

УТВЕРЖДЕНЫ

приказом департамента образования
мэрии города Ярославля от
15.09.2020 № 01-05/708

**Требования к организации и проведению школьного этапа
всероссийской олимпиады школьников по астрономии**

1. Общие положения

1.1. Настоящие требования к проведению школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии (далее – школьный этап олимпиады) составлены в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (далее – Порядок), указом губернатора Ярославской области от 18 марта 2020 г. N 47 «О мерах по предупреждению завоза на территорию Ярославской области новой коронавирусной инфекции и ее распространения», письмом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 12 мая 2020 г. N 02/9060-2020-24 «О направлении рекомендаций по организации работы образовательных организаций в условиях распространения COVID-19», постановления главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СПЗ.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов, социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

1.2. Данные требования включают в себя характеристику особенностей проведения школьного этапа олимпиады, принципы составления олимпиадных заданий и формирования комплектов олимпиадных заданий, описание необходимого материально-технического обеспечения для выполнения олимпиадных заданий, перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения школьного этапа олимпиады, критерии и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий, процедуру регистрации участников школьного этапа олимпиады, показ олимпиадных работ, рассмотрение апелляций участников школьного этапа олимпиады, условия по организации и проведению школьного этапа олимпиады в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

1.3. Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным муниципальной предметно-методической комиссией с учетом методических рекомендаций Центральных предметно-методических комиссий всероссийской олимпиады школьников.

1.4. На школьном этапе олимпиады на добровольной основе принимают индивидуальное участие обучающиеся 5-11 классов.

1.5. Задания школьного этапа олимпиады разработаны для пяти возрастных параллелей: 5-6, 7-8, 9, 10, 11 классов.

1.6. Школьный этап олимпиады проводится в один тур.

1.7. Продолжительность школьного этапа олимпиады:

Класс	Время выполнения заданий (мин.)
5-6	120
7-8	180
9	240
10	240
11	240

1.8. В случае нарушения участником Порядка и (или) настоящих требований к организации и проведению школьного этапа олимпиады, представитель организатора вправе удалить участника из аудитории, составив акт об удалении. Участники, которые были удалены, лишаются права дальнейшего участия в школьном этапе олимпиады в текущем году.

1.9. Итоги школьного этапа олимпиады подводятся в каждой возрастной параллели отдельно, независимо от комплекта заданий.

2. Принципы составления и формирования комплектов олимпиадных заданий

2.1. Принципы составления и формирования комплектов заданий школьного этапа олимпиады разработаны муниципальной предметно-методической комиссией по астрономии с учетом методических рекомендаций Центральных предметно-методических комиссий всероссийской олимпиады школьников.

2.2. Задания школьного этапа олимпиады составлены на основе образовательных программ основного общего и среднего общего образования углубленного уровня соответствующей направленности (профиля) и с учетом методических рекомендаций, подготовленных Центральной предметно-методической комиссией.

2.3. Участникам предлагается 5 комплектов заданий, подготовленных отдельно для каждой из возрастных параллелей: 5-6, 7-8, 9, 10, 11 классы;

2.4. Количество заданий в каждой возрастной параллели составляет:

5-6 классы – 4 задания;

7-11 классы – 6 заданий.

2.5. Задания имеют теоретический характер, не требуют для решения каких-либо астрономических приборов и электронно-вычислительных средств.

2.6. Олимпиадные задания направлены на выявление не объема знаний обучающихся, а умение ими пользоваться.

2.7. Задания распределены по трем разделам астрономии: «Астрометрия», «Небесная механика», «Астрофизика».

2.8. Комплекты заданий школьного этапа олимпиады содержат задания и ответы для каждой возрастной параллели.

3. Описание необходимого материально-технического обеспечения для выполнения олимпиадных заданий

3.1. Оргкомитет школьного этапа олимпиады (далее – оргкомитет) составляет схему рассадки участников в кабинетах в соответствии с количеством поданных в оргкомитет заявлений на участие.

3.2. На школьном этапе олимпиады участники каждого класса должны находиться в своем кабинете. При проведении школьного этапа олимпиады каждому участнику должно быть предоставлено отдельное рабочее место. Количество мест в кабинетах должно обеспечивать самостоятельное выполнение

заданий школьного этапа олимпиады каждым участником с соблюдением действующих на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в организациях, в том числе в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Все рабочие места участников должны обеспечивать равные условия. Каждый обучающийся обеспечивается рабочим местом (за партой или столом) в соответствии с его ростом. Для рассадки участников могут быть использованы различные виды ученической мебели: школьная парта, столы ученические (одноместные и двухместные), столы аудиторные.

3.3. Школьный этап олимпиады не предусматривает решение каких-либо практических задач по астрономии, поэтому его проведение не требует специализированного оборудования (телескопов и других астрономических приборов).

3.4. Школьный этап олимпиады проводится в аудиторном формате и материально-техническое обеспечение не выходит за рамки организации стандартного аудиторного режима.

3.5. Каждому участнику необходимо иметь при себе письменные принадлежности: ручку с синей пастой, карандаш, линейку, циркуль, транспортир, листы для черновика, непрограммируемый калькулятор.

3.6. Оргкомитет обеспечивает наличие в каждой аудитории запасных ручек, запасных комплектов заданий и бумаги для черновиков, запасных непрограммируемых калькуляторов.

3.7. Участники, члены оргкомитета, жюри и дежурные могут использовать средства индивидуальной защиты по желанию.

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

4.1. Во время проведения школьного этапа олимпиады участникам разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором.

4.2. Участникам разрешается использование справочной информации, рекомендованной Центральной предметно-методической комиссией (приложение).

5. Критерии и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий

5.1. При оценивании работ участников баллы ставятся за знания основных положений астрономии, изученных с начала учебного года, и умение эти знания применять при решении астрономических задач.

5.2. Правильные вычисления и полное решение каждой задачи оцениваются в 8 баллов.

5.3. При оценке работ участников школьного этапа олимпиады обращается внимание на их кругозор знаний, оригинальность подходов к решению задач, предлагаемые ими модели астрономических явлений.

5.4. Проверка олимпиадных работ участников школьного этапа олимпиады осуществляется согласно следующей методике оценивания:

Класс	№ задачи/балл						Максимальный балл
	1	2	3	4	5	6	
5-6	8	8	8	8	-	-	32
7-8	8	8	8	8	8	8	48

9	8	8	8	8	8	8	48
10	8	8	8	8	8	8	48
11	8	8	8	8	8	8	48

6. Процедура регистрации участников школьного этапа олимпиады

6.1. Все участники школьного этапа олимпиады в обязательном порядке проходят процедуру регистрации в кабинетах.

6.2. Схема рассадки участников определена оргкомитетом, каждый участник заранее проинформирован о том, в каком кабинете будет проходить школьный этап олимпиады.

6.3. Регистрация обучающихся в кабинете осуществляется оргкомитетом перед началом ее проведения в соответствии со списками участников.

7. Процедура разбора заданий и показ олимпиадных работ

7.1. Основная цель процедуры разбора заданий – информировать участников школьного этапа олимпиады о правильных вариантах ответов на предложенные задания, объяснить допущенные ими ошибки и недочеты, убедительно показать, что выставленные им баллы соответствуют принятой системе оценивания.

7.2. Порядок, сроки, форма и место проведения разбора олимпиадных заданий и показа олимпиадных работ устанавливаются оргкомитетом.

7.3. Члены оргкомитета в образовательной организации – месте проведения школьного этапа олимпиады (далее – ОО – место проведения олимпиады) до начала проведения и в день проведения школьного этапа олимпиады (во время проведения инструктажа с участниками) информируют участников олимпиады и их родителей (законных представителей) о дате, месте, форме и времени разбора олимпиадных заданий, показе олимпиадных работ.

7.4. В ходе разбора заданий представители жюри анализируют типичные ошибки, допущенные участниками, подробно объясняют критерии оценивания каждого из заданий и дают общую оценку по итогам выполнения всех заданий школьного этапа олимпиады.

7.5. Показ работ происходит в одном (или нескольких) кабинетах, оборудованных столами для жюри и столами для участников, за которыми они самостоятельно просматривают свои работы с учетом соблюдения необходимых санитарно-эпидемиологических требований в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19). В целях сохранения здоровья участников школьного этапа показ работ может осуществляться в иных формах по согласованию с организатором.

7.6. В ходе самостоятельного просмотра участники имеют право задать члену жюри вопросы по оценке выполненной работы.

7.7. В случае если участник не согласен с выставленными баллами, то он вправе подать заявление на апелляцию.

8. Рассмотрение апелляций участников школьного этапа олимпиады

8.1. Участники школьного этапа олимпиады вправе подать апелляцию о несогласии с выставленными баллами в жюри школьного этапа олимпиады в ОО – место проведения олимпиады в срок не позднее дня разбора олимпиадных заданий и показа олимпиадных работ.

8.2. Участник школьного этапа олимпиады перед подачей апелляции вправе убедиться в том, что его работа проверена и оценена в соответствии с

установленными критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных заданий.

8.3. Критерии оценивания не могут быть предметом апелляции и пересмотру не подлежат.

8.4. Порядок, сроки, форма и место проведения апелляции устанавливаются оргкомитетом.

8.5. Члены оргкомитета в ОО - месте проведения олимпиады до начала проведения школьного этапа олимпиады и в день проведения (во время проведения инструктажа с участниками) информируют участников и их родителей (законных представителей) о дате, месте, форме и времени рассмотрения апелляций.

8.6. Апелляции участников школьного этапа олимпиады рассматриваются членами жюри.

8.7. Срок рассмотрения апелляции – в течение одного рабочего дня с момента подачи заявления.

8.8. Рассмотрение апелляции проводится с участием самого участника школьного этапа олимпиады.

8.9. Устные пояснения, касающиеся работы участника во время апелляции не оцениваются.

8.10. Процедура апелляции проводится с использованием видеофиксации.

8.11. Решения по апелляции принимаются большинством голосов. В случае равенства голосов председатель жюри имеет право решающего голоса.

8.12. Процедура апелляции оформляется протоколом, который подписывается всеми членами жюри.

8.13. По результатам рассмотрения апелляции о несогласии с выставленными баллами жюри принимает решение об отклонении апелляции и сохранении выставленных баллов или об удовлетворении апелляции и корректировке баллов, оформляет протокол.

8.14. Окончательные итоги школьного этапа олимпиады определяет жюри с учетом проведения апелляции.

8.15. Решения по апелляции являются окончательными и пересмотру не подлежат.

8.16. Измененные данные в результатах участников являются основанием для пересмотра списка победителей и призеров школьного этапа олимпиады.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ПОДЛЕЖАЩАЯ РАЗДАЧЕ ВМЕСТЕ С УСЛОВИЯМИ ЗАДАНИЙ

Ниже приведен перечень справочных данных, которые считаются известными при решении заданий школьного этапа олимпиады по астрономии. Справочные данные могут раздаваться в частичном объеме. В этом случае выделяется та информация и численные параметры, которые оказываются необходимыми для решения тех задач, которые входят в комплект текущего этапа олимпиады (во всех возрастных параллелях). Исключение справочных данных, входящих в приводимый список и имеющих отношение хотя бы к одной из задач, предлагаемых в комплекте, недопустимо.

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная

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

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

Постоянная Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$

Универсальная газовая постоянная

$$8.31 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$$

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

Планка $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$

Масса протона $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Масса электрона $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

Элементарный заряд $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Астрономическая единица

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

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

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

Данные о Солнце

Радиус $697\,000 \text{ км}$

Масса $1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

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 5800 К

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 0.0167

Тропический год 365.24219 суток

Средняя орбитальная скорость 29.8 км/с

Период вращения $23 \text{ часа } 56 \text{ минут } 04 \text{ секунды}$

Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: $23^\circ 26' 21''.45$

Экваториальный радиус 6378.14 км

Полярный радиус 6356.77

км

Масса $5.974 \cdot 10^{24}$ кг

Средняя плотность $5.52 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Объемный состав атмосферы: N₂ (78%), O₂ (21%), Ar (~1%).

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км

Минимальное расстояние от Земли 356410 км.

Максимальное расстояние от Земли 406700 км

Средний эксцентриситет орбиты 0.055

Наклон плоскости орбиты к эклиптике $5^{\circ}09'$

Сидерический (звездный) период обращения 27.321662 суток

Синодический период обращения 29.530589 суток

Радиус 1738 км

Период прецессии узлов орбиты 18.6 лет

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

Средняя плотность $3.34 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Визуальное геометрическое альbedo 0.12 Видимая

звездная величина в полнолуние -12.7^m

Видимая звездная величина в первой/последней четверти -10.5^m

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЦА И ПЛАНЕТ

Планета	Масса		Радиус		Плотность	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты	Геометр. альbedo	Вид. звездная величина*
	кг	массы Земли	км	радиусы Земли					
Солнце	$1.989 \cdot 10^{30}$	332946	697000	109.3	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	26.73	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.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРБИТ ПЛАНЕТ

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики	Период обращения	Синодический период
	млн.км	а.е.				
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

ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ СПУТНИКОВ ПЛАНЕТ

Спутник	Масса	Радиус	Плотность	Радиус орбиты	Период обращения	Геометрич. альbedo	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
Марс							
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.

ФОРМУЛЫ ПРИБЛИЖЕННОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ

$$\sin x \approx \operatorname{tg} x \approx x;$$

$$(1+x)^n \approx 1+nx.$$

($x \ll 1$, углы выражаются в радианах).