**Д.А. Морякова**

*Учитель физики, МАОУ Видновская СОШ №10*

**НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА» В ШКОЛЕ**

**Аннотация:** Молекулярная физика является одним из разделов физики, который изучает структуру, свойства и поведение молекул. Этот раздел физики является важной составляющей школьной программы по физике, однако, несмотря на важность его изучения, существует ряд проблем, которые затрудняют его усвоение учащимися. В данной статье будут рассмотрены некоторые из этих проблем и предложены возможные пути их решения.

**Ключевые слова:** *молекулярная физика, 10 класс, задачи по молекулярной физике, задачи по молекулярной физике в ЕГЭ, физика в школе, проблемы изучения физики в школе, ЕГЭ по физике, учебник по физике.*

**SOME PROBLEMS OF STUDYING THE SECTION "MOLECULAR PHYSICS" AT SCHOOL**

**D.A. Moryakova**

**Abstract:** Molecular physics is one of the branches of physics that studies the structure, properties and behavior of molecules. This section of physics is an important component of the school physics curriculum, however, despite the importance of studying it, there are a number of problems that make it difficult for students to master it. This article will consider some of these problems and suggest possible ways to solve them.

**Keywords:** *molecular physics, 10th grade, problems in molecular physics, problems in molecular physics in the Unified State Exam, physics at school, problems of studying physics at school, Unified State Exam in physics, physics textbook.*

Молекулярная физика является одним из разделов физики, который изучает структуру, свойства и поведение молекул. Этот раздел физики является важной составляющей школьной программы по физике, так как позволяет ученикам понять основы строения вещества на молекулярном уровне. Однако, несмотря на важность изучения молекулярной физики, существует ряд проблем, связанных с этим разделом, которые затрудняют его усвоение учащимися. В данной статье будут рассмотрены некоторые из этих проблем и предложены возможные пути их решения.

В КИМах ЕГЭ по физике 2024 года произошли изменения, касающиеся содержания некоторых задач, связанных с молекулярной физикой. К основным изменениям работ относят: число заданий сокращено с 30 до 26, при этом в первой части работы удалены интегрированное задание на распознавание графических зависимостей и два задания на определение соответствия формул и физических величин по механике и электродинамике; во второй части работы удалено одно из заданий высокого уровня сложности (расчётная задача). Одно из заданий с кратким ответом в виде числа в первой части работы перенесено из раздела «МКТ и термодинамика» в раздел «Механика». Но даже после этого в вариантах остались около 5-7 задач, которые могут содержать тему «Молекулярная физика», как известно по данным из официальной демо-версии 2024 года (рис.1).

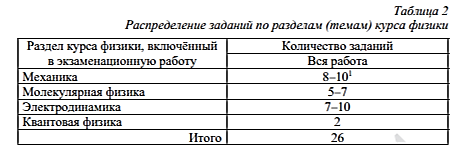


Рис.1.

Как видим, в официальном документе изменений экзамена 2024 года указано, что молекулярная физика занимает от 5 до 7 заданий из 26, что является достаточно весомой частью работы. Так же во многих КИМах в одном варианте используются зачастую сразу несколько заданий по этому разделу (задания по изопроцессам с графиками или текстовые задания на применение соответствующих формул, например, уравнения Менделеева-Клапейрона и т.д). Можем привести пример процента выполнения заданий в КИМах за 2023 год (рис.2), как видим по диаграмме, многие из задач, например, 7, 28, 29, которые зачастую включают в себя тему молекулярной физики, имеют маленький процент выполнения, по сравнению с другими задачами.

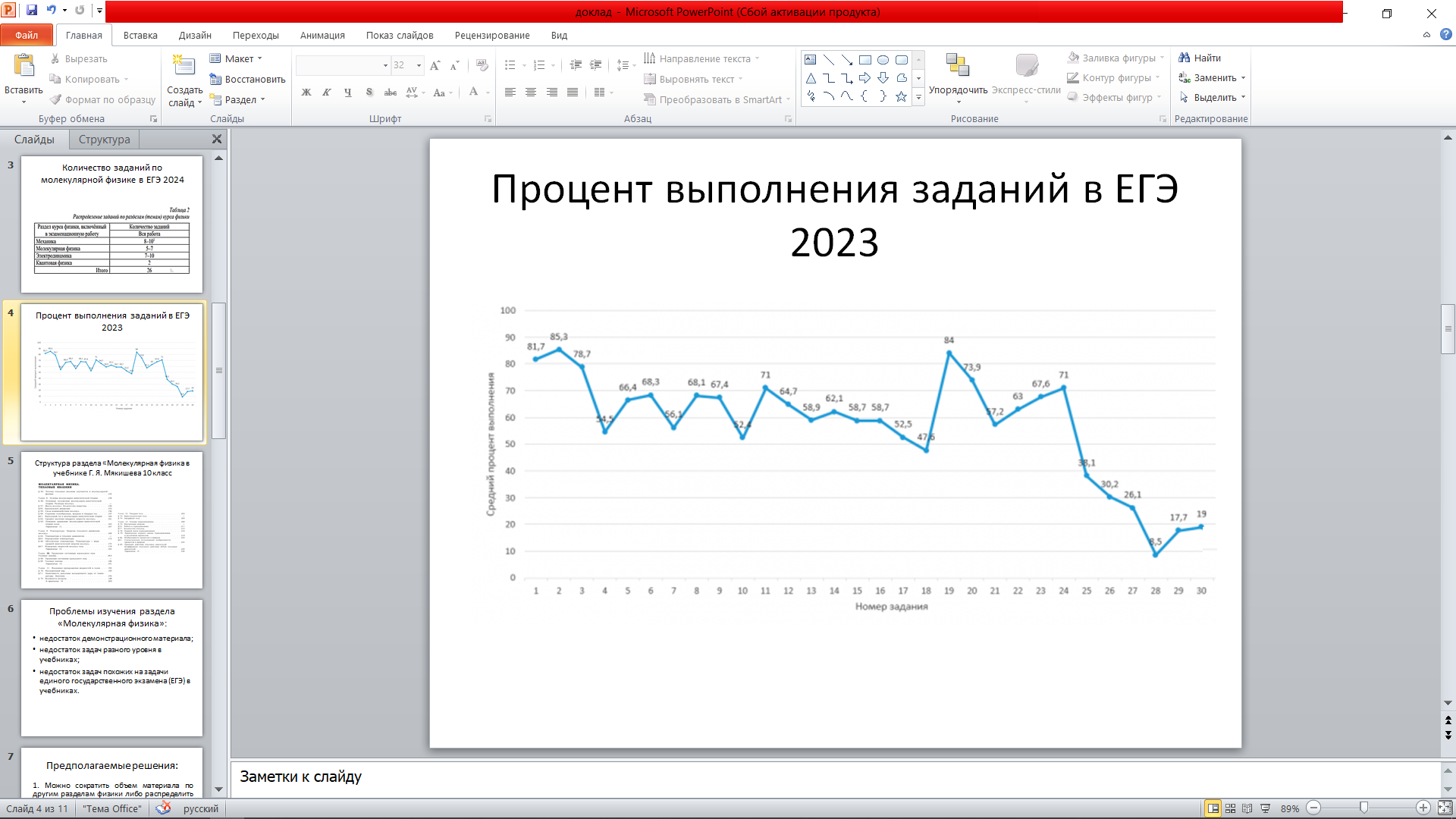


Рис.2.

Отсюда вытекает довольно большая проблема – нехватка задач различной вариативности в учебниках и задачниках для 10-х классов. Во многих учебниках, например, в учебнике Г.Я. Мякишева, недостаточно задач похожих на те, что будут на экзамене, или такие задачи в принципе отсутствуют. Так же проблемно то, что сам материал темы подается «языком», который многие дети трудно воспринимают, некоторые определения, данные ранее в 8-9 классах, уже не дублируются, а новые определения записаны сложнее, чем они являются на самом деле, а иногда определения даются просто формулой, никак не разъясняя, что она означает (рис.3).

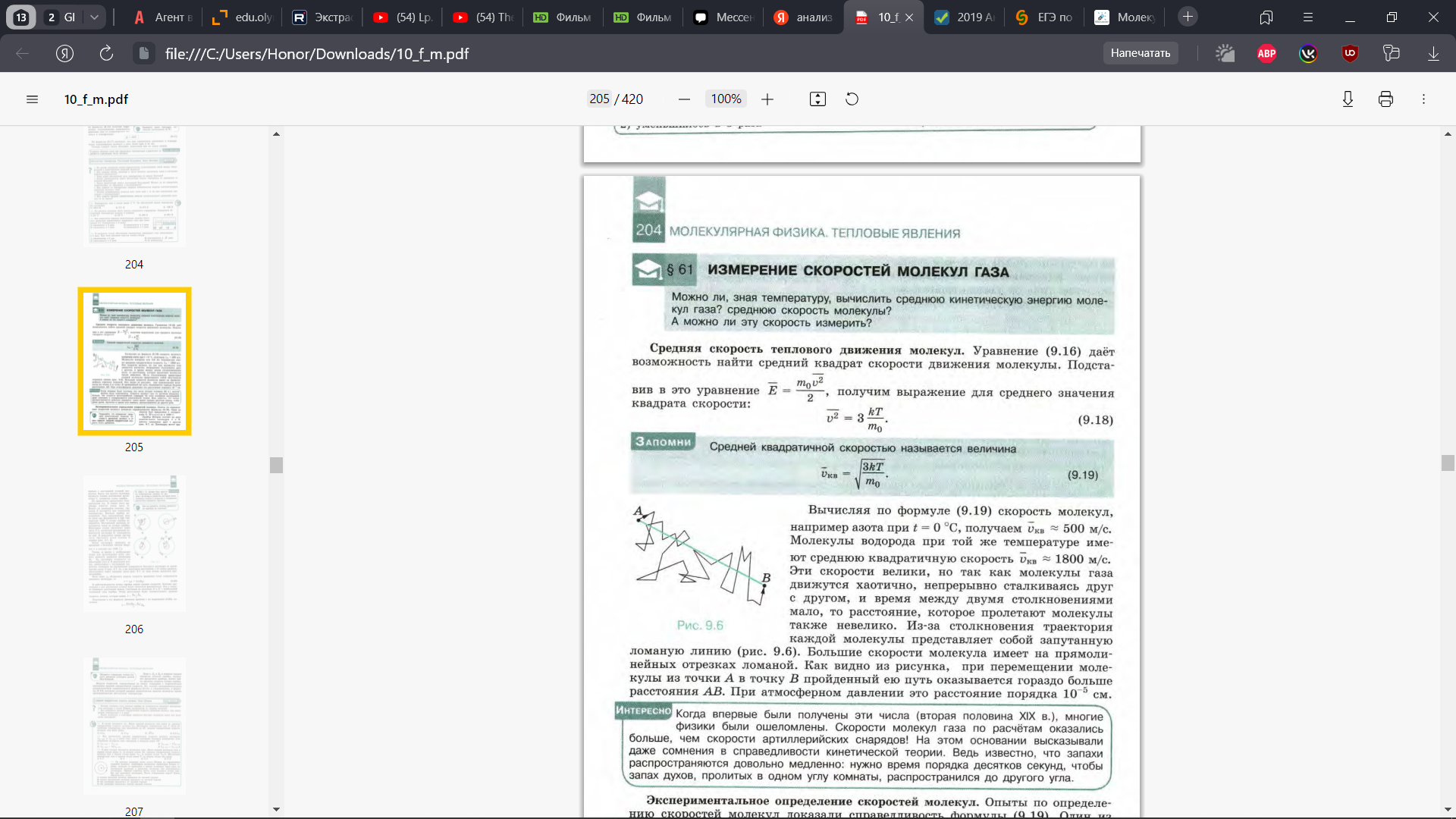


Рис.3.

Если брать в пример задачи, которые даются в учебнике, но которых нет на ЕГЭ, то таких задач довольно много, и все они уровня «первичного» или «среднего», например, задачи на (рис.4). Это задачи из параграфа «Примеры решения задач по основным положениям МКТ», в котором разбираются подобные задачи с решением (рис.5), а затем даются уже для самостоятельного решения. Отличие заданий для самостоятельного решения и разобранных в параграфе – в цифрах. Задач повышенного уровня сложности не даны совсем.

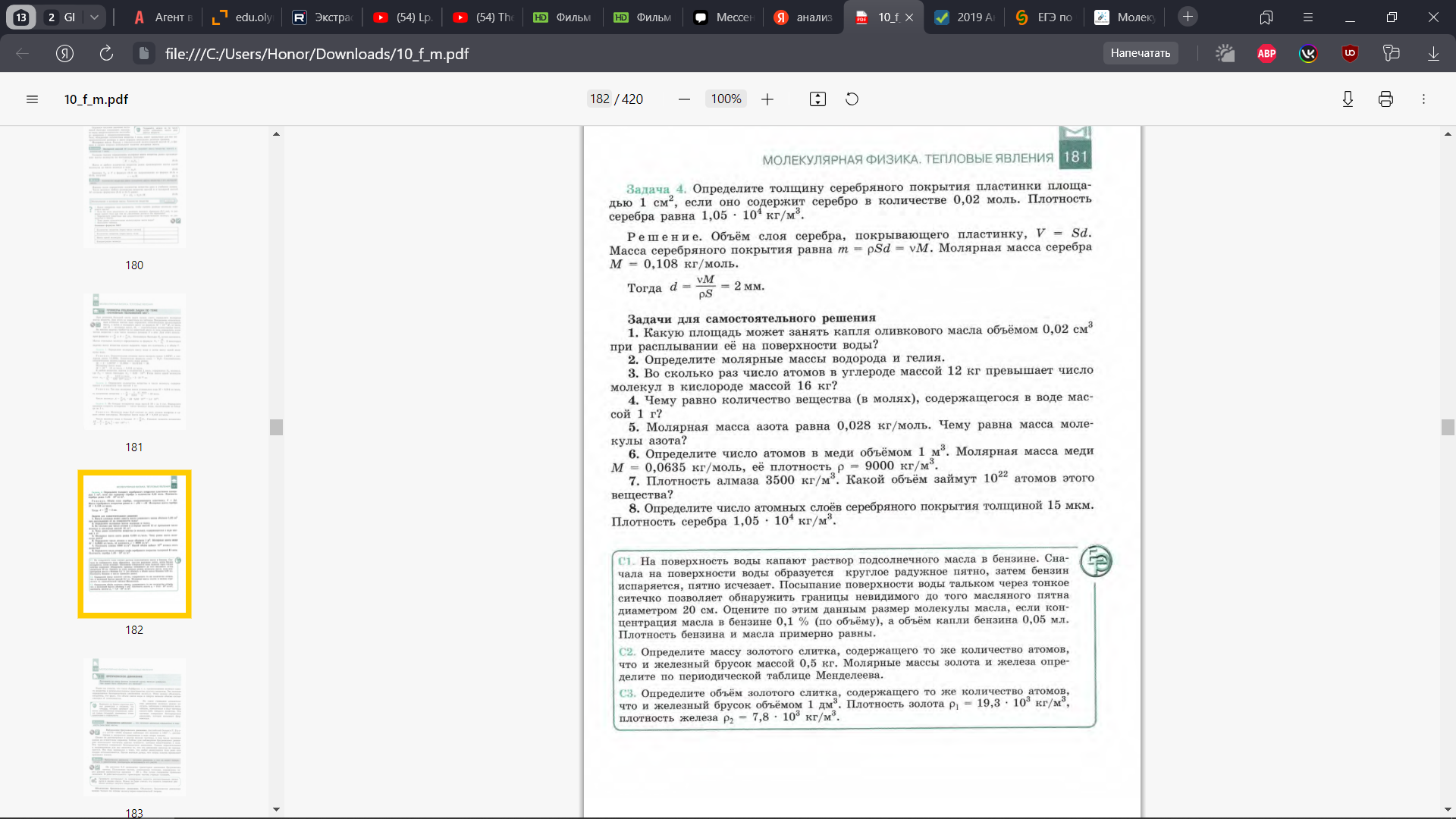


Рис.4.

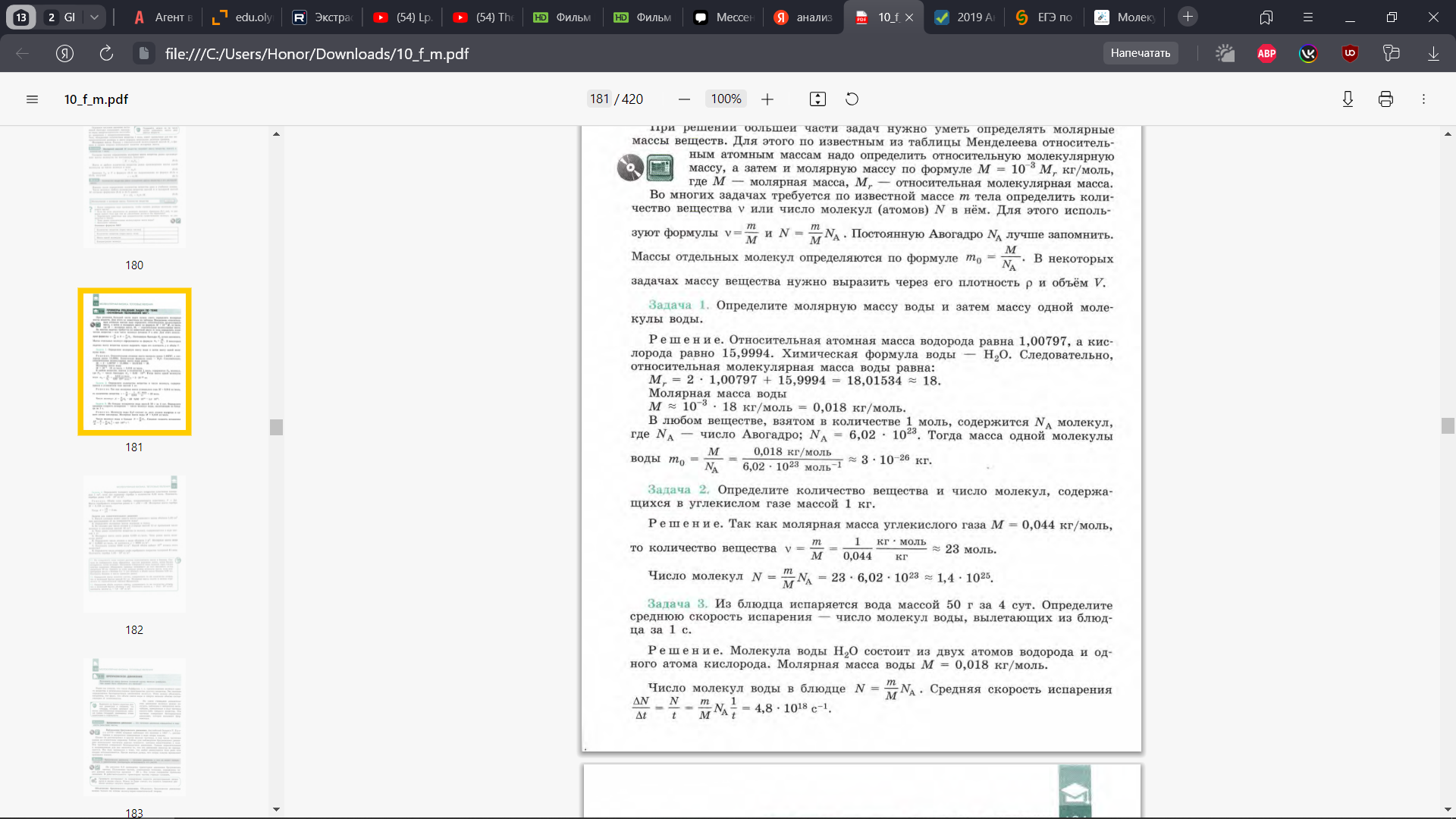


Рис.5.

Например, из практики, самая большая «боль» детей, которые учат физику только по учебнику, отсутствие достаточного количества графических заданий по изопроцессам и газовым законам. В параграфе разобраны задачи только на построение графиков (рис.6), но не на определение величин по графикам, как это нужно сделать в заданиях ЕГЭ.

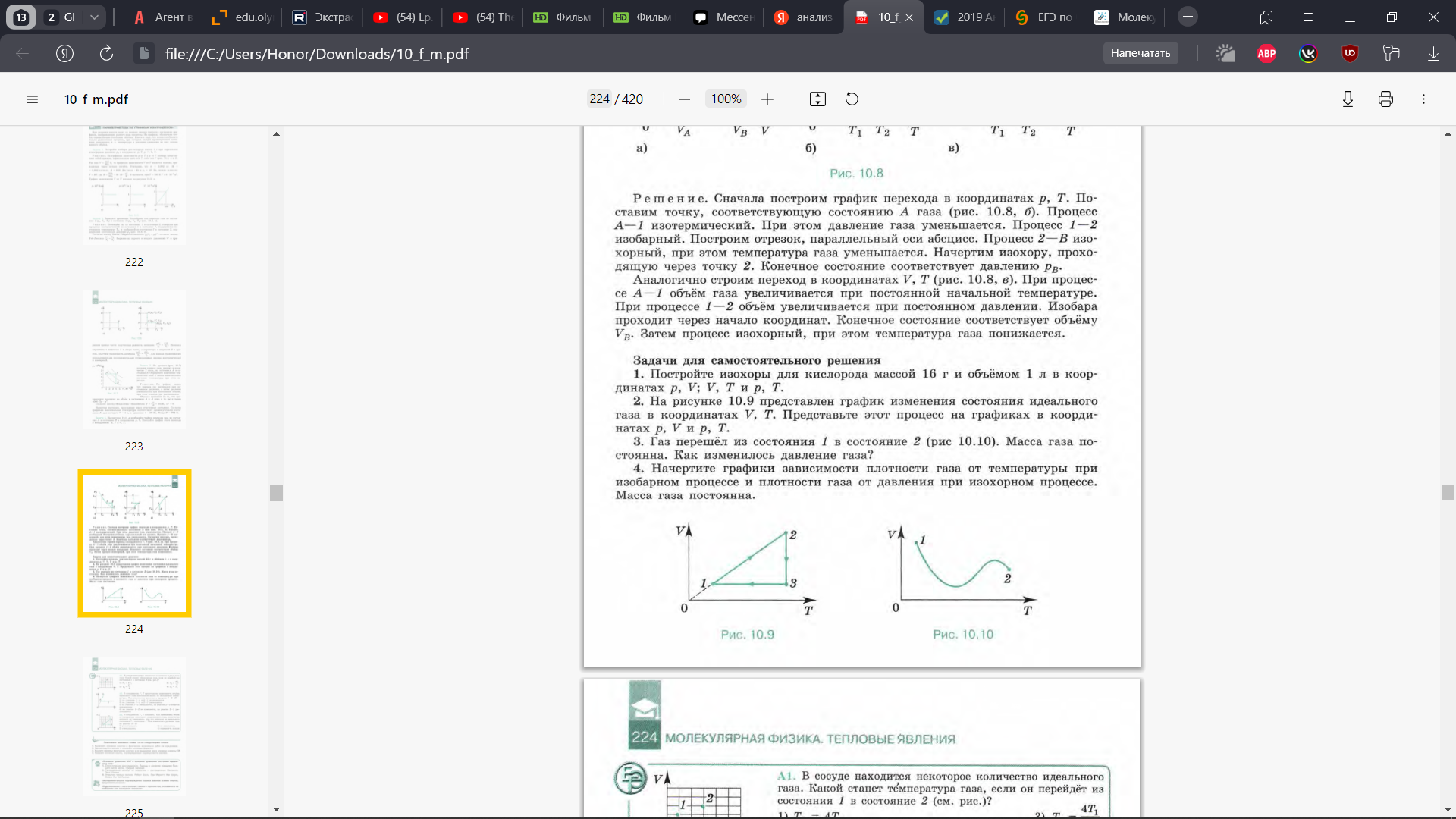


Рис.6.

Для сравнения приведем задачу из банка задач ФИПИ, которые были в КИМах прошлого года (рис.7):

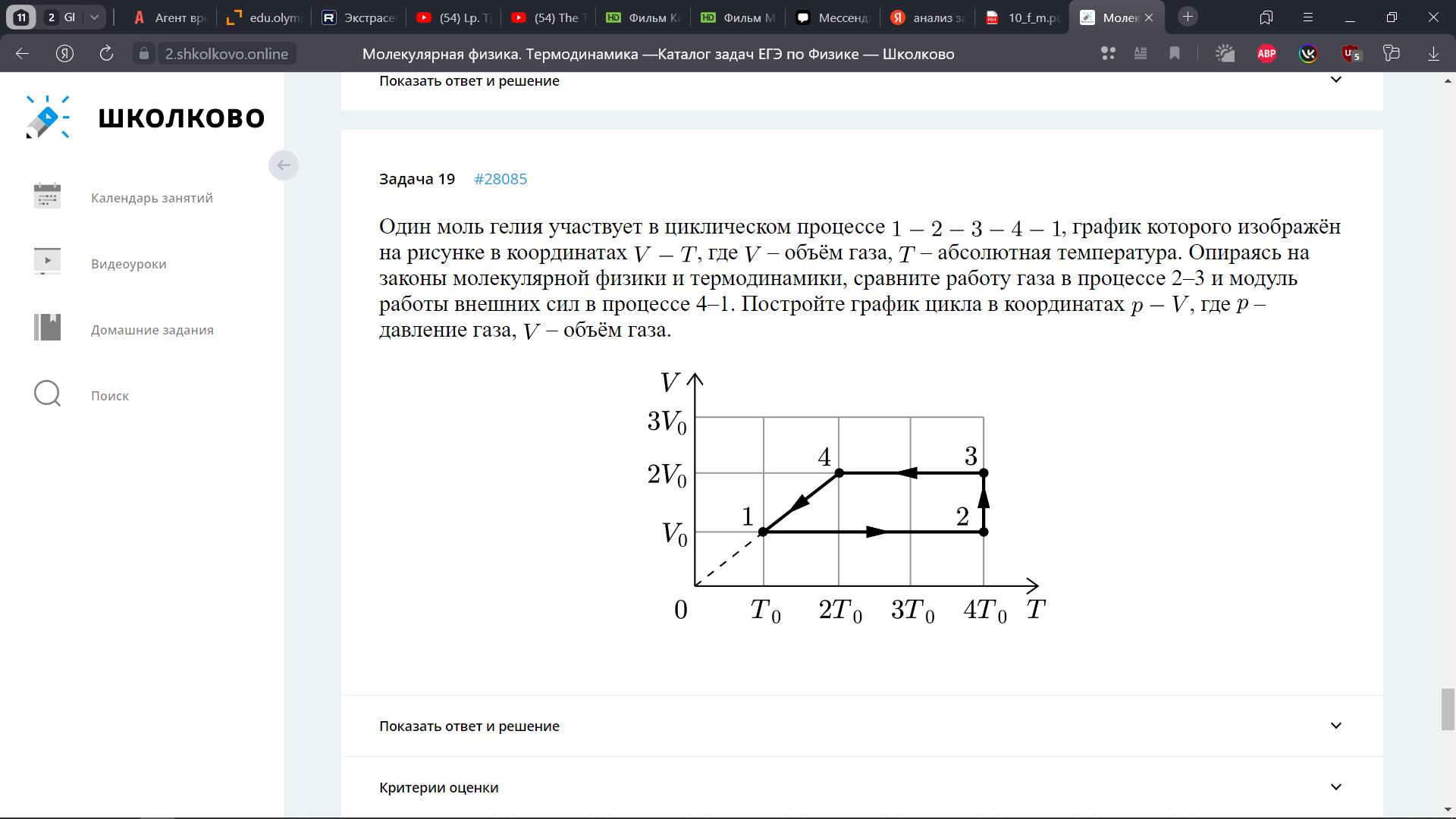


Рис.7.

Наличие проблемы, описанной выше, на лицо. Для ее решения необходимо следующее: можно внести изменения в содержание и методики преподавания, чтобы сделать материал более доступным и понятным для учащихся, а так же отдать приоритет задачам, которые используются в ЕГЭ и делать упор в основном на них, чтобы дети нарабатывали опыт решения задач по этому разделу.

Молекулярная физика включает в себя не только качественное описание молекулярных процессов, но и математические расчеты, основанные на законах физики. Это может стать проблемой для учащихся, у которых слабый математический фундамент или недостаточно практики в решении физических задач. Для решения этой проблемы необходимо улучшить математическую подготовку учащихся и разработать методики преподавания, которые помогут им лучше понять и применять математические концепции в молекулярной физике. Можно проводить дополнительные уроки по математике, делать акцент на математических аспектах во время уроков молекулярной физики и предлагать дополнительные задачи для самостоятельного решения.

Так же одной из проблем изучения раздела молекулярной физики в школе в 10 классе является недостаток задач разного уровня в учебниках. Как мы разобрали выше, проблема однообразности задач очень явна в учебниках, так же явно то, что зачастую в учебниках даются задания на «минимум», который должны знать все ученики, и что-то выше, как в заданиях ЕГЭ в учебники попадает очень редко. Недостаток задач может создать несколько проблем для учащихся. Во-первых, ученикам может быть сложно перейти от простых задач, в которых применяются только базовые законы молекулярной физики, к более сложным задачам, требующим глубокого понимания и применения более сложных концепций. Это может привести к недостаточному развитию аналитических и проблемно-ориентированных навыков у учащихся, а также ухудшить их способность применять физические законы к реальным ситуациям. Во-вторых, может привести к ограниченной подготовке учащихся к решению задач на экзаменах или вступительных испытаниях в вузах. В таких ситуациях ученикам может быть сложно применить свои знания молекулярной физики к более сложным и нестандартным ситуациям, которые могут быть представлены в задачах. Чтобы этого избежать необходимо разработать новые задачники, которые будут содержать достаточное количество задач разного уровня сложности. Такие задачники должны предлагать простые задачи для закрепления базовых концепций и постепенно переходить к более сложным задачам, которые развивают аналитическое мышление и способность адаптироваться к новым ситуациям. Этой проблемой мы займемся в предстоящей выпускной квалификационной работе, в которой разработаем банк заданий для задачника по молекулярной физике, в котором будут задачи различного уровня, темы для исследовательских работ, задания из ЕГЭ и т.д. Помимо этого, можно также использовать другие источники для поиска задач разного уровня. Интернет предлагает множество ресурсов, включая сайты и форумы, где можно найти дополнительные задачи по молекулярной физике. Учителя могут использовать эти ресурсы для подготовки дополнительных материалов или даже создания своих собственных задач.

Еще одной проблемой изучения молекулярной физики в школе является недостаток демонстрационного материала. Молекулярные процессы и структуры невидимы невооруженным глазом, и учащимся сложно представить, как проводить эксперименты или наблюдать за происходящим. Изопроцессы, происходящие с газами, в большинстве школ остаются бездоказательными, так как нет соответствующих лабораторных приборов. Большинство демонстраций, связанных с молекулярной физикой, требуют специального оборудования и химических реактивов, которые не всегда доступны в школах. Для решения этой проблемы необходимо разработать более доступные и простые демонстрационные материалы. Можно использовать симуляции или виртуальные лаборатории, которые помогут учащимся наблюдать и изучать молекулярные процессы без необходимости использовать дорогостоящие материалы. Также можно привлечь внешние ресурсы, такие как университеты или научные центры, для организации мастер-классов и экскурсий, где учащиеся смогут наблюдать реальные эксперименты и общаться с учеными.

Изучение молекулярной физики в школе в 10 классе является сложным и важным заданием. Несмотря на перечисленные проблемы, они могут быть решены с помощью пересмотра программы, улучшения доступности демонстрационного материала и улучшения математической подготовки учащихся, подготовки нового материала для решения задач и т.д. Это позволит учащимся лучше понять и усвоить основы молекулярной физики, а также подготовить их к дальнейшему изучению этой науки на более продвинутых уровнях.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика 10 класс, учеб, для общеобразоват. организаций [Текст] / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский — под ред. Н. А. Парфентьевой. — Москва: 2016 — 478 c.
2. Зиновьев, Ю. Г., Марков, П. П. Физика 10 класс, учеб, для общеобразоват. организаций [Текст] / Ю. Г. Зиновьев, П. П. Марков — Москва: Просвещение, 2014 — 324 c.
3. Демоверсия ЕГЭ 2024 [Электронный ресурс]: — URL: <https://4ege.ru/fizika/68364-demoversija-ege-2024-po-fizike.html> (дата обращения 20.09.2023)
4. ФГОС СОО 2023 [Электронный ресурс]: — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения 21.09.2023)