

ВТОРАЯ ВИКТОРИНА ЮНЫХ ФИЗИКОВ ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК РАН

ГОЛОВАНОВА Алина Владимировна^{1, 2, 3},

МАГАРЯН Константин Арутюнович²,

НАУМОВ Андрей Витальевич^{1, 2, 3}

¹ Институт спектроскопии РАН

² Московский педагогический государственный университет

³ Троицкое обособленное подразделение ФИАН им. П.Н. Лебедева

DOI: 10.7868/50044394822020037

С 1 по 16 мая 2021 года, повторив успех прошлого года, Отделение физических наук Российской академии наук (ОФН РАН) совместно с Московским педагогическим государственным университетом организовали Вторую Всероссийскую Викторину юных физиков ОФН РАН для учащихся 5–11 классов. В период майских праздников академики, члены-корреспонденты и профессора из отделения физических наук РАН задавали школьникам каверзные вопросы по физике и астрономии. В статье описаны результаты проведенного конкурса вместе с условиями и решениями задач, которые будут любопытны читателям журнала «Земля и Вселенная».

Викторина, как форма внеаудиторной интерактивной деятельности школьников играет важную роль в образовательном процессе. В период пандемии и дистанционного обучения зачастую учащиеся теряют мотивацию и не в состоянии обеспечить самоконтроль при решении типовых задач, предлагаемых школьной программой, а викторина, в свою очередь, предлагает свободу для самостоятельного поиска и анализа информации, дает возможность подойти к процессу творчески и найти правильное решение, опираясь на свои силы. Для того, чтобы викторина была интересна, вопросы должны не только непосредственно касаться школьных предметов, но и погружать в живые существующие проблемы, знакомить школьников с историей предмета, увлекать подробностями.

Для реализации всех этих задач в 2020 г. была организована Викторина

на юных физиков Отделения физических наук РАН¹. Конкурс с задачами от ведущих ученых, членов и профессоров Отделения физических наук РАН проводился по инициативе Президиума РАН и ОФН РАН, при участии Корпуса профессоров РАН, содействии Российского физического общества и при научно-методическом сопровождении Московского педагогического государственного университета (МПГУ), а также при поддержке издательства «Промсвещение».

В 2021 г. в период с 1 по 16 мая Викторина ОФН РАН была проведена второй раз и вновь продемонстрировала высокий потенциал. Ее вопросы связаны с жизненными ситуациями, затрагивают фундаментальные основы и принципы работы современной техники, устройство и особенности раз-

¹ О первой викторине см. ЗиВ, 2020, № 5, 6.



Вторая Всероссийская Викторина Юных Физиков

Отделение Физических Наук РАН

1 – 16 мая 2021 год
<https://grad.ac.ru/edu/>

484 участника, 2265 ответов, 56 городов,
92 школы (35 базовых школ РАН)

8 туров, 26 вопросов, 3 уровня/возраста



Отделение
Физических Наук

10 акад., 9 чл.-корр., 11 проф. РАН

Лев Матвеевич
Академик РАН
Зелёный
Дмитрий Зябрин

Вячеслав
Член-корреспондент РАН
Колчешский
Николай Николаевич

Вячеслав
Академик РАН
Бражкин
Вадим Веняминович

Вячеслав
Профессор РАН
Вибе
Дмитрий Зябрин

Вячеслав
Профессор РАН
Либанов
Максим Валентинович

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Троцкий
Сергей Вадимович

Вячеслав
Академик РАН
Суриц
Роберт Арнольдович

Вячеслав
Профессор РАН
Поддубный
Александр Никитич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Глазов
Михаил Михайлович

Вячеслав
Академик РАН
Лутвилов
Александр Анатольевич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Сурецкий
Николай Владимирович

Вячеслав
Академик РАН
Мушкинов
Николай Барфоломеевич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Сурецкий
Николай Владимирович

Вячеслав
Профессор РАН
Лутвилов
Александр Анатольевич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Долганов
Валерий Тимофеевич

Вячеслав
Академик РАН
Рученко
Олег Владимирович

Вячеслав
Член-корреспондент РАН
Смирнов
Александр Иванович

Вячеслав
Профессор РАН
Рудков
Александр Николаевич

Вячеслав
Академик РАН
Фудалик
Валерий Анатольевич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН
Гарнов
Сергей Владимирович

Вячеслав
Академик РАН
Фудалик
Валерий Анатольевич

Вячеслав
Профессор РАН
Игумов
Андрей Витальевич

Вячеслав
Президент РАН, Академик РАН
Сережнев
Александр Михайлович

Вячеслав
Академик РАН
Царьков
Иван Александрович

Вячеслав
Член-корреспондент РАН
Агеев
Петр Игоревич

Вячеслав
Член-корреспондент РАН,
Профессор РАН
Козлов
Юрий Юрьевич

Вячеслав
Академик РАН
Соловьев
Иван Николаевич





Торжественное награждение призеров Первой Победной викторины ОФН РАН.
Фото А.В. Рузаева (МПГУ), www.single-molecule.ru

личных приборов или же, если вопросы связаны с абстрактными и нестандартными ситуациями, просто дают возможность пофантазировать. Порой они выходят за рамки школьного курса. В ряде случаев задачи требуют кропотливой работы с математическими законами и формулами для нахождения ответа, а иногда на вопрос можно дать сразу несколько ответов, каждый из которых имеет разумное «зерно».

Результаты прошлого года показали, что такой формат взаимодействия Академии наук и учащихся школ востребован: в Первой Викторине приняли участие более тысячи участников. О Первой Победной викторине отделения физических наук РАН, проходившей в период самоизоляции с 4 по 24 мая 2020 года в дистанционном формате, можно прочитать в статьях журнала «Земля и Вселенная».

Из-за ограничений, связанных с эпидемиологической ситуацией, торжественное награждение призеров удалось

провести только через год после проведения викторины, 9 апреля 2021 г., в преддверие Второй Викторины. В церемонии награждения приняли участие руководители РАН, представили российских научно-исследовательских институтов, преподаватели МПГУ. Студенты Института физики, технологии и информационных систем МПГУ оказали значительную помощь при организации мероприятия.

На церемонии награждения перед школьниками и их родителями со словами поздравления и напутствиями выступили известные российские ученые: президент РАН Александр Михайлович Сергеев, заместитель академика-секретаря Отделения физических наук РАН, научный руководитель Института физики твердого тела РАН, академик РАН Виталий Владимирович Кведер, директор ФИАН им. П.Н. Лебедева, член-корреспондент РАН Николай Николаевич Колачевский, заместитель директора Института космических исследований



Призеры Первой Победной викторины ОФН РАН.
Фото А.В. Рузаева (МПГУ), www.single-molecule.ru

РАН, председатель координационного совета профессоров РАН, профессор РАН Александр Анатольевич Лутовинов, руководитель ТОП ФИАН, заведующий кафедрой теоретической физики им. Э.В. Шпольского МПГУ, руководитель отдела спектроскопии конденсированных сред Института спектроскопии РАН, профессор РАН Андрей Витальевич Наумов, главный редактор издательства «Просвещение» Надежда Борисовна Колесникова. В церемонии награждения также приняли участие начальник управления научно-информационной деятельности РАН и взаимодействия с научно-образовательным сообществом Станислав Станиславович Давыденко и заместитель академика-секретаря ОФН РАН по научно-организационной работе Наталья Леонидовна Истомина.

После церемонии награждения состоялась экскурсия в Институт космических исследований РАН. Ученый секретарь ИКИ РАН Садовский Андрей Михайлович поделился знаниями обо всех

макетах спутников, представленных в институте, и рассказал об актуальных исследованиях в области астрофизики.

Вторая Всероссийская Викторина юных физиков Отделения физических наук РАН состоялась с 1 по 16 мая 2021 г. Она включала в себя 8 туров, каждый из которых содержал вопросы ведущих ученых России для трех возрастных групп: 5–7 классы, 8–9 классы, 10–11 классы.

Участникам требовалось решить задачу или дать развернутый ответ на вопрос и прислать свои ответы через интерактивную форму на сайте викторины grad.ac.ru/edu/. За каждое решенное задание можно было получить до 3 баллов. В зачет шли логичность рассуждений, грамотное оперирование физическими и математическими законами, приведение верных примеров. Кроме того, участники имели возможность получить дополнительный балл от экспертов за проведенные эксперименты, неординарные решения и более углубленное рассмотрение предложенной проблемы.

Первый тур викторины, стартовавший 1 мая 2021, был посвящен 60-летию юбилею первого полета человека в космос. Вопросы к нему задавали представители ведущих институтов из области астрономических исследований: академик РАН Л.М. Зелёный (Институт космических исследований РАН), член-корреспондент РАН Н.Н. Колачевский (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН) и профессор РАН Д.З. Вибе (Институт астрономии РАН).

Второй тур викторины, начавшийся 3 мая 2021 г., был посвящен Троицку как наукограду. Вопросы к нему задавали ведущие ученые города Троицка – важнейшего научного центра Российской Федерации, расположенного в Новой Москве: академик РАН В.В. Бражкин (Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН), член-корреспондент РАН С.В. Троицкий и профессор РАН М.В. Либанов (Институт ядерных исследований РАН).

Третий тур викторины стартовал 5 мая 2021 г. Вопросы задавали ученые из Санкт-Петербурга – колыбели Российской академии наук: академик РАН Р.А. Сурис, член-корреспондент РАН М.М. Глазов и профессор РАН А.Н. Поддубный (Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН).

Четвертый тур викторины 7 мая 2021 г. был приурочен ко Дню радио. Вопросы задавали научный руководитель Казанского научного центра РАН и представители Физического института им. П.Н. Лебедева РАН: академик РАН К.М. Салихов (Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского), член-корреспондент РАН Ю.Ю. Ковалёв (Астрономический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН) и член-корреспондент РАН П.И. Арсеев (Физи-

ческий институт им. П.Н. Лебедева РАН).

Пятый тур был посвящен Дню Победы и начался 9 мая 2021 года. Вопросы задавали представители Сибирского отделения РАН и столичных научных институтов: академик РАН В.В. Дмитриев (Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН), член-корреспондент РАН Н.В. Суворцов (Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения РАН) и профессор РАН А.А. Лутовинов (Институт космических исследований РАН).

Шестой тур викторины стартовал 11 мая 2021. Задавать вопросы продолжали ученые из Казани и Москвы, а также из Уральского отделения РАН: академик РАН Н.В. Мушников (Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения РАН), член-корреспондент РАН А.И. Смирнов (Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН) и профессор РАН А.А. Калачев (Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра РАН).

Седьмой тур викторины прошел 13 мая 2021 г. В ходе этого тура вопросы задавали представители Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, наукограда Черногловки и Российского квантового центра: академик РАН О.В. Руденко, член-корреспондент РАН В.Т. Долгополов (Институт физики твердого тела РАН) и профессор РАН А.Н. Рубцов (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова).

Наконец, восьмой тур проходил 15 и 16 мая 2021 и посвящался Международному дню света и световых технологий. Вопросы задавали представители Москвы и Троицка: академик РАН В.А. Рубаков (Институт ядерных исследований РАН), член-корреспондент

РАН С.В. Гарнов (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН) и профессор РАН А.В. Наумов (Троицкое обособленное подразделение ФИАН, Институт спектроскопии РАН, Московский педагогический государственный университет).

В ходе восьмого тура впервые были заданы два специальных вопроса для участников всех возрастов: от президента РАН, академика А.М. Сергеева и академика-секретаря ОФН РАН И.А. Щербакова (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН).

Участниками второй викторины стали 484 человека из 92 школ, расположенных в 56 городах Российской Федерации, а также из Австралии и Донеска. Всего от участников было получено 2265 ответов. Особую активность показали базовые школы РАН (35 школ).

В старшем звене (10–11 класс), набрав 17 баллов, победителем стала Ксения Андреевна Решетникова (10 класс ГБОУ МО СП ФМЛ города Сергиева Посада). В среднем звене (8–9 класс), набрав 27 баллов, победителями стали Виктор Владимирович Садовский (9 класс Гимназии № 13 «Академ» города Красноярска) и Алексей Андреевич Ингеройнен (9 класс Лицея № 17 города Костромы). В младшем звене (5–7 классы), набрав 26 баллов, победителем стал Михаил Антонович Птицын (5 класс Физико-технического лицея № 1 города Саратова). В смешанном звене (5–11 классы), набрав 45 баллов, победителем стал Илья Алексеевич Кислицын (6 класс Лицея № 17 города Северодвинска). Абсолютным победителем Второй Всероссийской Викторины юных физиков стал девятиклассник Экономико-математического лицея № 29 из горо-

да Ижевска Егор Артемович Старыгин с результатом в 33 балла.

Успех второй Викторины говорит о ее востребованности. Данную викторину планируется включить в перечень олимпиад и иных интеллектуальных и творческих конкурсов МПГУ, используемых для получения дополнительных баллов при поступлении школьников на обучение по программам бакалавриата. Организаторы рассчитывают, что вопросы от представителей ОФН РАН с каждым годом будут привлекать новых школьников. Среди представленных на викторине задач многие связаны с астрономией и астрофизикой, а также физикой Земли. Далее приведены избранные задачи, условия и решения которых будут интересны читателям журнала «Земля и Вселенная».

Коллектив организаторов викторины благодарит Министерство просвещения РФ за поддержку в рамках темы Государственного задания Московского педагогического государственного университета (АААА-А20-120061890084-9).

Авторы входят в состав Ведущей научной школы Российской Федерации (грант Президента РФ НШ-776.2022.1.2).

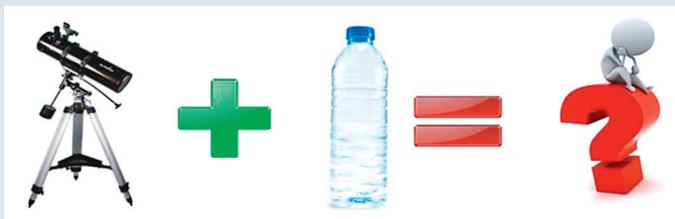
Литература

1. Наумов А.В., Голованова А.В., Магарян К.А. Викторина юных физиков отделения физических наук РАН // Земля и Вселенная. 2020. № 5. С. 47–52.
2. Наумов А.В., Голованова А.В., Магарян К.А. Викторина юных физиков отделения физических наук РАН // Земля и Вселенная. 2020. № 6. С. 72–74.
3. Викторина юных физиков: [Электронный ресурс]. URL: <https://gpad.ac.ru/edu/> (Дата обращения: 26.01.2022).

Вопрос 1 (5–7 классы)

ВИБЕ Дмитрий Зигфридович,
доктор физико-математических наук, профессор РАН
Институт астрономии РАН

В Университете Южной Африки в Претории есть небольшая обсерватория для проведения открытых наблюдений. На телескопе этой обсерватории закреплена пластиковая бутылка с небольшим количеством воды. Как вы думаете, какую роль она играет?



Вопрос 2 (8–9 классы)

ЗЕЛЁНЫЙ Лев Матвеевич,
доктор физико-математических наук, академик РАН
Институт космических исследований РАН

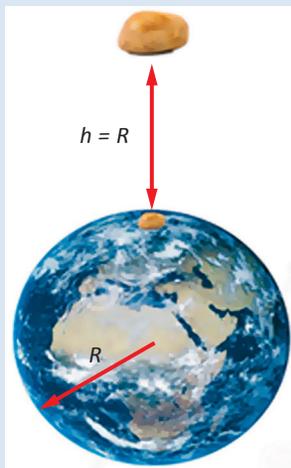
В последние годы астрофизики открыли огромное количество экзопланет (планет, похожих на Землю). Прилетев на одну из таких планет, как две капли воды похожую на Землю, космонавты с удивлением обнаружили, что тела, находящиеся на нулевой параллели, парят в невесомости. Центр управления полетами запросил информацию о продолжительности дня. Что ответили космонавты?



Вопрос 3 (10–11 классы)

КОЛАЧЕВСКИЙ Николай Николаевич,
доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН
Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Камень подбрасывают с поверхности Земли на высоту $h = R$, где R – радиус Земли. Сколько времени в полете будет находиться камень? Сопротивлением воздуха и вращением Земли пренебречь.



Вопрос 4 (10–11 классы)

ТРОИЦКИЙ Сергей Вадимович,
доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН
Институт ядерных исследований РАН

В некоторых теориях предсказывается возможность образования в космосе плотных сгустков темной материи, которые иногда даже называют темными звездами. Темная материя невидима, но ее гравитационное притяжение действует на обычные видимые объекты. Предположим, что имеется достаточно большой однородный шар из темной материи, имеющий радиус R и массу M . Поскольку шар не виден, в него случайно залетает космический корабль массы m . Опишите траекторию движения этого космического корабля. Размер и масса корабля много меньше размера и массы шара.



Ответы см. на стр. 107