

УДК 372.853

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ-2017 ПО ФИЗИКЕ НА ПРИМЕРЕ ДАННЫХ ПО ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ТУРАЕВА Татьяна Леонидовна,

кандидат физико-математических наук, заведующая кафедрой физики,
председатель предметной комиссии по физике в Воронежской области;

ДУБОВИЦКАЯ Татьяна Викторовна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики,
заместитель председателя предметной комиссии по физике в Воронежской области,
Воронежский государственный технический университет

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются особенности выполнения заданий на Едином государственном экзамене по физике в Воронежской области выпускниками 2017 года; приведен анализ содержания двух вариантов контрольно-измерительных материалов нашего региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Единый государственный экзамен, контрольные измерительные материалы, типичные ошибки.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF UNIFIED STATE EXAMINATION-2017 IN PHYSICS VIA EXAMPLES OF DATA IN VORONEZH REGION

Turaeva T.L., Cand. Phys.-Math. Sci., Head of the Physics Department,

Chairman of the Subject Commission in Physics in Voronezh region;

Dubovitskaya T.V., Cand. Pedagog. Sci., Docent of the Physics Department,

Deputy Chairman of the Subject Commission in Physics in Voronezh region,
Voronezh State Technical University

ABSTRACT. The article considers the peculiarities of task completion at the unified state exam by physics graduates of Voronezh region in 2017. It provides the content analysis of two variants of the test of the given region.

KEY WORDS: unified state examination, test materials, common mistakes.

К оличественный состав участников ЕГЭ по физике в Воронежской области в 2017 году – 3813 человек, что составляет 35,27% от общего числа участников и отражает стабильность в процентном отношении за последние годы: 2016 год – 3953 человек (35,97%), 2015 год – 3806 человек (35,10 %). Большая часть участников представлена выпускниками текущего года – 3492 человек (91,58%), еще меньшая, по сравнению с 2016 годом, – выпускниками прошлых лет – 298 человек (7,82%), и менее одного процента составляют выпускники учреждений среднего профессионального образования – 23 человека (0,6%).

Распределение участников по типам образовательных учреждений показывает традиционное превалирование выпускников общеобразовательных школ и школ с углубленным изучением отдельных предметов – 2591 человек (67,95%). Также в достаточном количестве представлены выпускники гимназий и лицеев – 825 человек (21,64%). Небольшое количество – 18 человек (0,47%) составляют выпускники вечерних (сменных) общеобразовательных школ и центров образования, 58 человек (1,52%) составляют выпускники учреждений интернатного типа.

Территориально представлены все административные образования региона. Максимальное число участников ЕГЭ по физике зафиксировано в Воронеже (1968 человек), среди районов ведущую позицию занимают Россошанский муниципальный район (172 человека), Лискинский муниципальный район (141 человек), Борисоглебский городской округ (128 человек).

По городскому округу город Воронеж максимальный процент участников экзамена от общего количе-

ства выпускников был зафиксирован в Ленинском районе – 41,5%, минимальный процент – 19,8% в Центральном районе. В административно-территориальных единицах Воронежской области максимальный процент участников экзамена от общего числа выпускников был отмечен в Кантемировском муниципальном районе – 48,47%, минимальный процент – 20,17% в Панинском муниципальном районе.

Средний балл ЕГЭ по физике в 2017 году в Воронежской области составил 51,71. Максимальные 100 баллов набрал 1 участник (в 2016 году – 2 участника).

В целом показатели ЕГЭ по физике в Воронежской области с точки зрения соотношения среднего балла за последние три года незначительно изменялись как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения [1]. Значения составляли: 50,73 – в 2015 году, 49,38 – в 2016 году, 51,72 – балла в 2017 году. Это может быть объяснено постепенной заменой заданий с выбором ответа на задания других типов, что обеспечило психологическую готовность участников экзамена в 2017 году к новой структуре КИМ ЕГЭ по физике (таблица 1).

Число участников, не перешагнувших минимальный порог в 2017 году, составило 207 человек (5,43% от общего числа участников), для сравнения в 2016 году – 230 человек (5,82% от числа участников). Таким образом, количество участников экзамена, которые не смогли преодолеть порог, уменьшилось по сравнению с 2016 годом на 23 человека и приблизилось к уровню 2015 года, когда порог не преодолели 208 человек. Число участников, получивших более 81 балла, составило 143 человека, в 2016 году – 68 человек (в процентном отношении 3,75% – в 2017 году по сравнению с 1,72% – в 2016 году от общего числа участников по предмету).

© Тураева Т.Л., Дубовицкая Т.В., 2017

Информация для связи с автором: d.t.v.n.a@mail.ru

Таблица 1 – Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

	Субъект РФ		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Не преодолели минимального балла	208	230	207
Средний балл	50,73	49,38	51,72
Получили от 81 до 100 баллов	148	68	143
Получили 100 баллов	0	2	1

Сопоставление результатов ЕГЭ позволяет сделать вывод о положительной динамике качества результатов 2017 года. Этот вывод также подтверждается и относительным количеством участников, набравших от 61 до 80 баллов. В 2016 году таких участников было 10,62%, в 2017 году процент в этой категории возрос до 15,71%.

Средний балл в 2017 году по городскому округу город Воронеж составил 53,92 против 51,27 в 2016 году, при этом доля участников, получивших от 81 балла – 5,61%, что выше, чем в 2016 году (3,01%) и превышает на 1,86% долю учащихся в этой группе по области в целом. Максимальный средний балл среди районов города Воронежа зафиксирован в Центральном районе городского округа Воронеж и составляет 59,86. В районах региона максимальный средний балл зафиксирован по-прежнему среди выпускников городского округа город Нововоронеж – 59, 23 (56,46 – в 2016 году).

Выше среднего результата по области в 2017 году достигли участники экзамена следующих административно-территориальных единиц:

- Ленинский район городского округа город Воронеж – 55,66;
- Железнодорожный район городского округа город Воронеж – 54,09;
- Коминтерновский район городского округа город Воронеж – 53,39;
- Борисоглебский городской округ – 52,97;
- Советский район городского округа город Воронеж – 52,71;
- Новоусманский муниципальный район – 52,56;
- Аннинский муниципальный район – 52,50;
- Бобровский муниципальный район – 52,36;
- Новохопёрский муниципальный район – 52,10 [3].

В КИМ ЕГЭ по физике в 2017 году изменена структура части 1 экзаменационной работы, часть 2 оставлена без изменений. Из экзаменационной работы исключены задания с выбором одного верного ответа и добавлены задания с кратким ответом.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (18 заданий с кратким ответом, из которых 15 заданий с записью ответа в виде числа или слова и 3 задания на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр).

Задания повышенного уровня распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы: 5 заданий с кратким ответом в части 1 (задания 5, 7, 11, 16 и 17), 3 задания с кратким ответом (задания 24–26) и 1 задание с развернутым ответом (задание 27) в части 2.

Задания высокого уровня сложности представлены в части 2 (задания 28–31).

В Воронежской области варианты КИМ ЕГЭ по физике (на основном этапе 7 июня 2017 года) были представлены двумя группами вариантов. Анализ заданий проведен по вариантам, предоставленным РЦОИ «ИТЭК»: 326 (из группы трехсотых вариантов, доставленных в ППЭ) и 414 (из группы четырехсотых

вариантов, печать которых осуществлялась непосредственно в ППЭ).

В представленных КИМ задания 1 части практической равнозначны, одинаковой сложности и полностью соответствуют заявленной спецификации.

Задание 1 (процент выполнения – 68,1 % (73 % по РФ [2])) в обоих вариантах представляло собой графики зависимости проекции скорости тела от времени, по графику необходимо было определить проекцию ускорения тела в определенном временном интервале. Ответ мог включать отрицательное значение, что в задании 1 представлено впервые. Проверяемый элемент содержания – **равноускоренное прямолинейное движение**.

В задании 2 (процент выполнения – 80,6% (78,7% по РФ)) в варианте 326 представлен график зависимости модуля силы трения скольжения от силы реакции опоры, по которому необходимо было определить коэффициент трения. Проверяемый элемент содержания – **сила трения**. В варианте 414 задание 2 предполагает нахождение силы гравитационного притяжения двух шариков при изменении величин, входящих в условие. Проверяемый элемент содержания – **закон всемирного тяготения**.

Задание 3 (процент выполнения – 82,4% (76,8% по РФ)) в обоих вариантах предполагает знание понятия импульса тела. Проверяемый элемент содержания – **импульс тела**.

Задание 4 (процент выполнения – 60,1% (68,2% по РФ)) в обоих вариантах предполагает запись условия равновесия твердого тела по представленной иллюстрации к заданию. Проверяемый элемент содержания – **условие равновесия твердого тела**.

Задание 5 (процент выполнения – 41,8% (68,7% по РФ)) в обоих вариантах представляет собой графики изменения механических величин в зависимости от времени с выбором двух правильных утверждений. Проверяемый элемент содержания – **интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков (механика)**.

Задание 6 (процент выполнения – 52,4% (63,6% по РФ)) в обоих вариантах представляет собой описание движения груза на пружине и определение соответствующего характера изменения физических величин, описывающих процесс. Проверяемый элемент содержания – **изменение физических величин в процессах (механика)**.

Задание 7 (процент выполнения – 45,6% (58,7% по РФ)) в обоих вариантах описывает скольжение тела по наклонной плоскости. В варианте 326 предполагается установление соответствия между графиком и физической величиной, в варианте 414 установление соответствия между формулой и физической величиной. Проверяемый элемент содержания – **установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами (механика)**.

Задание 8 (процент выполнения – 71,8% (66,7% по РФ)) в варианте 326 – на определение изменения давления в изотермическом процессе. Проверяемый элемент содержания – **изопрцессы**. В варианте 414

требовалось определить изменение среднеквадратичной скорости при изменении температуры. Проверяемый элемент содержания – **связь температуры со средней кинетической энергией**.

Задание 9 (процент выполнения – 54,6% (62,7% по РФ)) в обоих вариантах представляет собой графики зависимости макропараметров, для определения искомой величины требуется знание первого закона термодинамики и величин, входящих в него. Проверяемый элемент содержания – **работа в термодинамике, первый закон термодинамики**.

Задание 10 (процент выполнения – 67,1% (68,1% по РФ)) в варианте 326 предполагает определение влажности тела. Проверяемый элемент содержания – **относительная влажность воздуха**. В варианте 414 необходимо рассчитать удельную теплоемкость по данным задания. Проверяемый элемент содержания – **количество теплоты**.

Задание 11 (процент выполнения – 27,0% (59,7% по РФ)) в варианте 326 направлено на проверяемое умение – **интерпретацию результатов опытов, представленных в виде таблицы (МКТ, термодинамика)**, а задание 11 в варианте 414 – на **объяснение явлений (МКТ, термодинамика)**, описанных в задании. В обоих вариантах описаны процессы, происходящие с газами.

Задание 12 (процент выполнения – 53,0% (73,3% по РФ)) в варианте 326 представлено графиком зависимости изменения температуры вещества по мере поглощения им количества теплоты. Здесь необходимо установить соответствие между формулой и физической величиной. Проверяемый элемент содержания – **установление соответствия между физическими величинами и формулами (МКТ, термодинамика)**. В варианте 414 сформулировано задание по циклу Карно, в котором требуется установить соответствие **изменения физических величин в процессе (МКТ, термодинамика)**.

Задание 13 (процент выполнения – 53,7% (59,9% по РФ)) в варианте 326 проверяет такой элемент содержания, как **определение направления силы Ампера**, в варианте 414 – направление напряженности электрического поля, то есть проверяет элемент содержания – **принцип суперпозиции электрических полей**.

Задание 14 (процент выполнения – 64,2% (56,6% по РФ)) в варианте 326 направлено на определение изменения величины силы Кулона, при изменении величин в условии задачи. Проверяемый элемент содержания – **закон Кулона**. В варианте 414 проверялось знание формулы мощности тока.

Задание 15 (процент выполнения – 63,0% (67,1% по РФ)) в обоих вариантах проверяет такой элемент содержания, как **закон отражения света**.

Задание 16 (процент выполнения – 25,9% (55,1% по РФ)) в варианте 326 представлено таблицей, описывающей изменение заряда от времени одной из обкладок конденсатора колебательного контура. Необходимо выбрать два верных утверждения. Задание проверяет такой элемент содержания, как **интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы (электродинамика)**. В варианте 414 – проводники и диэлектрики в электрическом поле. Направлено на объяснение явлений, описанных в задании. Проверяемый элемент содержания – **объяснение явлений (электродинамика)**.

Задание 17 (процент выполнения – 24,6% (60,0% по РФ)) в обоих вариантах проверяет такой элемент содержания, как **изменение физических величин в электродинамических процессах**.

Задание 18 (процент выполнения – 54,1% (63,0% по РФ)) в варианте 326 представлено несложным **установлением соответствия между физическими величинами и формулами (электродинамика)**, вариант 414 предполагает исследование электрической цепи, собранной по иллюстрации, с определением показаний вольтметра и амперметра в виде формул (проверяемый элемент содержания – **установление соответствия между физическими величинами и формулами (электродинамика)**).

Задание 19 (процент выполнения – 94,4% (64,0% по РФ)) ориентировано в обоих вариантах на проверку элемента содержания – **нуклонная модель ядра**.

Задание 20 (процент выполнения – 99,3% (65,1% по РФ)) в варианте 326 проверяет знание **закона радиоактивного распада**, в варианте 414 аналогичное задание 20 предполагает сравнение импульса фотонов разных «цветов», проверяемый элемент содержания – **фотоны**.

Задание 21 (процент выполнения – 54,5% (59,4% по РФ)) в варианте 326 по квантовой физике предполагает анализ **изменения физических величин** в изотопах одного и того же элемента. В варианте 414 требуется **установить соответствие между физическими величинами и формулами** по теме «Квантовая физика».

Задание 22 (процент выполнения – 69,5% (74,4% по РФ)) в обоих вариантах предполагает определение показания динамометра.

Задание 23 (процент выполнения – 66,0% (76,1% по РФ)) в обоих вариантах предлагает провести анализ предложенного оборудования для выбора двух недостающих предметов с целью сбора необходимой экспериментальной установки.

Задание 24 (процент выполнения – 38,3% (34,2% по РФ)) в обоих вариантах – простая расчетная задача по механике на закон механического сохранения энергии.

Задание 25 (процент выполнения – 34,8% (27,0% по РФ)) в варианте 326 – расчетная задача на уравнение теплового баланса, в варианте 414 – простая расчетная задача на определение работы при изопроцессе.

Задание 26 (процент выполнения – 9,0% (18,6% по РФ)) в варианте 326 – расчетная задача, в которую включены два оптических прибора: дифракционная решетка и линза, в варианте 414 необходимо было, воспользовавшись формулой тонкой линзы, рассчитать расстояние от линзы до изображения.

Качественная задача 27 (1 балл – 7,0%, 2 балла – 3,1%, 3 балла – 3,0%, средний процент выполнения по РФ – 13,4%) в варианте 326 предполагает объяснение явления резонанса в электродинамике, задача в 414 варианте предполагает описание движения электрона в электрическом и магнитном полях.

Расчетная задача 28 (1 балл – 11,0%, 2 балла – 1,4%, 3 балла – 2,1%, средний процент выполнения по РФ – 13,7%) в вариантах 326 и 414 – задача на применение законов динамики.

В 326 варианте **расчетная задача 29 (1 балл – 8,7%, 2 балла – 2,1%, 3 балла – 3,8%, средний процент выполнения по РФ – 15,6%)** представляет собой классическую задачу о воздушных шариках с очевидной «физикой». В 414 варианте 29 задача – это задача на влажность, которая традиционно считается сложной темой.

Задача 30 (1 балл – 12,1%, 2 балла – 3,9%, 3 балла – 9,4%, средний процент выполнения по РФ – 13,4%) в 326 варианте задача на принцип суперпозиции силы Ампера, задача 30 в 414 варианте предполагает анализ вольтамперной характеристики лампы

накапливания и определение мощности, рассеиваемой на резисторе, в схеме, описанной в задаче.

Задача 31 (1 балл – 5,8%, 2 балла – 7,1%, 3 балла – 18,0%, средний процент выполнения по РФ – 18,4%) на фотоэффект в вариантах 400-й группы была сложнее, чем задача на фотоэффект из КИМ 300-й группы. В варианте 326 была простая задача на определение красной границы фотоэффекта непосредственно из уравнения Эйнштейна, задача из варианта 414 – помимо записи уравнения Эйнштейна, предполагает запись работы электрического поля по ускорению электрона.

Анализ результатов выполнения отдельных заданий ЕГЭ по физике в Воронежской области позволяет сделать следующие выводы.

В первой части КИМ затруднения у участников ЕГЭ по физике вызывают не виды деятельности, а элементы содержания. Этот вывод справедлив для всех групп, кроме группы высокобалльников, которые демонстрируют высокий процент выполнения заданий. Средний балл и баллы выполнения в двух остальных группах уменьшаются в заданиях с элементами содержания по электродинамике и квантовой физике. Такое снижение процента выполнения является традиционным, данные темы считаются сложными для понимания и усвоения в курсе школьной физики даже на базовом уровне.

По-прежнему основные проблемы при выполнении заданий ЕГЭ по физике в Воронежской области вызывает реализация умения применять полученные знания для решения физических задач. Это задания 27–31.

Анализ выполнения заданий позволяет сделать ряд рекомендаций по изучению различных разделов курса физики.

При изучении механики необходимо обратить внимание на класс задач по теме «Условие равновесия

твердого тела». Затруднения при выполнении экзаменационной работы возникали при решении всех задач такого типа как в варианте 326, так и в варианте 414. Необходимо при обучении сначала в целом разобрать физическую ситуацию в задаче в самом общем случае, обсудив все условия равновесия твердого тела, а лишь затем разбирать частные случаи таких задач. Решению подобных задач, несомненно, должно предшествовать решение разнообразных задач по динамике, особенно на наклонную плоскость и блоки, а также движение связанных тел.

При решении задач по молекулярной физике акцент необходимо делать, по-прежнему на задачах по теме «Влажность».

В электродинамике следует уделить больше внимания решению задач на применение правила левой руки.

Неудачи при решении задач учащимися со средним уровнем подготовки (это большинство сдающих экзамен по физике в Воронежской области) по-прежнему связаны с невысоким уровнем математической подготовки. В процессе подготовки к экзаменам таким учащимся будет полезно сделать акцент на решении задач в «общем виде».

Решение любых задач, от базового до повышенного уровня сложности, стоит начинать с анализа условия, письменной записи условия задачи, обоснования выбора законов и формул и заканчивать требованием от учащихся доведения задачи до числового ответа.

Достаточными в регионе можно считать элементы содержания, умения и виды деятельности, усвоение которых школьниками региона, принявшими участие в ЕГЭ по физике, в целом успешно. Это элементы содержания, средний процент выполнения которых по Воронежской области достаточно высоко (таблица 2).

Таблица 2 – Средний процент выполнения заданий ЕГЭ на сформированные элементы содержания курса физики средней школы

Обозначение задания в работе	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения
1	Базовый	68,10
2	Базовый	80,85
3	Базовый	82,37
4	Базовый	60,05
6	Базовый, повышенный	52,43
8	Базовый	71,96
9	Базовый	54,62
10	Базовый	67,09
12	Повышенный, базовый	53,03
13	Базовый	53,67
14	Базовый	64,18
15	Базовый	62,99
18	Повышенный, базовый	54,01
19	Базовый	55,80
20	Базовый	61,18
21	Базовый	54,47
22	Базовый	69,50
23	Базовый	66,01

Можно считать, что у подавляющего большинства выпускников школ, принявших участие в ЕГЭ по физике в 2017 году, сформированы следующие умения (согласно кодификатору):

– определять ускорение и пройденный путь по графику зависимости проекции скорости от времени; интерпретировать графики, отражающие зависимость физических величин, характеризующих движение

тела по наклонной плоскости, движение тела, брошенного под углом к горизонту, изменение агрегатных состояний вещества, явление фотоэффекта;

– определять значение физической величины (сравнивать значения физических величин) с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: закон сохранения механической энергии, второй закон Ньютона, закон всемирного

тяготения, импульс тела, импульс силы, сила трения, сила Архимеда, правило моментов для рычага, период колебаний пружинного маятника, основное уравнение МКТ, уравнение состояния идеального газа, уравнения изопроцессов, работа газа, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины, влажность воздуха, закон Кулона, мощность тока, закон отражения света, формула линзы, период колебаний для колебательного контура, формулы для энергии и импульса фотона, закон радиоактивного распада;

– анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: плавление тел, колебания математического и пружинного маятников, движение спутников, изменение параметров смеси газов, изменение температуры нагревателя-холодильника тепловой машины, свойства изображений в собирающей линзе, изменение длины или поперечного сечения проводника в цепи постоянного тока, изменение параметров колебательного контура, фотоэффект, ядерные реакции;

– проводить комплексный анализ следующих физических процессов: равномерное, равноускоренное и колебательное движения тел, представленные в виде графиков зависимости координаты, скорости и кинетической энергии тела от времени или табличного представления координаты от времени; изопроцессы в идеальном газе, представленные при помощи графи-

ков; изменение агрегатных состояний вещества, представленное в виде таблицы изменения температуры от времени; проводники и диэлектрики в электрическом поле; электромагнитные колебания в колебательном контуре, представленные при помощи табличных данных;

– определять направление вектора напряженности поля, созданного несколькими точечными зарядами, направление ускорения заряда в электрическом поле двух зарядов, направление силы Ампера и силы Лоренца;

– записывать показания измерительных приборов (мензурки, термометра, динамометра, барометра, амперметра, вольтметра) с учетом погрешности измерений;

– выбирать недостающее оборудование для проведения косвенных измерений и экспериментальную установку для проведения исследований.

Эти задания базового уровня сложности по темам, которые весьма подробно освещаются во всех УМК, используемых в Воронежской области, составляют первую часть работы.

Нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания, умений и видов деятельности у выпускников Воронежской области, принявших участие в ЕГЭ по физике, которые отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Средний процент выполнения заданий ЕГЭ на несформированные элементы содержания курса физики средней школы

Обозначение задания в работе	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения
5	Повышенный	41,83
11	Базовый, повышенный	26,98
16	Базовый	25,93
17	Базовый, повышенный	24,60
24	Повышенный	38,29
25	Повышенный	34,78
26	Повышенный	9,04
27	Повышенный	2,96
28	Высокий	2,14
29	Высокий	3,83
30	Высокий	9,38
31	Высокий	18,01

К недостаточно сформированным умениям можно отнести следующие:

– умение отличать гипотезы от научных теорий;

– умение делать выводы на основе экспериментальных данных;

– умение приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий и позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

– умение применять полученные знания для решения физических задач.

В 2017 году – это задания 5, 11, 16, 17.

В Воронежской области используются традиционные для нашего региона УМК, такие как линия учебно-методических комплексов по физике для 7–9 классов А.В. Перышкина и др., а также линия учебно-методических комплексов по физике для 10–11 Г.Я. Мякишева (базовый уровень) даже для классов с углубленным изучением физики. Это связано с тем, что даже базового уровня освоения предмета «Физика», как правило, достаточно для успешного преодоления порогового значения по предмету и получения баллов, близких к среднему по региону, что на сего-

дняшний день является достаточным для поступления в вузы технической направленности нашего и соседних регионов.

Большая часть типичных ошибок связана с недостатком учебного времени на отработку решения задач повышенного и высокого уровня сложности, так как это зачастую даже не предусмотрено учебным планом при 2 часах физики в неделю.

Неумение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, использовать модельные и схематические средства для представления информации, анализировать и преобразовывать проблемные ситуации приводит к неумению решать все виды расчетных задач как повышенного, так и высокого уровня сложности, то есть заданий всей второй части 24–31.

В целях совершенствования организации и методики преподавания физики в Воронежской области мы рекомендуем:

1. Использовать в работе с учащимися открытый банк заданий ЕГЭ с сайта ФИПИ.

2. Делать акцент на задания, требующие достаточно сложных математических преобразований для получения итогового результата.

3. Особое внимание при изучении физики уделять «трудным темам»:

- графические задачи по физике и графическое решение задач на ЕГЭ по физике;
- задачи высокого уровня сложности по теме «Условия равновесия твердого тела»;
- задачи высокого уровня сложности по теме «Влажность»;
- задачи высокого уровня сложности по темам раздела «Электродинамика» («Колебательный контур», «Резонанс»);
- задачи высокого уровня сложности по теме «Квантовая физика».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алмалиев, А.Н. Анализ результатов ЕГЭ 2016 г. по физике на примере данных по Воронежской области [Текст] / А.Н. Алмалиев, Т.В. Дубовицкая // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2016. – № 4 (273). – С. 169–175.
2. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:http://fipi.ru/sites/default/files/document/1488894548/fi_mr_2017.doc (дата обращения: 3.10.2017).
3. Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ в Воронежской области (Физика) : сборник статистических и аналитических материалов [Текст] / под общ. ред. О.Н. Мосолова, А.С. Протасова. – Воронеж : Департамент образования, науки и молодежной политики Воронежской области, 2017. – 46 с.