаимодействия точечных масс. Геометрическая оптика, ход лучей через линзу.

**10 класс**

1. 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.

2. 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.

3. Классификация звезд.

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

4. Движение звезд в пространстве.

Эффект Доплера. Лучевая скорость звезд и принципы ее измерения. Тангенциальная скорость и собственное движение звезд. Апекс.

5. Двойные и переменные звезды.

Затменные переменные звезды. Спектрально-двойные звезды. Определение масс и размеров звезд в двойных системах. Внесолнечные планеты. Пульсирующие переменные звезды, их типы, кривые блеска. Зависимость «период-светимость» для цефеид. Долгопериодические переменные звезды. Новые звезды.

6. 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. Движения звезд, входящих в скопление. Метод «группового параллакса» определения расстояния до скопления.

7. 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.

8. Ионизованное состояние вещества.

Понятие об ионизованном газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Общие представление об ионах в атмосфере Земли и межпланетной среде. Магнитное поле Земли. Полярные сияния.

9. Межзвездная среда.

Представление о распределении газа и пыли в пространстве. Плотность, температура и химический состав межзвездной среды. Межзвездное поглощение света, его зависимость от длины волны и влияние на звездные величины и цвет звезд. Газовые и диффузные туманности. Звездообразование. Межзвездное магнитное поле.

10. Телескопы, разрешающая и проницающая способность.

Предельное угловое разрешение и проницающая способность. Размеры дифракционного изображения, ограничения со стороны земной атмосферы на разрешающую способность. Аберрации оптики. Оптические схемы современных телескопов.

11. Дополнительные вопросы.

Дополнительные вопросы по математике. Площадь поверхности и сферы, объем шара.

Дополнительные вопросы по физике. Газовые законы. Понятие температуры, тепловой энергии газа, концентрации частиц и давления. Основы понятия спектра, дифракции света.

**11 класс**

1. Основы теории приливов.

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

2. 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, зависимость от высоты объекта, длины волны света.

3. Законы излучения.

Интенсивность излучения. Понятие спектра. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка. Приближения Релея-Джинса и Вина, области их применения. Распределение энергии в спектрах различных астрономических объектов.

4. Спектры звезд.

Основы спектрального анализа. Линии поглощения в спектрах звезд, спектральная классификация. Атмосферы Солнца и звезд. Фотосфера и хромосфера Солнца.

5. Спектры излучения разреженного газа.

Представление о спектрах солнечной короны, планетарных и диффузных туманностей, полярных сияний.

6. Представление о внутреннем строении и источниках энергии Солнца и звезд.

Ядерные источники энергии звезд, запасы ядерной энергии. Выделение энергии при термоядерных реакциях. Образование химических элементов в недрах звезд различных типов, в сверхновых звездах (качественно).

7. 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.

8. 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.

9. Основы космологии.

Определение расстояний до галактик. Сверхновые I типа. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Скопления галактик. Представление о гравитационных линзах (качественно). Крупномасштабная структура Вселенной. Реликтовое излучение и его спектр.

10. Приемники излучения и методы наблюдений.

Элементарные сведения о современных методах фотометрии и спектроскопии. Фотоумножители, ПЗС-матрицы. Использование светофильтров. Прием радиоволн. Угловое разрешение радиотелескопов и радиоинтерферометров.

11. 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*), *ex* в случае малых *х*.

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). Квантовые и волновые свойства света. Энергия квантов, связь с частотой и длиной волны. Давление света. Спектр атома водорода. Космические лучи. Понятие об интерференции и дифракции.