Утверждены на собрании кафедры
основного и среднего общего
образования ГАУ ДПО «АмИРО»
(Протокол № 8 от 18.10.2024 г.)

ТРЕБОВАНИЯ
к организации и проведению муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2024/25 учебном году

Муниципальный этап всероссийской олимпиады проводится в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. №678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников» с изменениями, утвержденными приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 16.08.2021 №565, от 14.02.2022 №73 и от 26.01.2023 №55.

Олимпиада по астрономии проводится в целях выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний.

Форма проведения олимпиады – очная, очная с использованием ИКТ.

Дополнительную информацию по представленным материалам можно получить по электронной почте, обратившись по адресу: matemiro@yandex.ru в региональную предметно-методическую комиссию по астрономии (тел. 8(4162)226-269).

1. Порядок организации и проведения муниципального этапа олимпиады

Муниципальный этап олимпиады состоит из одного теоретического тура индивидуальных состязаний участников.

Длительность тура составляет:

7 класс – 2 академических часа (90 минут);

8 класс – 2 академических часа (90 минут);

9 класс – 2 астрономических часа (120 минут);

10 класс – 2 астрономических часа (120 минут);

11 класс – 2 астрономических часа (120 минут).

Участники делятся на возрастные параллели – 7–8 классы, 9 класс, 10 класс,11 класс. Конкурс проводится отдельно внутри каждой параллели.

Для проведения тура необходимы аудитории, в которых каждому участнику олимпиады должно быть предоставлено отдельное рабочее место. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им равные условия, соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам инормам.

Расчет числа аудиторий определяется числом участников и посадочных мест аудиториях. Проведению тура предшествует краткий инструктаж участников о правилах участия в олимпиаде.

В комплект олимпиадных заданий по каждой возрастной группе (классу) входит:

−бланки заданий;

– бланк ответов и решений (см. приложение 1);

– критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий для жюри.

Участнику олимпиады перед её началом выдаются:

– бланки заданий, напечатанные крупным (не менее 14 pt) шрифтом;

– лист со справочной информацией, разрешённой к использованию на олимпиаде (см. приложение 2);

– бланки ответов и решений.

В течение всего тура олимпиады в каждой аудитории находится дежурный, назначаемый оргкомитетом.

Перед началом тура дежурные напоминают участникам основные положения регламента (о продолжительности тура, порядке оформления работы, правах и обязанностях участника) и выдают бланки с заданиями, соответствующими их параллели, а также справочные материалы, составленные предметно-методической комиссией с учётом специфики заданий.

Отсчёт времени, отведённого на выполнение олимпиадных заданий, начинается после выдачи условий заданий всем участникам в данной аудитории. При этом желательно выдавать листы лицевой стороной вниз — в таком случае участники будут иметь возможность начать ознакомление с текстом условий одновременно. В любом случае дежурный оповещает участников по прошествии каждого часа, а также за 30 минут, за 15 минут и за 5 минут до окончания тура.

На протяжении всего тура участник имеет право:

– пользоваться своими канцелярскими принадлежностями, непрограммируемым инженерным калькулятором и выданными справочными данными;

– задавать вопросы по условиям заданий в очном или письменном виде, во втором случае передавая их присутствующим членам жюри или предметно-методической комиссии через дежурных в аудиториях;

– временно покидать аудиторию, оставляя у наблюдателя условия заданий и свою работу.

Во время работы над заданиями участнику запрещается:

– пользоваться средствами связи, вычислительной техникой (кроме непрограммируемого инженерного калькулятора), шпаргалками и справочной литературой (за исключением выданных справочных материалов);

– обращаться с вопросами или просьбами к кому-либо, кроме дежурного, членов жюри и оргкомитета (в пределах их компетенции);

– преднамеренно указывать в работе какие-либо идентификационные данные или отметки, прямо или косвенно указывающие на авторство работы.

Участник вправе завершить и сдать работу досрочно, после чего незамедлительно покидает аудиторию, в которой проводится тур.

2. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения заданий муниципального этапа олимпиады

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии проводятся в один аудиторный тур. Этот этап ***не предусматривает*** выполнение каких-либо практических и наблюдательных задач по астрономии, его проведение ***не требует*** специального оборудования (телескопов и других астрономических приборов).

Материальные требования не выходят за рамки организации стандартного аудиторного режима.

Каждому участнику олимпиады должны быть предоставлены листы формата А4 для выполнения олимпиадных заданий. В случае проведения этапа с использованием информационно-коммуникационных технологий участникам должен быть предоставлен доступ к онлайн-платформе, на которой проводится этап.

Участники могут использовать свои письменные принадлежности (включая циркуль, транспортир, линейку и т. п.) и непрограммируемый инженерный калькулятор. В частности, калькуляторы, сертифицированные для использования на ЕГЭ, разрешаются для использования на любых этапах олимпиады. Рекомендуется иметь в аудитории несколько запасных ручек синего или чёрного цвета.

Желательно, чтобы аудитории, в которых проходит тур олимпиады, были оборудованы часами, которые видны всем участникам. Если в аудитории есть проектор, возможно включить демонстрацию таймера с отсчётом времени до завершения тура.

Для полноценной работы жюри должно быть предоставлено отдельное помещение, оснащённое техническими средствами: компьютером, принтером и копировальным аппаратом с достаточным количеством бумаги; канцелярскими принадлежностями: ручками (по числу членов жюри), ножницами и степлером.

3. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешённых к использованию во время проведения олимпиады

При выполнении заданий муниципального этапа олимпиады допускается использование только справочных материалов, предоставленных организаторами, предусмотренных в заданиях и критериях оценивания. Использование любых средств связи на олимпиаде **категорически запрещается**.

Участники могут использовать собственные непрограммируемые калькуляторы.

4. Методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

Для проверки решений участников муниципального этапа формируется жюри, состоящее из числа педагогических, научно-педагогических и научных работников, руководящих работников образовательных организаций, аспирантов, а также специалистов, обладающих профессиональными знаниями, навыками и опытом в области астрономии и физики.

Для обеспечения объективной и единообразной проверки решение каждого задания должно проверяться одним и тем же членом жюри у всех участников в данной возрастной параллели, а при достаточном количестве членов жюри – независимо двумя членами жюри с последующей коррекцией существенного различия в их оценках одной и той же работы.

Решение каждого задания оценивается в соответствии с рекомендациями, разработанными предметно-методической комиссией. Альтернативные способы решения, не учтённые составителями заданий, также оцениваются в полной мере при условии их корректности. Во многих заданиях этапы решения можно выполнять в произвольном порядке; это не влияет на оценку за выполнение каждого этапа и за задание в целом.

При частичном выполнении задания оценка зависит от степени и правильности выполнения каждого этапа решения, при этом частичное выполнение этапа **оценивается пропорциональной** частью баллов за этот этап. При проверке решения необходимо отмечать степень выполнения его этапов и выставленное за каждый этап количество баллов.

Если тот или иной этап решения можно выполнить отдельно от остальных, он оценивается независимо. Если ошибка, сделанная на предыдущих этапах, не нарушает логику выполнения последующего и не приводит к абсурдным результатам, то последующий этап при условии правильного выполнения оценивается полностью.

Жюри не учитывает решения или части решений заданий, изложенные в черновике, даже при наличии ссылки на черновик в чистовом решении. Об этом необходимо отдельно предупредить участников перед началом олимпиады.

Жюри должно придерживаться принципа соразмерности: так, если в решении допущена грубая астрономическая или физическая ошибка с абсурдным выводом (например, скорость больше скорости света, масса звезды, существенно меньшая реальной массы Земли и т.д.), всё решение оценивается в 0 баллов, тогда как незначительная математическая ошибка должна снижать итоговую оценку не более чем на 2 балла.

Решение каждого задания оценивается по 8-балльной системе.

Общая схема оценивания решений

0 баллов	Решение отсутствует или абсолютно некорректно или в нём допущена грубая астрономическая или физическая ошибка
1 балл	Правильно угадан бинарный ответ (да/нет) без обоснования
1-2 балла	Попытка решения не принесла существенных продвижений, однако приведены содержательные астрономические или физические соображения, которые можно использовать при решении данного задания
2-3 балла	Правильно угадан сложный ответ без обоснования или с неверным обоснованием
4-6 баллов	Задание частично решено
6-7 баллов	Задание решено полностью с некоторыми недочётами
8 баллов	Задание решено полностью

Выставление премиальных баллов сверх максимальной оценки за задание не допускается.

Общая оценка за весь этап получается суммированием оценок по каждому из заданий.

Итоговая оценка за выполнение заданий определяется путём сложения суммы баллов, набранных участником за выполнение заданий с последующим приведением к 100 балльной системе (максимальная оценка по итогам выполнения заданий 100 баллов, например, общая оценка за этап не более 50 баллов, тогда оценка умножается на 2, 50*2=100). В случае дробного итогового результата она округляется до сотых.

На основе протокола заседания жюри формируется список победителей и призёров муниципального этапа. Полный протокол олимпиады с указанием оценок **всех участников** (не только победителей и призёров) передаются в орган государственной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющий государственное управление в

сфере образования.

5. Процедура показа работ и рассмотрения апелляций

По завершении проверки работ предварительные результаты (оценки жюри, выставленные за каждое задание), условия и решения олимпиадных заданий, критерии их оценивания доводятся до сведения участников.

Процедура показа работ проводится в установленные сроки в очной или заочной форме. В ходе показа олимпиадной работы участнику предоставляется возможность ознакомиться с собственным решением, а также разъясняются выставленные за каждое задание оценки жюри. Участники имеют право убедиться в том, что их работы проверены в соответствии с критериями и методикой оценивания. Допускается проведение показа работ и апелляций с использованием информационно-коммуникационных технологий.

В случае несогласия участника олимпиады с результатами проверки он вправе подать в жюри апелляционное заявление в бумажном или электронном виде. Участник извещается о времени и месте рассмотрения заявления.

Апелляция проводится членами жюри в присутствии участника, при этом участнику даётся возможность представить свою позицию по спорным вопросам. Результатом рассмотрения апелляционного заявления может быть отклонение апелляции либо удовлетворение апелляции с изменением баллов. По завершении процедуры апелляции в протокол олимпиады вносятся соответствующие изменения.

Показ работ и рассмотрение апелляционных заявлений проводятся в спокойной и доброжелательной обстановке. Апелляционная процедура призвана восстановить справедливость или убедиться в том, что она не нарушена.

6. Процедура подведения итогов олимпиады

Жюри определяет победителей и призёров этапа олимпиады независимо в каждой параллели на основании итогового рейтинга участников после завершения апелляционной процедуры.

При определении победителей и призёров жюри должно принимать во внимание особенности распределения результатов, показанных участниками. Для повышения объективности в рамках этой процедуры желательно рассматривать «слепой» протокол олимпиады (без указания персональных данных участников). ***Недопустимо*** присуждать разный статус участникам одной параллели, показавшим одинаковый результат. ***Нежелательно*** присуждать разный статус участникам одной параллели, чей результат различается на 1—2 балла.

После подведения итогов информация о результатах тура доводится до сведения участников.

Класс/классы	Время, отведённое для выполнения заданий (один тур)	Количество баллов за каждое отдельное задание	Общее количество баллов
7-8	90 минут	8	40
9-11	120 минут	8	48

Приложение 1

Форма бланка ответов

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Всероссийская олимпиада школьников _____ этап

Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	,
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	.

ПРЕДМЕТ **КЛАСС**

ДАТА . .

ШИФР УЧАСТНИКА

ФАМИЛИЯ

ИМЯ

ОТЧЕСТВО

Документ, удостоверяющий личность

☐ свидетельство о рождении ☐ паспорт

серия **номер**

Дата рождения . .

Гражданство

☐ Российская Федерация

☐ Иное

Домашний телефон участника + 7

Мобильный телефон участника + 7

Электронный адрес участника

Муниципалитет

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

Сведения о педагогах-наставниках

1. Фамилия
   Имя
   Отчество

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

2. Фамилия
   Имя
   Отчество

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

Личная подпись участника

Все поля обязательны к заполнению!

Оценочные баллы: максимальный – **8 баллов**; фактический –_____**баллов.**

Подписи членов жюри _____

Приложение 2

Справочная информация, разрешённая к использованию на олимпиаде

§1. Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6.672 \cdot 10^{-11}$ м^3·кг$^{-1}$·с$^{-2}$

Скорость света в вакууме $\boldsymbol{c} = 2.998 \cdot 10^8$ м/с

Универсальная газовая постоянная $\boldsymbol{R} = 8.31$ м^2·кг·с$^{-2}$· К $^{-1}$·моль$^{-1}$

Постоянная Стефана-Больцмана $\boldsymbol{\sigma} = 5.67 \cdot 10^{-8}$ кг·с$^{-3}$· К $^{-4}$

Масса протона $\boldsymbol{m}_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ кг

Масса электрона $\boldsymbol{m}_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ кг

Астрономическая единица 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^{11}$ м

Парсек 1 пк = 206265 а.е. = $3.086 \cdot 10^{16}$ м

Постоянная Хаббла $\boldsymbol{H} = 72$ (км/с)/Мпк

§2. Данные о Солнце

Радиус 695 000 км

Масса $1.989 \cdot 10^{30}$ кг

Светимость $3.88 \cdot 10^{26}$ Вт

Спектральный класс G2

Видимая звездная величина -26.78^m

Абсолютная болометрическая звездная величина $+4.72^m$

Показатель цвета (B-V) $+0.67^m$

Эффективная температура 5800K

Средний горизонтальный параллакс 8.794"

Интегральный поток энергии на расстоянии Земли 1360 Вт/м^2

Поток энергии в видимых лучах на расстоянии Земли 600 Вт/м^2

Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты 0.017

Тропический год 365.24219 суток

Средняя орбитальная скорость 29.8 км/с

Период вращения 23 часа 56 минут 04 секунды

Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: 23° 26' 21.45"

Экваториальный радиус 6378.14 км

Полярный радиус 6356.77 км

Масса $5.974 \cdot 10^{24}$ кг

Средняя плотность 5.52 г·см$^{-3}$

Объемный состав атмосферы: N_2 (78%), O_2 (21%), Ar (~1%).

§3. Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км

Минимальное расстояние от Земли 356410 км

Максимальное расстояние от Земли 406700 км

Эксцентриситет орбиты 0.055

Наклон плоскости орбиты к эклиптике 5°09'

Сидерический (звездный) период обращения 27.321662 суток

Синодический период обращения 29.530589 суток

Радиус 1738 км

Масса $7.348 \cdot 10^{22}$ кг или 1/81.3 массы Земли

Средняя плотность 3.34 г·см$^{-3}$

Визуальное геометрическое альбедо 0.12

Видимая звездная величина в полнолуние -12.7^{m}

§4. Физические характеристики Солнца и планет

Планета	Масса		Радиус		Плотность	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости	Геометр. альбедо	Вид. звездная величина*
	кг	массы Земли	км	радиусы Земли	г·см$^{-3}$		градусы		
Солнце	$1.989 \cdot 10^{30}$	332946	695000	108.97	1.41	25.380 сут	7.25	–	–26.8
Меркурий	$3.302 \cdot 10^{23}$	0.05271	2439.7	0.3825	5.42	58.646 сут	0.00	0.10	–0.1
Венера	$4.869 \cdot 10^{24}$	0.81476	6051.8	0.9488	5.20	243.019 сут**	177.36	0.65	–4.4
Земля	$5.974 \cdot 10^{24}$	1.00000	6378.1	1.0000	5.52	23.934 час	23.45	0.37	–
Марс	$6.419 \cdot 10^{23}$	0.10745	3397.2	0.5326	3.93	24.623 час	25.19	0.15	–2.0
Юпитер	$1.899 \cdot 10^{27}$	317.94	71492	11.209	1.33	9.924 час	3.13	0.52	–2.7
Сатурн	$5.685 \cdot 10^{26}$	95.181	60268	9.4494	0.69	10.656 час	25.33	0.47	0.4
Уран	$8.683 \cdot 10^{25}$	14.535	25559	4.0073	1.32	17.24 час**	97.86	0.51	5.7
Нептун	$1.024 \cdot 10^{26}$	17.135	24746	3.8799	1.64	16.11 час	28.31	0.41	7.8

* – для наибольшей элонгации внутренних планет и среднего противостояния внешних планет.

** – обратное вращение.

§5. Характеристики орбит планет

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики	Период обращения	Синодический период
	млн.км	а.е.		градусы		сут
Меркурий	57.9	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут	115.9
Венера	108.2	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут	583.9
Земля	149.6	1.0000	0.0167	0.000	365.26 сут	—
Марс	227.9	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут	780.0
Юпитер	778.3	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет	398.9
Сатурн	1429.4	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет	378.1
Уран	2871.0	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет	369.7
Нептун	4504.3	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет	367.5

§6. Характеристики некоторых спутников планет

Спутник	Масса	Радиус	Плотность	Радиус орбиты	Период обращения	Геомет-рич. альбедо	Видимая звездная величина*
	кг	км	г/см^3	км	сут		m
			Земля				
Луна	$7.348 \cdot 10^{22}$	1738	3.34	384400	27.32166	0.12	–12.7
Фобос	$1.08 \cdot 10^{16}$	~10	2.0	9380	0.31910	0.06	11.3
Деймос	$1.8 \cdot 10^{15}$	~6	1.7	23460	1.26244	0.07	12.4
			Юпитер				
Ио	$8.94 \cdot 10^{22}$	1815	3.55	421800	1.769138	0.61	5.0
Европа	$4.8 \cdot 10^{22}$	1569	3.01	671100	3.551181	0.64	5.3
Ганимед	$1.48 \cdot 10^{23}$	2631	1.94	1070400	7.154553	0.42	4.6
Каллисто	$1.08 \cdot 10^{23}$	2400	1.86	1882800	16.68902	0.20	5.7
			Сатурн				
Тефия	$7.55 \cdot 10^{20}$	530	1.21	294660	1.887802	0.9	10.2
Диона	$1.05 \cdot 10^{21}$	560	1.43	377400	2.736915	0.7	10.4
Рея	$2.49 \cdot 10^{21}$	765	1.33	527040	4.517500	0.7	9.7
Титан	$1.35 \cdot 10^{23}$	2575	1.88	1221850	15.94542	0.21	8.2
Япет	$1.88 \cdot 10^{21}$	730	1.21	3560800	79.33018	0.2	~11.0
			Уран				
Миранда	$6.33 \cdot 10^{19}$	235.8	1.15	129900	1.413479	0.27	16.3
Ариэль	$1.7 \cdot 10^{21}$	578.9	1.56	190900	2.520379	0.34	14.2
Умбриэль	$1.27 \cdot 10^{21}$	584.7	1.52	266000	4.144177	0.18	14.8
Титания	$3.49 \cdot 10^{21}$	788.9	1.70	436300	8.705872	0.27	13.7
Оберон	$3.03 \cdot 10^{21}$	761.4	1.64	583500	13.46324	0.24	13.9
			Нептун				
Тритон	$2.14 \cdot 10^{22}$	1350	2.07	354800	5.87685**	0.7	13.5

* – для полнолуния или среднего противостояния внешних планет.

** – обратное направление вращения.

§7. Формулы приближенного вычисления

$$\sin x \approx tg x \approx x;$$
$$\sin(\alpha + x) \approx \sin\alpha + x\cos\alpha;$$
$$\cos(\alpha + x) \approx \cos\alpha - x\sin\alpha;$$

$$tg(\alpha + x) \approx tg\alpha + x/\cos^2\alpha;$$
$$(1 + x)^n \approx 1 + nx;$$
($x << 1$, углы выражаются в радианах).