



Астрономическое
образование

2026, № 1

События, обзоры и комментарии

Ключевые слова:

астрономия в школе, интеграция
дисциплин, повышение квалификации
учителей, методика преподавания
физики

*uteshev@astroedu.ru;
panther_gatchina@mail.ru

Интеграция астрономии в школьный курс физики: программа повышения квалификации

И. А. Утешев^{*1,2}, М. И. Волобуева^{*3}, Е. В. Жабрунова⁴, Б. Б. Эскин^{5,3}

¹Московский физико-технический институт

²Центр педагогического мастерства г. Москвы

³Президентский физико-математический лицей № 239, г. Санкт-Петербург

⁴Гатчинский лицей № 3 им. Героя Советского Союза А. И. Перегудова

⁵Санкт-Петербургский государственный университет

Аннотация

В статье рассматривается опыт реализации программы повышения квалификации для учителей физики «Интеграция астрономии в школьный курс физики», проведённой в Образовательном центре «Сириус» в октябре 2025 года. Обосновывается актуальность поиска реалистичных форм присутствия астрономии в массовой школе в условиях отсутствия устойчивого самостоятельного курса. Описывается концепция интеграции астрономического материала как средства содержательного обогащения школьной физики. Характеризуются логика построения программы, её основные содержательные, практические и методические блоки, а также формат итоговых работ слушателей. Показано, что сочетание предметной подготовки, наблюдений, практикумов и самостоятельной методической разработки способствует формированию у учителей готовности включать астрономические сюжеты в урочную и внеурочную деятельность.

1. Введение

С 11 по 20 октября 2025 года в Образовательном центре «Сириус» впервые была реализована программа повышения квалификации для учителей физики «Интеграция астрономии в школьный курс физики» объёмом 72 часа [1].



Рис. 1. Слушатели и преподаватели программы «Интеграция астрономии в школьный курс физики»

Поступило в редакцию 12.03.2026
В печать 18.03.2026
Опубликовано 20.03.2026

ISSN 3033-7917
journal.astroedu.ru

Сам факт появления такой программы и проявленный к ней интерес представляются показательными. В ситуации, когда астрономия фактически отсутствует в массовой школе как самостоятельный учебный предмет, запрос на её присутствие в образовательном пространстве сохраняется, но проявляется в иных формах, сообразных современным условиям школьного образования, структуре учебных планов, реальным возможностям педагогов.

Любую образовательную программу можно описать через её содержательно-организационные характеристики: тематический план, виды занятий, особенности итоговой аттестации. Всё это важно и будет рассмотрено далее. Однако в случае обсуждаемой программы принципиален другой аспект: она создавалась не как компактный «курс общей астрономии» для учителей, не как набор отдельных астрономических сюжетов, сосуществующих со школьной физикой, а как попытка показать внутреннюю, содержательную и методическую связь двух дисциплин.

Для авторов было важно исходить из реального положения дел. Адресат курса — прежде всего учитель физики, который либо вовсе никогда не преподавал астрономию, либо знаком с ней фрагментарно. В этой ситуации едва ли осмысленно предлагать слушателю большой объём астрономических знаний в расчёте на то, что способы их дальнейшего включения в урок он найдёт самостоятельно. Необходимо показать, что астрономический материал не является для школьной физики чем-то внешним, посторонним, факультативным; напротив, он способен органично расширять круг рассматриваемых явлений, усиливать мотивацию учащихся и способствовать формированию целостной картины мира. Речь идёт о поиске такого формата, который, хотя и не претендует на универсальность, но позволяет сделать астрономию понятной массовой школе.

2. Предпосылки разработки программы

Обсуждение интеграции астрономии в школьные курсы неизбежно начинается с констатации очевидного факта: в существующих образовательных реалиях астрономия не занимает в школе сколь-нибудь устойчивого положения. Это и делает системной проблемой вопрос о присутствии её элементов в содержании других учебных дисциплин.

2.1. Астрономия как самостоятельная дисциплина

На первый взгляд естественным решением могло бы стать возвращение в учебный план отдельного предмета «Астрономия». Исторический опыт показывает, что такая мера сама по себе не гарантирует успеха. «Традиционный» формат, реализовывавшийся в советской школе и воспроизведённый при кратковременном возвращении астрономии на федеральном уровне в 2017 году [2; 3] предполагал единый для всех курс в старших классах, обычно в объёме 1 часа в неделю. Единый курс астрономии, адресованный сразу всем категориям школьников, трудно сбалансировать. Для одних обучающихся он получается перегруженным, поскольку требует опоры на математический и физический аппарат, которым они не владеют в достаточной мере; для других — напротив, чрезмерно описательным, слабо связанным с логикой профильного физико-математического обучения. В результате астрономия в таком формате воспринимается как нечто дополнительное, не связанное с образовательной траекторией учащегося. Отметим, что региональные попытки включения астрономии в обязательный компонент учебного плана также не привели к формированию полноценной жизнеспособной системы [4].

Не менее существенны и проблемы учителей. За годы отсутствия астрономии как массового предмета заметно сократилось число педагогов, для которых её преподавание является профессионально привычной областью. Даже заинтересованный учитель физики нередко сталкивается с дефицитом собственного опыта, недостатком методических материалов, с затруднениями при ответе на вопрос: что именно и в каком объёме целесообразно брать из астрономии для школьного урока? Без разрешения этих трудностей любые декларации о важности астрономического знания остаются на уровне общих благих пожеланий.

Е. П. Левитан неоднократно подчёркивал необходимость различать желаемую полноту астрономического образования и реально достижимый для массовой школы минимум, обращал внимание на проблемы подготовки учителя и дифференциации содержания [5; 6]. Сегодня эти соображения звучат не менее актуально, чем два десятилетия назад.

Современная школа нуждается не в декларации «Астрономия должна быть!», а в реалистичной практико-ориентированной модели её присутствия в учебном процессе.

2.2. Интеграция «сбоку»

Между тем полного исключения астрономии из школьного образования всё же не произошло. Её элементы так или иначе сохраняются в курсах физики [7; 8], естествознания, географии; в ряде школ проводятся внеурочные занятия, факультативы, спецкурсы [9]. Различные подходы к интеграции, их достоинства и недостатки рассматривались многими авторами [10–13].

В большинстве случаев астрономический материал существует как бы «на полях» основной программы. В учебниках физики астрономические сюжеты нередко собраны в отдельные параграфы, воспринимаемые как необязательные дополнения к основному тексту. Поскольку соответствующие знания напрямую не проверяются на экзаменах, проверочных мероприятиях, решение о том, уделять ли им внимание и в какой мере — остаётся на усмотрение учителя. В условиях перегрузки именно эти фрагменты оказываются первыми кандидатами на сокращение или «домашнее чтение» (пропуск). Астрономический материал формально присутствует, но не встраивается в предметную ткань физики. Он воспринимается как, возможно, красивый, но необязательный довесок, не влияющий на логику освоения базового курса.

Описанную модель можно условно назвать интеграцией «сбоку». Такой подход неблагоприятен сразу по нескольким причинам. Во-первых, он не позволяет сформировать у школьников даже минимально целостное представление о современной научной картине мира. Во-вторых, он закрепляет у самих педагогов представление об астрономии как о слишком трудоёмкой, специальной и внешней по отношению к «настоящей» школьной физике области. В-третьих, он лишает преподавание физики ряда ярких, естественных и сильных примеров, способных повысить мотивацию учащихся и степень усвоения программы.

2.3. Интеграция «внутри»

В качестве отправной установки разработки программы повышения квалификации была выбрана иная логика: интеграция не «сбоку», а «внутри». Её суть заключается в том, что астрономию необходимо рассмотреть не как самостоятельный массив сведений, который нужно *поместить в головы* любой ценой, а как источник сюжетов, задач, наблюдательных примеров — смысловых акцентов, позволяющих по-новому раскрывать изучаемые на уроках физики темы [14].

При изучении физики астрономический материал способен выполнять сразу несколько функций: быть мотивирующим примером, показывающим, зачем нужны вводимые физические модели и обсуждаемые законы; выступать как область применения уже освоенного аппарата, выводить школьника за пределы «земного опыта», укрепляя логику самого курса физики; наконец, служить средством межпредметной связи с математикой, географией, историей науки.

* * *

Итак, с одной стороны, современная школа испытывает явный дефицит астрономического содержания как на уровне формальных стандартов, так и в повседневной практике. С другой стороны, у курса физики есть внутренний ресурс для восполнения этого дефицита без искусственного раздувания программы, причём использование такого ресурса *выгодно* для самой физики. Задача состоит в том, чтобы сделать этот ресурс видимым для учителя, показать доступные точки входа и снять ощущение чужеродности элементов астрономии.

3. Содержание программы и логика её построения

Если предпосылки разработки программы связаны с необходимостью предложить *реалистичную модель присутствия* астрономии в массовой школе, то при её реализации ключевым становился следующий вопрос: как именно выстроить содержание курса, чтобы слушатель действительно увидел способы непосредственного включения астрономических элементов в канву курса физики?

В рамках ответа на поставленный вопрос выделена последовательность содержательных и методических блоков, в каждом из которых астрономический материал соотносился с физическими понятиями, законами, типовыми задачами и форматами учебной работы. Важно подчеркнуть, что практическая реализация программы ввиду её экспериментальности не всегда буквально совпадала с заранее составленным планом; некоторые акценты менялись в ходе работы с учётом подготовки слушателей и динамики группы. На логику построения программы такие изменения не влияли.

Работа началась с входного тестирования, позволившего определить исходный уровень слушателей. Для экспериментального курса такая диагностика особенно важна, поскольку состав группы по уровню астрономической подготовки был заведомо неоднородным. Примеры вопросов, предлагавшихся на входном тестировании, вынесены в Приложение А.

3.1. Базовые астрономические представления

Первый круг тем связан с теми разделами астрономии, без которых дальнейшая интеграция в курс физики оказалась бы затруднительной. Речь идёт прежде всего о небесной сфере и видимом движении светил, исчислении времени, конфигурациях Луны и планет, элементах небесной механики. Этот материал задаёт минимальный язык и систему представлений, которые необходимы для осмысленного разговора об астрономических явлениях.

Даже на этом этапе невозможно ограничиваться простым сообщением фактов. Так, блок по сферической астрономии включал в себя лекцию, посвящённый решению задач семинар, а также проверочный тест, выполнявший не столько контрольную, сколько диагностическую функцию: важно сразу увидеть, какие затруднения остаются у слушателей, и внести соответствующие корректировки. Иными словами, курс повышения квалификации с самого начала строился как обучение с постоянной обратной связью.



Рис. 2. Лекция по сферической астрономии. Преп. М. И. Волобуева

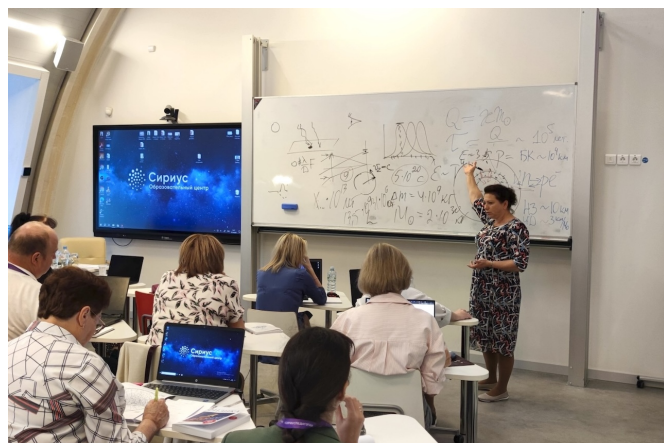


Рис. 3. Замечание о времени жизни звёзд. Преп. Е. В. Жабрунова

Сходным образом выстраивалась работа и по темам, которые на первый взгляд могут восприниматься как собственно астрономические, но в действительности обладают выраженным физическим содержанием и межпредметным потенциалом. Например, обсуждение законов Кеплера сопровождалось разбором геометрических свойств конических сечений. Тема «Звёздные величины» провоцировала слушателей на разговор о логарифмических шкалах как таковых; непрерывные и линейчатые спектры, закон Стефана — Больцмана, элементы физики звёзд, элементы наблюдательной астрономии естественным образом соотносились с разделами оптики [15], молекулярно-кинетической теории и тепловых явлений.

Такой стиль подачи представляется принципиальным. Слушателю важно не просто узнать, что существует тот или иной астрономический сюжет, но и увидеть, в каком месте школьного курса физики он может оказаться содержательно уместным. По сути, каждый блок программы в той или иной степени решал двойную задачу: с одной стороны, восполнял дефицит собственно астрономических представлений, с другой — намечал возможные линии интеграции соответствующего материала в практику преподавания.

3.2. Практическая составляющая программы

Астрономия плохо усваивается, если её преподавание имеет чисто описательный характер, не подкрепляется собственным действием, наблюдением, измерением, сопоставлением модели и реального объекта. Поэтому значительные усилия были сконцентрированы на проведении практических работ.

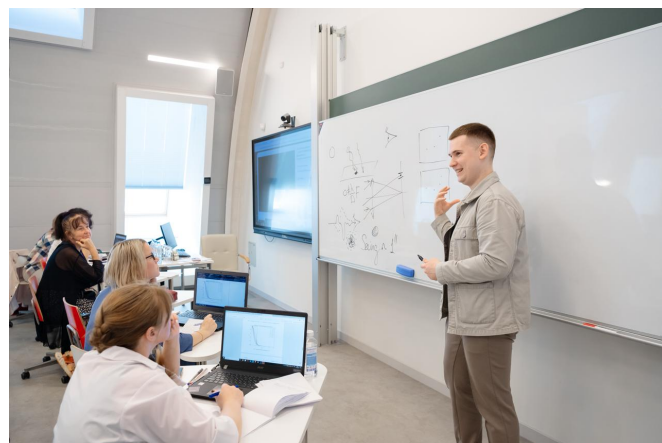


Рис. 4. Лекция об астрономических изображениях. Преп. И. А. Утешев. Фотография: Сириус педагогам



Рис. 5. Измеряемое дерево и человек рядом

Практикумы. Один из практикумов был посвящён изучению карты звёздного неба. Слушатели учились ориентироваться, находить объекты по координатам; обсуждали, каким образом такая деятельность может послужить целям урока: способствовать разговору о типах космических объектов, особенностях их наблюдения, физической природе. Тем самым карта переходит в разряд средств организации учебной деятельности.

Ещё одна важная практическая линия связана с измерениями. Работа «Угловые измерения. Определение высоты дерева» на первый взгляд выходит за пределы астрономии, но в этом и состоит её методическая ценность. Суть работы заключается в измерении высоты недостижимого дерева (рис. 5). Выбор метода измерений, обсуждение погрешностей, переход от непосредственно наблюдаемой величины к искомой, накопление статистики (рис. 6) — всё это присуще и физике, и астрономии, а идея угловых измерений отсылает к курсу геометрии (подобие треугольников) и к истории науки (легенда об определении высоты пирамиды Фалесом Милетским).

Отметим мотивационную и исследовательскую составляющую предложенного формата: в отличие от стандартной лабораторной работы, выполняемой пошагово по инструкции и с использованием заранее известного оборудования (что зачастую приводит к недостаточному осознанию физического и практического смысла совершаемых действий), слушатели имели полную творческую свободу в выборе средств решения поставленной задачи.



Рис. 6. Результаты измерений высоты дерева

Наблюдательный блок. В рамках программы также проводились наблюдения Солнца в телескоп, вечерние наблюдения планет и двойных звёзд (рис. 7; 8), а также работа с электронными планетариями, прежде всего со Stellarium. Эти форматы выполняли сразу несколько функций. Во-первых, они отсылают слушателей к самой основе астрономии, к её основному эмпирическому методу — наблюдениям. Во-вторых, они позволяют обсудить технические и методические ограничения в школьной практике: что можно наблюдать, в каких условиях, какими средствами, как сочетать натурные наблюдения с использованием цифровых ресурсов. В третьих, именно наблюдательная практика отчётливо воплощает мысль, положенную в основание программы: астрономический материал не должен существовать лишь в виде описания, он должен переживаться как опыт непосредственного соотнесения теории и наблюдаемого мира. Кроме того, занятия на свежем воздухе позитивно влияют на мотивацию слушателей.

Демонстрационные опыты и компьютерные модели. Нередко учителя воспринимают астрономические элементы как нечто плохо моделируемое, антиэмпирическое и потому заведомо нефизичное. Курс боролся и с этим стереотипом.

Обсуждались как чисто астрономические демонстрации (например, принцип работы солнечных часов), так и явно физические: например, появление характерной «горки» в центре кратера легко продемонстрировать всего лишь с помощью грузика и стакана воды!



Рис. 7. Дневные наблюдения Солнца



Рис. 9. Учебная демонстрация по оптике. Преп. Б. Б. Эскин



Рис. 8. Вечерние наблюдения. Сатурн. Фотография: И. А. Утешев



Рис. 10. Работа в группах (мозговой штурм)

Сложное относительное движение планет удобно рассмотреть на примере симуляции геоцентрической системы мира и т. п.

3.3. Методическая проработка интеграции

Если лекции, семинары и практикумы создавали содержательную базу интеграции, то специальные формы групповой работы были направлены непосредственно на методическую трансформацию этого материала.

Например, в ходе работы по теме «Электричество и магнетизм» слушатели самостоятельно придумывали задачи с астрономическим содержанием, обсуждали возможные учебные сюжеты и варианты включения таких задач в школьный урок. Это позволяет на практике убедительно продемонстрировать слушателям, что астрономия может обогащать физическое содержание, предлагать новые контексты для известных понятий и законов даже в тех разделах школьного курса физики, которые с астрономией обычно не ассоциируются.

В эту же методическую рамку была включена дискуссия об использовании искусственного интеллекта в помощь учителю. Обсуждались возможности генерации задач, подготовки презентаций и подбора иллюстративного материала — вполне конкретные инструменты, способные облегчить повседневную работу. В контексте программы предметный разговор о цифровизации выглядел вполне естественным: если одна из главных проблем интеграции астрономии состоит в том, что педагогу трудно за разумное время придумать, оформить и встроить новый материал в урок, любые средства, облегчающие такую деятельность, оказываются педагогически значимыми.

Также обсуждались доступные ресурсы по астрономии: книги (учебники, задачки), онлайн-курсы и цифровые сервисы. Знакомство с ресурсной базой призвано способствовать дальнейшей самостоятельной методической работе слушателей после завершения программы.

3.4. Итоговая аттестация

Свою роль в оценке результативности программы повышения квалификации играли выпускные работы. Итоговая аттестация предполагала представление собственных разработок по интеграции астрономического содержания в уроки физики в формате мини-конференции.

Перечень тем итоговых работ (что важно — предложенных самими слушателями!) показывает, что педагоги начали видеть реальные возможности для интеграции. Среди выпускных работ были, например, такие разработки фрагментов уроков с включением астрономического содержания:

- по механике (кинематике, динамике) — «Криволинейное движение», «Скорость. Ускорение», «Динамика равномерного движения по окружности», «Расчёт пути и времени движения. Расстояние и время полёта до планет»;
- по небесной механике — «Определение массы Земли и Луны», «Расчёты приливного ускорения при изучении темы „Закон всемирного тяготения“», «Парад планет: космическая иллюзия или угроза?»;
- по термодинамике и молекулярной физике — «Виды теплопередачи», «Тепловое излучение», «Газовые законы. Уравнение Менделеева — Клапейрона», «Агрегатные состояния вещества в Солнечной системе»;
- по основам квантовой физики — «Фотоэффект как основа фотометрии».

Кроме того, были представлены работы, посвящённые уровням интеграции дисциплин, возможностям и ограничениям интеграции астрономии в курс физики, связи урочной и внеурочной деятельности.



Рис. 11. Защита выпускной работы слушателем программы

Выпускные работы слушателей не сводились к декларациям «Здесь можно упомянуть что-нибудь космическое». Речь шла именно о методическом переносе: слушатели пытались подобрать задачу, уместный с точки зрения содержания, возраста учащихся, наглядности пример, объяснить, на каких этапах урока он может быть введён и какую функцию выполняет. Такой результат можно считать наиболее значимым итогом курса: удалось перевести слушателей из позиции заинтересованного, но пассивного потребителя новых знаний в позицию педагога-творца.

Примечание редактора. Некоторые из представленных выпускных работ слушателей получили дальнейшее развитие и опубликованы в данном номере журнала:

- Белов Ф. А. Уровни интеграции дисциплин «Физика» и «Астрономия» на примере задач с графическим содержанием (с. 20–23);
- Козлова И. С. Решение задач по физике как способ развития метапредметных навыков старшеклассников (с. 24–26);
- Макарова В. Д. Гармонические колебания склонения Солнца как межпредметный феномен (с. 27–29).

4. Выводы

Опыт реализации программы повышения квалификации «Интеграция астрономии в школьный курс физики» позволяет сделать, по крайней мере, несколько предварительных выводов.

Во-первых, сама идея интеграции астрономического материала именно в канву школьной физики представляется продуктивной. В условиях, когда астрономия не представлена в массовой школе как устойчивый самостоятельный предмет, подобный подход позволяет не ждать гипотетического «возвращения астрономии вообще», а искать реалистичные формы её содержательного присутствия уже сейчас. При этом речь идёт не о механическом прибавлении к курсу физики отдельных околокосмических сюжетов, а о такой методической работе, при которой астрономические элементы помогают глубже раскрывать физическое содержание.

Во-вторых, существенным результатом программы можно считать сдвиг профессиональной позиции слушателей. Если в начале курса астрономия воспринималась большинством как область интересная, но всё же чужая, то к концу обучения многие участники начали рассматривать её как источник идей, задач и примеров для уроков. Иными словами, произошёл

переход от внешнего интереса к внутренней готовности использовать астрономический материал.

В-третьих, оказалась продуктивной конструкция курса, в которой содержательная, практическая и методическая линии не разводятся, а поддерживают друг друга. Недостаточно сообщить слушателям новые (или напомнить старые) астрономические сведения; столь же недостаточно ограничиться набором методических рекомендаций. Лишь сочетание базовой предметной подготовки, практикумов и наблюдений, семинаров и самостоятельной разработки интегрированных материалов (см., например, [16]) позволяет рассчитывать на действительный перенос полученного опыта в школьный урок.

4.1. Отзывы слушателей

Отдельно отметим полученную от слушателей обратную связь по итогам программы. Судя по отзывам, участники особенно высоко оценили сочетание содержательной насыщенности курса с понятностью изложения, доброжелательную рабочую атмосферу, разнообразие форм занятий, разборы предлагаемых учебных задач. Не менее важно и то, что в откликах неоднократно звучало намерение использовать полученные идеи и опыт в урочной и внеурочной деятельности.

Вместе с тем видны и направления дальнейшего развития программы. Слушатели отметили потребность в ещё большем числе практических форматов, в дополнительном разборе задач, в посещении открытых занятий с учащимися, а также в расширении спектра межпредметных связей. Представляется перспективной и дальнейшая разработка сопровождающих материалов: подборок задач, методических комментариев, цифровых ресурсов, возможно – дифференцированных модулей для слушателей с разным исходным уровнем подготовки. Экспериментальный характер программы следует понимать как естественную стадию поиска оптимального формата.

5. Заключение

Разумеется, описанный подход не претендует на единственно возможное или сколь-нибудь исчерпывающее решение проблемы школьного астрономического образования. В зависимости от условий конкретной образовательной организации и стоящих перед педагогом задач возможны и иные модели интеграции. Однако результаты обсуждаемой программы, на наш взгляд, убедительно показывают,

что астрономия способна органично внедряться в массовый школьный курс физики, не разрушая его структуру, а напротив, обогащая её. В этом мы видим основной итог программы и основание для её дальнейшего развития.

Список литературы

- [1] Образовательные программы для педагогов. Интеграция астрономии в школьный курс физики / Образовательный центр «Сириус». URL: <https://sochisirius.ru/obuchenie/pedagogam/smena2163/9987>.
- [2] Приказ Министерства образования и науки РФ от 07.06.2017 № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089» / Министерство образования и науки Российской Федерации ; Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/456074321>.
- [3] Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» / Министерство просвещения Российской Федерации ; Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008>.
- [4] Тараканов П. А. Астрономия в школах. URL: <https://pphantom.livejournal.com/17873.html>.
- [5] Левитан Е. П. Школьная астрономия: концепция нового подхода // Земля и Вселенная. 2005. № 1. URL: <https://earth-and-universe.narod.ru/rubric/astroformation/levitan1-2005.html>.
- [6] Левитан Е. П. Дидактика астрономии. 2-е изд. М. : Едиториал УРСС, 2010. 296 с. ISBN 978-5-354-01243-5.
- [7] Федеральная рабочая программа основного общего образования. Физика (базовый уровень) : для 7–9 классов образовательных организаций / Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднёва. 2025. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_fizika-7-9_baz.pdf.
- [8] Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Физика (базовый уровень) : для 10–11 классов образовательных организаций / Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднёва. 2025. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/06/31_frp_fizika_10-11-klassy_baza_18062025_itog-na-sajt.pdf.
- [9] Волобуева М. И., Утешев И. А., Эскин Б. Б. Астрономические кружки как часть системы подготовки школьников к интеллектуальным соревнованиям // Дорога в космос: Первая международная конференция по космическому образованию. Сборник трудов Международной конференции по космическому образованию. М. : ИКИ РАН, 2022. С. 38–42. (Механика, управление и информатика). ISBN 978-5-00015-012-2.

- [10] Румянцев А. Ю. Методические основы формирования системы астрономических знаний в курсе физики средней общеобразовательной школы : дис. ... д-ра / Румянцев Александр Юрьевич. Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 1999. 569 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/metodicheskie-osnovy-formirovaniya-sistemy-astronomicheskikh-znaniy-v-kurse-fiziki-srednei-o> ; Диссертация на соискание учёной степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания.
- [11] Матарцева Е. А. Вопросы астрофизики в курсе физики средней школы : дис. ... канд. / Матарцева Елена Анфинагентовна. СПб : РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 179 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/voprosy-astrofiziki-v-kurse-fiziki-srednei-shkoly> ; Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания.
- [12] Кубышкина С. А. Интегративные задачи в курсе физики как средство развития творческого мышления учащихся : дис. ... канд. / Кубышкина Светлана Анатольевна. СПб : РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. 191 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/integrativnye-zadachi-v-kurse-fiziki-kak-sredstvo-razvitiya-tvorcheskogo-myshleniya-uchashch> ; Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания.
- [13] Ларина Т. В. Астрономическая подготовка учащихся при обучении физике в классах различных профилей : дис. ... канд. / Ларина Татьяна Владимировна. М. : МПГУ, 2009. 268 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/astronomicheskaya-podgotovka-uchashchikhsya-pri-obuchenii-fizike-v-klassakh-razlichnykh-prof> ; Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания.
- [14] Матарцева Е. А. Изучение вопросов астрофизики в школьном курсе физики / Астронет // Современная астрономия и методика её преподавания: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. СПб : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. С. 49–52. URL: <https://www.astronet.ru/db/msg/1197730/15.html>.
- [15] Аношин А. С., Утешев И. А. Разработка курса астрономической оптики для учащихся физико-математических классов // Труды 67-й Всероссийской научной конференции МФТИ. Гуманитарные науки и педагогика. М. : Физматкнига, 2025. С. 8–9. ISBN 978-5-89155-449-8.
- [16] Белов Ф. А. Заметка об апробации задачи для физического практикума по мотивам практической работы по астрономии. 14.10.2025. URL: <https://t.me/BelovPh/1402>.

Приложение А. Примеры вопросов входного контроля

Использованы материалы школьного и пригласительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии, автор задач — М.И. Волобуева. Архив заданий / Фонд «Талант и успех». URL: <https://siriusolymp.ru>.

Вопрос 1. Установите соответствие между явлениями и местами, где их можно наблюдать:

Покрывание Солнца Европой	Юпитер
Восход Солнца 15–16 раз за сутки	Международная космическая станция
Сириус примерно в 1° от зенита	Водопад Виктория
Часовая зона UT+14	Острова Лайн (Кирибати)
Полярный день	Мурманск

Вопрос 2. На рисунке представлены изображения звёзд разных спектральных классов с учётом их цвета и размера, характерного для основного этапа их жизни на главной последовательности. Выберите верные утверждения о звёздах главной последовательности.

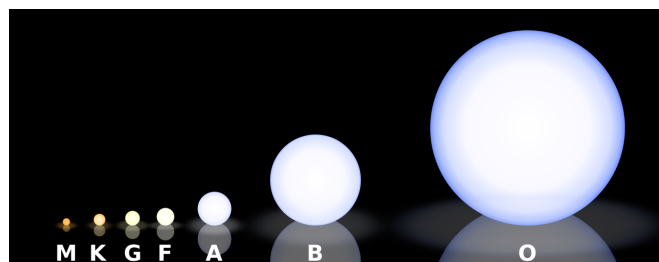


Рис. 12. Звёзды различных спектральных классов [Wikimedia/Rursus]

- Звёзды класса G меньше, чем звёзды класса A.
- Звёзды класса F имеют наибольшую абсолютную звёздную величину.
- Звёзды класса O и B называют красными гигантами.
- Звёзды класса G холоднее, чем звёзды класса B.
- Звёзды класса K — самые большие.
- Звёзды класса M имеют наименьшую светимость.

Вопрос 3. Выберите величины или данные, которые можно получить из астрономических наблюдений:

- Химический состав Солнца
- Радиус Земли
- Скорость света
- Местное время
- Кислотность раствора
- Кардиограмма
- Строение литосферы Земли
- Географические координаты
- Твёрдость сплава
- Постоянная Авогадро

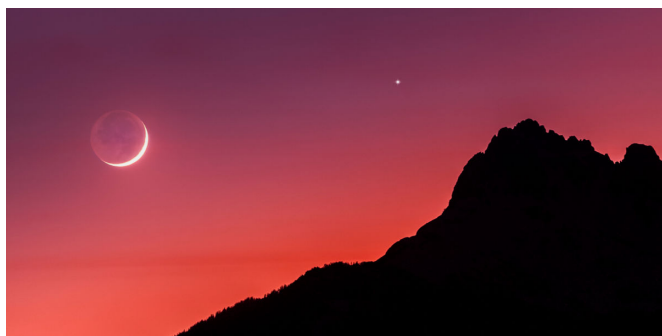


Рис. 13. Снимок к вопросам 4–5 [Pascal Fraboul/EyeEm/Getty Images]

Вопрос 4. В каком направлении был сделан снимок, если известно, что фотограф находился в Северном полушарии Земли?

- Восток
- Запад
- Юг
- Север
- Невозможно определить

Вопрос 5. Как изменится угловое расстояние между Луной и Венерой на следующий день?

- Увеличится
- Уменьшится
- Не изменится
- Невозможно определить

Вопрос 6. Выберите созвездия, в которых нельзя обнаружить Марс при наблюдении с Урана:

- Кассиопея
- Дракон
- Рак
- Лев
- Дева
- Лебедь
- Змееносец
- Феникс

Вопрос 7. Какое явление может наблюдаться на Луне в «новоземелие»?

- Покрытие Земли Венерой
- Серебристые облака
- Солнечное затмение
- Перламутровые облака
- Радуга
- Паргелий (ложное солнце)
- Солнечное гало

Вопрос 8. Выберите объекты, находящиеся за пределами земной атмосферы:

- Лентикулярные облака
- Облако Персея
- Серебристые облака
- Магеллановы облака
- Перламутровые облака
- Облако Оорта

Вопрос 9. Как часто на Земле можно наблюдать Марс в противостоянии, если известно, что радиус его орбиты в 1.5 раза больше земного? Ответ выразите в годах, округлите до десятых.

Вопрос 10. Радиус и масса некоторой звезды в 2 раза больше радиуса и массы Солнца соответственно. Эффективная температура звезды в 1.5 раза больше солнечной. Выразите светимость этой звезды в светимостях Солнца, округлите до сотых.

Вопрос 11. На какой максимальной высоте над горизонтом можно наблюдать звезду Сириус ($\delta = -17^\circ$, $\alpha = 6^h 45^m$) в Образовательном центре «Сириус» (43° с. ш., 40° в. д.)? Ответ выразите в градусах.

Вопрос 12. Во сколько по местному солнечному времени звезда Сириус достигнет максимальной высоты в Образовательном центре «Сириус» в день весеннего равноденствия? Запишите ответ в формате ЧЧ:ММ.

Вопрос 13. Рассчитайте расстояние от Санкт-Петербурга ($59^\circ 57'$ с. ш., $30^\circ 19'$ в. д.) до Хельсинки ($60^\circ 10'$ с. ш., $24^\circ 56'$ в. д.). Ответ выразите в километрах.

Вопрос 14. Орбитальная скорость Земли равна 30 км/с. Орбитальная скорость некоторой экзопланеты также равна 30 км/с, однако период её обращения вокруг родительской звезды в 2 раза больше. Чему равен радиус орбиты этой планеты? Выразите ответ в астрономических единицах, округлите до целого.

Астрономическое образование, 2026. Материал предоставлен на условиях лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (С указанием авторства – С сохранением условий). Разрешено свободно делиться (обмениваться) – копировать и распространять материал на любом носителе и в любом формате в любых целях, включая коммерческие; адаптировать (создавать производные материалы) – делать ремиксы, видоизменять и создавать новое, опираясь на этот материал в любых целях, включая коммерческие; при условии обеспечения соответствующего указания авторства, предоставления ссылки на лицензию и обозначения изменений, если таковые были сделаны. Производные материалы должны распространяться на таких же условиях.