

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт физики

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Методические аспекты использования системы классических средних при
решении задач по физике в контексте реализации межпредметных связей в
классах разного профиля**

АВТОРЕФЕРАТ

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

студентки 2 курса 2321 группы
направления 44.04.01 «Педагогическое образование»,
института физики

Дорофеевой Екатерины Павловны

Научный руководитель:

д.ф.-м.н., профессор



10.06.2022

Т.Г. Бурова

Зав. кафедрой:

д.ф.-м.н., профессор



10.06.2022

Т.Г. Бурова

Саратов, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Новые федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) ставят перед школами новые образовательные цели. Одна из важнейших целей образования – развитие личности учащихся. Это можно достигнуть путем реализации межпредметных связей. Благодаря этому «... знания приобретают качества системности, умения становятся обобщенными, комплексными, усиливается мировоззренческая направленность познавательных интересов учащихся, более эффективно формируются их убеждения и достигается всестороннее развитие личности».

Авторы статьи [2] отмечают, что при решении межпредметной учебной задачи «... учащиеся выполняют следующие действия: осознание межпредметной сущности задачи; актуализацию опорных знаний из связываемых друг с другом предметов, их перенос в новую ситуацию; обобщение и синтез в выводах, оценочных суждениях; закрепление результатов в речи».

Использование межпредметного подхода позволяет учащимся использовать свои знания комплексно, т.е. связывать знания, полученные на нескольких дисциплинах, а не на каждом отдельном предмете.

Объединение двух или более учебных дисциплин, требует хороших знаний учителем смежных дисциплин. Например, интегрирование математики и физики предполагает знание учебных программ по обоим предметам, что позволит учителю качественно планировать свою работу, понять какой материал уже изучен и в каком объеме.

И. И. Масалида в своей диссертации отмечает, что реализация межпредметных связей «... физики и математики способствует развитию теоретического познания физических объектов, так как: 1) решается задача формирования целостного содержательного образа исследуемого объекта; 2) выявляются условия происхождения понятий, законов; 3) усваиваются способы получения новых знаний; 4) раскрывается сущностная сторона законов; 5) объединяются частные законы; 6) общенаучные методы и приемы

превращаются в инструмент познавательной деятельности; 7) устанавливается связь между предметной реальностью, наглядной и абстрактно-математической формами знания. Естественно, что обучение математике в средней школе должно, в известной мере отражать прикладной характер современной математики. Это может быть достигнуто в результате осуществления в процессе обучения математике связей с программным материалом других учебных дисциплин».

Понятия средних величин применимо не только в различных разделах математики, но и в физике (формула тонкой линзы, формула общего сопротивления параллельно соединённых проводников, средняя скорость, формула силы натяжения нити, формула теплопроводности стенки и т.д).

Среднее арифметическое наиболее распространено как в научной деятельности, в технике, в промышленности, так и в повседневной жизни. Среднее геометрическое применяется в прикладной статистике при нелинейной шкале измерений, в теории автоматического регулирования при анализе быстродействия систем управления. Оно используется при расчетах средней скорости, средней продолжительности жизни, средней цены продуктов с известными объемами продаж и в других случаях. Среднее квадратичное значение используется в теории вероятностей и математической статистике для определения дисперсии и стандартного отклонения.

Все вышесказанное определяет актуальность темы исследования. В связи с этим была сформулирована основная цель исследования: разработать методические рекомендации по использованию системы классических средних при решении задач по физике в контексте реализации межпредметных связей в классах разного профиля

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) уточнить понятие «классические средние» в контексте использования при освоении физических знаний;

2) выявить возможности использования классических средних на уроках физики;

3) определить преимущества интеграции математики и физики в общем смысле;

4) разработать интегрированные уроки по использованию классических средних на уроках физики в качестве примеров реализации выявленных теоретических положений;

5) составить систему задач по использованию классических средних в физике для классов разного профиля;

6) составить методические рекомендации по использованию разработанной системы;

7) экспериментально проверить разработанный материал.

Объект: Классические средние при решении задач по физике

Предмет: Методические аспекты использования классических средних при решении задач по физике в классах разного профиля, реализация межпредметных связей.

Краткое содержание

В первом разделе в рассмотрены межпредметные связи математики и физики. В качестве объекта межпредметных связей представлены классические средние: среднее арифметическое, гармоническое, геометрическое, квадратическое и неравенства с ними

Реализация межпредметной связи между математикой и физикой возможно только при их тесном контакте. Данную связь, как показал анализ тематического планирования учебников физики и математики, можно осуществлять уже в 7 классе.

Использование системы классических средних на уроках алгебры позволяет учащимся:

- 1) выделять тип задачи и определять способы их решения;
- 2) производить анализ и преобразовывать информацию;
- 3) устанавливать причинно-следственные связи;
- 4) создавать и преобразовывать схемы необходимые для решения задач;
- 5) осуществлять выбор наиболее эффективного способа решения задачи исходя из конкретных условий.

Во втором разделе представлены методические рекомендации по применению системы классических средних.

Эксперимент проводился в три этапа. Цель эксперимента: проверить влияние использования классических средних на уроках физики на повышение эффективности освоения обучающимися основной образовательной программы, а также развитие некоторых универсальных учебных действий

Констатирующий этап эксперимента позволил выявить следующие возможности и риски использования классических средних на уроках физики. Использование классических средних на уроке физики может повысить уровень УУД, позволит учащимся получить совершенно новые знания. При этом стоит помнить о рисках, не все дети готовы к получению данных знаний и не каждый учитель способен проработать в полной мере межпредметную связь

классических средних на уроках математики и физики. Дальнейший эксперимент был проведен на базе МОУ «СОШ №41» Ленинского района г. Саратова в 10 А классе.

Использование классических средних на уроках физики необходимо. Данный эксперимент демонстрирует на примере среднего арифметического и среднего гармонического, что применение этих понятий в физике возможно и в классе с низкой математической подготовкой. Применение межпредметных знаний способствует лучшему качеству знаний, как по физике, так и по математике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одна из важнейших целей образования – развитие личности учащихся. Использование межпредметного подхода позволяет учащимся использовать свои знания комплексно, т.е. связывать знания, полученные на нескольких дисциплинах, а не на каждом отдельном предмете. В школьном образовании физика и математика дополняют друг друга, поэтому важно согласование между предметами. Система профильного образования на ступени старшей школы требует внимания к проявлениям межпредметных связей; рациональное согласование и взаимодействие программ по физике и математике дают возможность обучающимся, которые выбрали для себя естественно-научный или технологический профиль, сформировать целостное и более детальное представление о методах современной науки.

Использование классических средних и неравенства Коши при решении физических задач согласно примерной основной общеобразовательной программе среднего общего образования развивает следующие универсальные учебные действия: «1. Регулятивные универсальные учебные действия: выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. 2. Познавательные универсальные учебные действия: искать и находить обобщенные способы решения задач; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия».

Реализация межпредметной связи между математикой и физикой возможна только при их тесном контакте. Во время параллельного изучения классических средних в математике, целесообразно подкреплять эти знания на уроках физики.

Был проведен эксперимент, цель которого эксперимента: проверить влияние использования классических средних на уроках физики за

повышением эффективности освоения обучающимися основной образовательной программы, а также развитием некоторых универсальных учебных действий. По результатам констатирующего этапа эксперимента, можно сделать вывод, что большая часть учащихся знакома с системой средних и может правильно найти среднее арифметическое. Другие средние значения учащиеся находят в меньшем объеме, это можно объяснить либо незнанием этих понятий, либо большим разбросом классов, участвующих в опросе.

Использование классических средних на уроке физики может повысить уровень УУД, позволит учащимся получить совершенно новые знания. При этом стоит помнить о рисках, не все дети готовы к получению данных знаний и не каждый учитель способен проработать в полной мере межпредметную связь классических средних на уроках математики и физики.

Дальнейший формирующий эксперимент был проведен на базе МОУ «СОШ №41» Ленинского района г. Саратова в 10 А классе. Из всех классических средних у учащихся есть знания только о среднем арифметическом, но этих знаний не достаточно для применения их на уроках физики. Формирующий эксперимент позволил повысить на 22% умения находить и применять среднее гармонического. На начальном этапе это задание выполнили только 3 человека, но после проведенного урока число таких учащихся возросло до 8 учащихся.

Использование классических средних на уроках физики необходимо. Данный эксперимент демонстрирует на примере среднего арифметического и среднего гармонического, что применение этих понятий в физике возможно и в классе с низкой математической подготовкой. Применение межпредметных знаний способствует лучшему качеству знаний, как по физике, так и по математике. По результатам исследования были опубликованы статьи по темам «Классические средние как предмет межпредметной связи», «Организация обучения физике на междисциплинарной основе в рамках основного общего образования (в контексте связей с математикой)».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Алиева, М. Е. Межпредметные связи как один из принципов современных образовательных процессов / М. Е. Алиева // Вестник науки и образования – Иваново : Общество с ограниченной ответственностью Олимп, 2020. – С. 65-69.
- 2 Билялова, Ж. Т. Межпредметные связи как условие развития познавательной деятельности / Ж. Т. Билялова и др. // Наука и мир – Волгоград : Издательство Научное обозрение, 2020. – С. 32-35.
- 3 Масалида, И. И. Методика осуществления межпредметных связей физики с математикой в условиях комплексной технологии обучения студентов педвуза : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Масалида Инна Иосифовна; [Место защиты: Челябинский государственный педагогический университет]. – Челябинск, 2004. – 261 с.
- 4 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 31.05.2021). – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
- 5 Перечень планируемых метапредметных результатов освоения образовательной программы [Электронный ресурс] // Городской методический центр [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/srednyaya-i-starshaya-shkola/informatika-ikt/fgos/perechen-planiruemykh-metapredmetnykh-rezultatov-osvoeniya-obrazovatelnoj-programmy.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
- 6 Абдраимов, Р. Т. Профессиональная направленность обучения физике в школе / Р. Т. Абдраимов и [др.] // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 1-4 (45). – С. 29-37.
- 7 Снигирева, Л. Н. Формирование познавательных универсальных учебных действий при установлении межпредметных связей математики и физики в условиях реализации образовательной программы среднего общего

образования : монография / Л. Н. Снигирева. – Чебоксары : ИД «Среда», 2020. – 104 с.

8 Виленкин, Н. Я. Математика. 6 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Н. Я. Виленкин и др. – М. : Мнемозина, 2009. – 288 с.

9 Макарычев, Ю. Н. Алгебра. 7 класс : учебник для общеобразовательных организаций / Ю.Н. Макарычев и др. – М. : Просвещение, 2009. – 240 с.

10 Макарычев, Ю. Н. Алгебра. 8 класс : учебник для общеобразовательных организаций с прил. на электрон. носителе / Ю.Н. Макарычев и др. – М. : Просвещение, 2013. – 287 с.

11 [Примерная основная образовательная программа среднего общего образования](https://4ege.ru/documents/53344-primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obschego-obrazovaniya) [Электронный ресурс] // 4ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://4ege.ru/documents/53344-primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obschego-obrazovaniya.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Загл. с экрана. – Яз. Рус.

12 Московская олимпиада школьников по физике. Отборочный тур 8 вариант. 2018-2019 [Электронный ресурс] // Московская Олимпиада Школьников [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://mos.olimpiada.ru/upload/files/Archive_tasks_2013-.../2018-19/phys/ans-phys-7-och_0tur-otbor-18-9.pdf (дата обращения: 25.02.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

13 Всероссийская олимпиада школьников по физике. Школьный этап. 2018-2019 [Электронный ресурс] // Всероссийская олимпиада школьников [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive_tasks/2018-19/school/phys/ans-phys-9-sch-18-9.pdf (дата обращения: 25.02.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

14 Решения задач М2642–М2645, Ф2649–Ф2652 // Квант. – 2021. – № 6. – С. 11–17.

15 Варианты заданий ЕГЭ по математике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://math-ege.sdangia.ru/problem?id=115197&print=true> (дата обращения: 25.02.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

16 ЕГЭ 2016. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2 / И.В. Яценко и др. – М. : Издательство «Экзамен», 2016. – 215 с.

17 Алиева, Е. П. Самостоятельная работа на тему: «Задачи на среднюю скорость» [Электронный ресурс] // Инфоурок [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://infourok.ru/samostoyatel'naya-rabota-na-temu-zadachi-na-srednyuyu-skorost-3225331.html> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

18 Варианты заданий ЕГЭ по математике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://mathb-ege.sdangia.ru/problem?id=115259&print=true&svg=0> (дата обращения: 25.02.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

19 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdangia.ru/problem?id=559599> (дата обращения: 25.02.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

20 Задачи. Средняя скорость [Электронный ресурс] // PhysBook: Электронный учебник физики [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : http://www.physbook.ru/index.php/Решение._Средняя_скорость._А3 (дата обращения: 07.10.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

21 Мякишев, Г. А. Физика. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе : базовый уровень / Г. Я. Мякишев и др. – М. : Просвещение, 2014. – 416 с.

22 Урок 29. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников [Электронный ресурс] // Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа» [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL :

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/conspect/48863/> (дата обращения: 07.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

23 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://phys-ege.sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=3.2.7%20Параллельное%20и%20последовательное%20соединение%20проводников> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

24 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdamgia.ru/problem?id=115035> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

25 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdamgia.ru/problem?id=115853> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

26 Шестаков, С. А. ЕГЭ 2016. Математика. Задачи на составление уравнений. Задача 11 (профильный уровень). Рабочая тетрадь / С. А. Шестаков. – М. : Издательство «Московский центр непрерывного математического образования», 2016. – 79с.

27 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://phys-ege.sdamgia.ru/test?pid=7628> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

28 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://phys-ege.sdamgia.ru/problem?id=10186&print=true&svg=0&num=true> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

29 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/test?theme=242> (дата обращения: 25.04.2022).
– Загл. с экрана. – Яз. рус.

30 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=3489> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

31 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=23238> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

32 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/test?theme=248> (дата обращения: 25.04.2022).
– Загл. с экрана. – Яз. рус.

33 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=1609> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

34 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=11272> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

35 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].
– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=11682> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

36 Варианты заданий ЕГЭ по физике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт].

– URL : <https://phys-ege.sdangia.ru/problem?id=11001> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

37 Определение скорости [Электронный ресурс] // Каталог лекций mgh.do.am [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://mgh.do.am/publ/temy_po_fizike/mekhanika/skorost_i_uskorenie/2-1-0-4 (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

38 Малышев, М. Е. Средняя и мгновенная скорости неравномерного движения [Электронный ресурс] // Образовательная социальная сеть nsportal.ru [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2014/10/25/srednyaya-i-mgnovennaya-skorosti-neravnomernogo-dvizheniya> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

39 Безжонов, В. М. Использование физических понятий, величин и законов при решении задач на расчёт средней скорости [Электронный ресурс] // Платформа материалов Pandia.ru [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://pandia.ru/text/77/414/37100.php> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

40 Варианты заданий ЕГЭ по математике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdangia.ru/test?pid=115853> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

41 Никитина, Ю. С. Использование технологии проблемного диалога в обучении математики / Ю. С. Никитина // Образовательная панорама – Ярославль : Издательство Институт развития образования Ярославской области, 2017. – № 2(8). – С. 85-95.

42 Анализ урока ФГОС [Электронный ресурс] // Образовательный портал PRODLENKA [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/338145-analiz-uroka-fgos> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

43 Средняя скорость (задачи) [Электронный ресурс] // Образовательный центр Ом [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://www.abitur.by/fizika/zadachi-po-fizike/srednyaya-skorost-zadachi/passazhirskij-kater-polovinu-vremeni-dvigalsya-s-postoyannoju-skorostyu-modul-kotoroj-modul-ego-srednej-skorosti/> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

44 Афанасьева, З. В. Программа элективного курса по физике «Физика в задачах и экспериментах» [Электронный ресурс] // Видеоуроки в интернет – сайт для учителей [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://videouroki.net/razrabotki/programma-elektivnogo-kursa-po-fizike-fizika-v-zadachakh-i-eksperimentakh.html> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

45 Варианты заданий ЕГЭ по математике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdangia.ru/problem?id=99607> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

46 Варианты заданий ЕГЭ по математике [Электронный ресурс] // Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://ege.sdangia.ru/problem?id=115031> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

47 Савко, О. Е. Подбор задач на совместную работу и производительность [Электронный ресурс] // Инфоурок [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : https://infourok.ru/podbor_zadach_na_sovmestnuyu_rabotu_i_proizvoditelnost-291654.htm (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

48 Гордин, Р. К. ЕГЭ 2016. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень) / Р. К. Гордин. – М. : Издательство «Московский центр непрерывного математического образования», 2016. – 222 с.

49 Кинематика [Электронный ресурс] // ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL :

<https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785222220757-SCN0000.html>

(дата

обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

50 Каталог задач Кинематика[Электронный ресурс] // Учебные материалы по физике [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL : <https://www.bog5.in.ua/problems/volkenshtejin/index.php> (дата обращения: 25.04.2022). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

51 Дорофеева, Е. П. Классические средние как объект межпредметной связи / Е. П. Дорофеева // Паритеты, приоритеты и акценты в цифровом образовании. Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 1. – Саратов : Саратовский источник, 2021. – С. 198-202.

52 Дорофеева, Е. П. Организация обучения физике на междисциплинарной основе в рамках основного общего образования (в контексте связей с математикой) / Е. П. Дорофеева, Ф. А. Белов // Актуальные тренды в современном образовании. Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 1. – Саратов : Саратовский источник, 2022. – С. 167-170.

Е. П. Дорофеева

10.06.2022

