

Основные группы причин удовлетворения апелляций, как и в предыдущие годы:

1. *Технические ошибки.* Введение в экзаменационную работу заданий с самостоятельной записью ответа привело к некоторому увеличению количества технических ошибок, а именно к неправильному распознаванию ответа компьютером.

2. *Неумение экзаменуемых аккуратно и четко оформлять решение задачи.* К сожалению, во многих работах задачи оформлены очень небрежно, не выделены начало (номер, «дано») и конец решения (ответ), нет пояснения вводимых обозначений, отсутствуют поясняющие чертежи, единицы измерения величин и т. д. Часто представленное решение больше похоже на наспех сделанный набросок черновика. Неразборчивость и хаотичность записей приводит к тому, что эксперту трудно увидеть логику решения задачи, а подчас и просто заметить решение.

3. *Ошибки экспертов.* Осознанный или по невнимательности отход от обобщенных критериев оценивания.

4. *Специфика обобщенных критериев оценивания.* Практика применения обобщенных критериев показывает, что расхождения в один балл распространены и неизбежны. При этом каждый из экспертов, как правило, может обосновать свое мнение с помощью соответствующего критерия или дополнительных методических рекомендаций ФИПИ. Конфликтная комиссия считала возможным принимать решение в пользу экзаменуемого во всех случаях, где это не противоречит обобщенным критериям оценивания.

5. *Незнание или непонимание участником ЕГЭ обобщенных критериев оценивания заданий с развернутым ответом.* Перед подачей апелляции работа не соотносится с обобщенными критериями оценивания на предмет возможности изменения баллов. В этом нам видится недоработка школьных учителей при подготовке учащихся к экзамену.

В ходе апелляционных процедур серьезных ошибок экспертов не выявлено: баллы по содержанию решений задач с развернутым ответом были изменены только в 16 % работ, перепроверенных в ходе апелляции. Подавляющее число апелляций касались качественной задачи (№ 27), задач по механике (№ 28) и по электромагнетизму (№ 30).

Следует отметить, что апелляции проходили в доброжелательной обстановке, практически все апеллянты после соотнесения с критериями осознавали объективность выставленных им баллов. По-настоящему конфликтных ситуаций, жалоб на работу экспертов не было.

Традиционно высокий процент отклоненных апелляций дополнительно свидетельствует о высоком качестве работы региональной предметной комиссии.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ С УЧЕТОМ ВЫЯВЛЕННЫХ В ХОДЕ ЭКЗАМЕНА ПРОБЛЕМ И ЗАТРУДНЕНИЙ

Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по физике соответствуют действующим образовательным стандартам для профильного уровня обучения. Поэтому данные методические рекомендации в полной мере могут быть реализованы в тех образовательных учреждениях, в которых изучение предмета в старшей школе организовано на профильном уровне (не менее пяти часов в неделю). Учебные планы с меньшим количеством часов позволяют реализовывать данные рекомендации только в части подготовки школьников к выполнению заданий базового уровня сложности.

В любом случае требования образовательного стандарта являются для учителя главным ориентиром по отбору педагогических технологий, позволяющих эффективно осуществлять учебную работу в классе и создающих предпосылки для успешной подготовки к экзамену. И это прежде всего педагогические технологии, позволяющие полноценно организовывать самостоятельную познавательную и исследовательскую деятельность учащихся.

Первая предпосылка эффективности учебного процесса — его грамотное планирование. На этом этапе рекомендуется:

- Внимательно проанализировать учебно-тематические планы с целью сбалансировать время, отводимое на изучение разных тем. Как показывают результаты ЕГЭ, практически по всем видам деятельности существует тенденция более высоких результатов выполнения заданий по механике, чем заданий по квантовой физике и последним темам электродинамики («Электромагнитные колебания и волны», «Оптика») при одинаковом уровне их сложности. Возможно, существующий перекоп обусловлен не столько ошибками планирования, сколько несоблюдением намеченных при планировании сроков изучения тем.

- На разных этапах обучения предусмотреть время для проведения промежуточного, итогового и обобщающего повторения. При его планировании целесообразно обратить внимание на вопросы, которые изучаются точно, не востребованы при освоении последующих тем. При выполнении экзаменационной работы учащимся очень важно выдерживать временной регламент, быстро переключаться с одной темы на другую. Это еще один нюанс, который следует иметь в виду при организации системного повторения.

При подготовке к выполнению заданий экзаменационной работы важно обращать внимание на необходимость включения в текущую работу с учащимися заданий разных типологических групп, классифицированных

- ◆ по структуре;
- ◆ по уровню сложности (базовый и повышенный);
- ◆ по разделам курса физики («Механика», «МКТ и термодинамика», «Электродинамика», «Квантовая физика»);

♦ по проверяемым умениям (владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики: знание и понимание смысла понятий; смысла физических величин; смысла физических законов, принципов, постулатов; умение описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов; владение основами знаний о методах научного познания; умение решать задачи различного типа и уровня сложности; использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни);

♦ по способам представления информации (словесное описание, график, формула, таблица, рисунок, схема, диаграмма).

В методических рекомендациях ФИПИ и в отчетах предметной комиссии по физике Санкт-Петербурга в течение последних нескольких лет выделены следующие темы, методика преподавания которых нуждается в совершенствовании: «Статика», «Насыщенные пары и влажность воздуха», «Механические и электромагнитные колебания и волны».

При этом выпускники, как правило, помнят основные законы и формулы, но затрудняются при выполнении смысловых действий, требующих понимания механизмов явлений и процессов. Например, выпускники умеют записывать условия равновесия твердых тел, но затрудняются в расстановке сил (особенно сил реакций опор) и определении значений моментов этих сил. В задачах, где используется модель «насыщенного пара» или рассматриваются колебательные системы, трудности возникают на уровне понимания механизмов описываемых явлений и процессов. В этой связи рекомендуется дополнить предлагаемые учащимся дидактические материалы подборками несложных качественных заданий, позволяющих проверить понимание особенностей процессов и явлений. Полезно также составлять систему упражнений, направленных на тренировку выполнения отдельных шагов стандартных алгоритмов: например, для механики — определение взаимодействующих тел, расстановка сил, сложение нескольких векторов, вычисление моментов сил, написание закона сохранения импульса и энергии; для молекулярной физики и термодинамики — определение давления газа, написание уравнения Менделеева-Клапейрона, первого начала термодинамики и т. п. При формировании такой системы упражнений целесообразно опираться на перечисленные выше типичные ошибки и затруднения при выполнении заданий по разным темам и разного уровня сложности.

Важным этапом подготовки ученика к экзамену должно стать использование учителем в текущей работе тех подходов к оцениванию расчетных задач, которые применяются экспертами при проверке заданий с развернутым ответом.

Критериальное оценивание решения задачи с развернутым ответом позволяет ученику получить один или два балла и в том случае, когда решение не доведено до конца. Необходимо поощрять школьников записывать решение задачи, даже когда оно не закончено, не проведен числовой расчет или результат вызывает сомнение.

Общепринятые алгоритмы решения физических задач подразумевают получение итоговой формулы для расчета искомой величины в общем виде. Итоговая формула, записанная в общем виде, не только облегчает проведение числового расчета, но и дает возможность провести проверку размерности искомой величины и позволяет обнаружить возможную ошибку в решении или преобразованиях. Однако на экзамене допускается решение расчетной задачи по действиям. В этом случае за счет слишком грубого округления промежуточных результатов вычислений становится возможным значимое расхождение окончательного результата с правильным числовым ответом. Поэтому целесообразно настойчиво приучать школьников пользоваться общепринятыми алгоритмами решения задач, формирующими общую методологическую культуру выпускников, а при решении задач по действиям проводить округление промежуточных результатов по правилам математики.

Обобщенные критерии оценивания расчетных задач требуют введения обозначений используемых в решении величин и четкую запись ответа с единицами измерения физической величины. Эти требования необходимо в повседневной работе соблюдать неукоснительно, доводя до автоматизма.

К сожалению, эксперты отмечают, что в работах учащихся часто встречаются случаи:

- использования одной буквы при обозначении разных физических величин;
- необоснованного переобозначения физических величин в ходе решения задачи;
- отсутствия описания вводимых физических величин;
- записи ответа без указания единиц измерения физических величин.

Это или приводит к ошибкам или не позволяет оценить решение высоким баллом даже при получении правильного ответа.

С 2015 года в кодификатор экзаменационной работы введен дополнительный раздел, в котором приведен список формул, запись которых рассматривается как стандартная. Этот шаг направлен на то, чтобы облегчить учащимся процесс оформления экзаменационной работы и, как следствие, уменьшить при оценивании количество спорных ситуаций, с которыми сталкиваются эксперты региональных предметных комиссий. Приведенные в кодификаторе формулы и обозначения физических величин рассматриваются в качестве стандартных и не требуют дальнейших комментариев, в том числе и описания обозначений величин, входящих в эти формулы. Поэтому целесообразно использование в повседневной учебной работе именно той формы записи и именно тех буквенных обозначений физических величин, которые используются в кодификаторе. При этом в целом ряде случаев все-таки требуются дополнительные комментарии к обозначениям (например, если в задаче рассматриваются одновременно несколько объектов или процессов). Поэтому важно, чтобы в самом начале изучения предмета учителем были установлены четкие, внятные и разумные правила оформления решения качественных и расчетных задач. Эти правила должны быть стабильными и со-

блюдаваться неукоснительно, а в конечном итоге применяться автоматически, чтобы боязнь «недооформить» работу не становилась дополнительным стрессовым фактором на экзамене.

В представленном в кодификаторе списке перечислены формулы, которые могут использоваться при решении задач как исходные, не требующие вывода. Все другие формулы должны быть получены из исходных в ходе решения задачи (даже если в каких-то учебниках эти формулы приводятся в текстах параграфов без выводов). В случае использования в качестве исходной формулы, требующей вывода, оценка за правильно решенную задачу снижается на один, а иногда и на два балла. Очевидно, что тратить время на экзамене на то, чтобы вспоминать, требует ли та или иная формула вывода, затруднительно. Поэтому целесообразно изначально при решении любой задачи требовать от ученика максимально полной и подробной записи решения, чтобы это стало привычкой.

Одним из важнейших условий успешной сдачи экзамена в письменной форме является умение грамотно выражать свои мысли, то есть владение устной речью. Устное прочтение задачи, перечисление опорных фактов, выделение ключевых слов, выявление «главного» явления, формулирование гипотез, догадок, умозаключений с обоснованием — все это должно прозвучать в устной речи, прежде чем быть записанным. Учащиеся «не любят писать», поэтому записывать нужно только то, что нужно и важно записать в данном конкретном случае: лаконично, точно и четко. Пространное и невнятное первоначальное рассуждение или обоснование только после уточнения и коррекции приобретает черты научного изложения проблемы. Поэтому подготовка к государственной итоговой аттестации в качестве обязательного элемента должна включать в себя формирование грамотной устной речи.

Особое внимание следует обратить на обучение решению качественной задачи и его записи. Решение качественной задачи подразумевает не только формулировку правильного ответа, но и выстраивание строгой и четкой логики его обоснования. На уроках при решении качественных задач следует обязательно требовать от учеников проведения анализа условия задачи, выделения ключевых слов, выявления физических явлений, их закономерностей и законов, грамотного использования физических терминов. Полезно применять структурно-логические схемы, графики, рисунки и другие элементы наглядности для предварительной записи цепочки рассуждений при подготовке к устному или письменному ответу на вопрос задачи. Важно постоянно помогать учащимся после устного обсуждения задачи составлять лаконичную, но полную и обоснованную запись ее решения.

Необходимо подчеркнуть также важность соблюдения единого орфографического режима. Часто при записи решения физических задач учащиеся делают большое количество лексических и орфографических ошибок, затрудняющих понимание написанного.

Для подготовки учащихся к выполнению заданий, проверяющих сформированность методологических умений, рекомендуется сделать акценты на вопросы, которые приучают школьников:

- ♦ оценивать соответствие выводов имеющимся экспериментальным данным;
- ♦ определять, достаточно ли экспериментальных данных для формулировки вывода;
- ♦ интерпретировать результаты опытов и наблюдений на основе известных физических явлений, законов и теорий;
- ♦ устанавливать условия применимости физических моделей в предложенных ситуациях.

Повышение результатов при выполнении заданий такого типа возможно только при расширении спектра фронтального эксперимента с предпочтением лабораторных работ исследовательского характера. Формирование умений проводить измерения и опыты, интерпретировать их результаты и делать соответствующие выводы возможно только в ходе эксперимента на реальном физическом оборудовании. При этом в процессе обучения важно проводить обсуждение полученных результатов на всех этапах проведения школьного натурального физического эксперимента.

Теоретическое натаскивание учащихся на задания по методологии, не подкрепленное систематической исследовательской работой с реальным физическим оборудованием, никогда не приведет к устойчивому положительному результату.

Особое внимание необходимо уделять формированию у учащихся методологической культуры решения расчетных физических задач. Этот вид деятельности наиболее важен для успешного продолжения образования. В экзаменационной работе проверяются умения применять физические законы и формулы, как в типовых учебных ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания. Фундамент для формирования этих умений закладывается в основной школе и постепенно надстраивается в течение всех лет изучения физики.

Задачи высокого уровня сложности часто являются задачами с нетрадиционным контекстом или задачами, в которых в явном виде не задана физическая модель. Успешное решение таких задач возможно только в том случае, когда подготовка учащихся проводилась не по принципу демонстрации как можно большего числа «типовых моделей», а при условии тщательной смысловой работы с каждой задачей, направленной на обучение школьников общим методам решения задач, формирование у них основ методологической культуры. Выпускники, получившие на экзамене высокие результаты, как правило, по собственной инициативе комментируют выбор модели и уравнений для решения задачи, демонстрируя тем самым понимание физической сути описываемых в задаче явлений и процессов.

Многие ошибки выпускников при решении физической задачи обусловлены неумением грамотно проводить элементарные математические операции, связанные с преобразованием математических выражений, действиями со сте-

пенями, чтением графиков и др. Очевидно, что решение этой проблемы для учителя-физика невозможно без систематического использования на уроках упражнений, направленных на применение стандартных и необходимых математических операций в условиях физического контекста.

При подготовке к экзамену, безусловно, могут быть полезны специальные пособия, а также задания из открытого сегмента банка заданий ЕГЭ. В открытом сегменте очень широко представлены задания с выбором ответа, которые в 2017 году вообще исключены из экзаменационных работ. При этом количество заданий с кратким числовым ответом, заданий на соответствие и особенно заданий на множественный выбор явно недостаточно. Тем не менее, задания с выбором ответа могут быть по-прежнему полезны в ходе подготовки к экзамену. Их можно использовать, отбросив (прикрыв) предложенные варианты ответов. После получения собственного результата с целью самоконтроля или анализа типичных ошибок к предложенным вариантам ответов можно вернуться (открыть их). Очень полезной считаем процедуру самостоятельного конструирования учащимися заданий на установление соответствия или множественный выбор на основе заданий другой структуры. Это отдельная самоценная творческая работа.

Тем не менее, не следует ориентироваться исключительно на пособия для подготовки к ЕГЭ в ущерб традиционным задачникам: банк КИМ регулярно пополняется именно за счет традиционных абитуриентских задач.

В завершение подчеркнем: примеры успешных с точки зрения результатов ЕГЭ школ убедительно доказывают, что залог успеха на ЕГЭ — системное и глубокое физическое образование. Без этого фундамента практика специального предэкзаменационного натаскивания обречена на весьма ограниченный успех. Поэтому все основные идеи этих рекомендаций, учитывая результаты конкретных экзаменационных процедур, направлены, по сути, на повышение качества обучения физике в основной и старшей школе и выполнения в полном объеме требований ФГОС.

7. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

7.1. Перечень элементов содержания, умений и видов деятельности, усвоение которых школьниками региона в целом можно считать достаточным

Подробный анализ уровня выполнения заданий дан выше. В 2017 году в Санкт-Петербурге экзаменационная работа выполнена достаточно ровно, заданий, уровень выполнения которых можно считать «провальным», не выявлено. Лучшее всего, с существенным «запасом прочности» выполнены следующие задания первой части экзаменационной работ (см. таблицу 28).

Таблица 28

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания и умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения
1	Прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение: умение определять характер движения по графику зависимости модуля скорости от времени и рассчитывать пройденный путь	Базовый	72,75 %
2	Сила трения: умение определять коэффициент трения скольжения по графику зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления	Базовый	76,32 %
3	Закон сохранения механической энергии: умение применять закон сохранения механической энергии для вертикального движения под действием силы тяжести в отсутствие трения	Базовый	76,39 %
4	Условие равновесия твердого тела: умение применять правило моментов при описании равновесия неравноплечного рычага	Базовый	74,30 %
5	Горизонтальные механические колебания: умение интерпретировать результаты опыта, представленные в виде таблицы	Повышенный	88,64 %
6	Условие равновесия плавающего на поверхности жидкости твердого тела: умение анализировать изменение физических величин в ходе процесса	Базовый	81,25 %
7	Движение тела под действием силы тяжести, брошенного под углом к горизонту с начальной высоты: умение определять характер изменения физических величин в ходе процесса	Повышенный	78,47 %
11	Уравнение состояния идеального газа: умение интерпретировать результаты опыта, представленные в виде графика	Повышенный	88,48 %
12	Графики изменения агрегатных состояний вещества: умение определять характер изменения физических величин в ходе процессов	Базовый	90,16 %
16	Электромагнитная индукция: умение интерпретировать результаты опыта, представленные в виде графика	Повышенный	84,71 %
17	Свойства изображения в тонкой линзе: умение анализировать изменение физических величин в ходе процесса	Базовый	83,34 %
18	Постоянный ток, сила тока, сопротивление, напряжение, мощность тока, работа тока: умение сопоставлять физические величины формулам для их расчета	Базовый	84,80 %
21	Законы фотоэффекта: умение анализировать изменение физических величин в ходе процесса	Базовый	75,79 %

22	Измерение физических величин: умение определить показания прибора с учетом погрешности прямого измерения	Базовый	76,12 %
23	Методология физического эксперимента: умение спланировать физический эксперимент	Базовый	79,23 %

7.2. Перечень элементов содержания, умений и видов деятельности, усвоение которых школьниками региона в целом нельзя считать достаточным

Уровень выполнения всех заданий первой части экзаменационной работы в 2017 году выше значений, свидетельствующих о полном усвоении соответствующих элементов содержания и проверяемых умений. Тем не менее, в ряде заданий средний или обобщенный процент выполнения ниже, чем в других (см. таблицу 29).

Таблица 29

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания и умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону
8	Связь между средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа и абсолютной температурой: умение применять имеющиеся знания для решения простейших расчетных задач	Базовый	54,08
9	Первое начало термодинамики, внутренняя энергия идеального одноатомного газа: умение применять первое начало термодинамики к изопроцессам Особенность: в задаче присутствуют лишние данные, в том числе заданные с помощью графика	Базовый	62,84
10	Свойства насыщенного пара: умение описывать изменение давления пара в закрытом сосуде при изменении его объема при постоянной температуре	Базовый	69,75
13	Взаимодействие точечных зарядов, суперпозиция сил, второй закон Ньютона: умение определять направление ускорения заряда, движущегося под действием нескольких кулоновских сил	Базовый	68,74
14	Определение силы тока: умение применять знания при решении простейших расчетных задач	Базовый	56,98
15	Изменение энергии в ходе электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре: умение сравнивать периоды колебаний энергий в колебательном контуре	Базовый	64,81
19	Нуклонная модель ядра, изотопы: умение рассчитывать протонно-нейтронный состав ядра с опорой на таблицу Д. И. Менделеева	Базовый	61,88

20	Закон радиоактивного распада: умение рассчитать долю распавшихся или нераспавшихся ядер через определенный промежуток времени	Базовый	69,37
----	---	---------	-------

Результаты экзамена 2017 года подтверждают выводы, сделанные при анализе результатов экзаменов в прошлые годы, о том, что наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания:

- по тем темам школьного курса физики, которые изучаются преимущественно в основной школе и не всегда хорошо повторяются в старшей;
- по тем темам школьного курса физики, которые изучаются «точечно»: их содержание не оказывается востребованным для повторения при освоении других тем.

А также:

- нестандартно сформулированные задания или задания, содержащие нестандартные элементы;
- задания, требующие анализа формул и законов в общем виде, без числовых расчетов;
- задания, при выполнении которых необходимо соотнести информацию из нескольких источников и представленную в разных формах (вербально, с помощью одного или нескольких графиков, таблицы, схемы);
- новые задания, аналоги которых отсутствуют в пособиях по подготовке к экзамену.

Анализ уровня выполнения заданий второй части экзаменационной работы показывает, что две из трех расчетных задач (механика и молекулярная физика) с кратким ответом выполнены лучше, чем в прошлом году. Третья задача выполнена хуже, но в 2017 году это была задача по волновой оптике (электродинамика), а в 2016 году — по фотоэффекту (квантовая физика). Задания по волновой оптике традиционно являются проблемными.

Анализ типичных ошибок, допущенных экзаменуемыми, и трудности, возникшие в ходе оценивания заданий с развернутым ответом, подробно рассмотрены выше.

7.3. Изменения успешности выполнения заданий разных лет по одной теме

Провести сравнение успешности выполнения схожих заданий в полной мере не представляется возможным, так как, во-первых, КИМ 2017 года существенно отличаются от КИМ 2016 года по структуре заданий, а во-вторых, перечень проверяемых элементов содержания в разные годы тоже различен.

В таблице 30 проведены некоторые параллели между процентом выполнения разных заданий в 2017 и 2016 годах в тех случаях, где это возможно.

Таблица 30

Обозначение задания в работе 2017 года	Проверяемые элементы содержания и умения в 2017 году	Средний процент выполнения в 2017 году	Проверяемые элементы содержания и умения в 2016 году	Средний процент выполнения в 2016 году
1	Прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение: умение определять характер движения по графику зависимости модуля скорости от времени и рассчитывать пройденный путь	72,8	Прямолинейное равномерное движение: умение находить скорость равномерного прямолинейного движения по графику зависимости пути от времени	85,5
2	Сила трения: умение определять коэффициент трения скольжения по графику зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления	76,3	Сила тяжести: умение определять силу тяжести в разных условиях движения	72,6
3	Закон сохранения механической энергии: умение применять закон сохранения механической энергии для вертикального движения под действием силы тяжести в отсутствие трения	76,4	Закон сохранения механической энергии: умение решать расчетные стандартные задачи на применение закона сохранения энергии при наличии ее потерь	56,9
5	Горизонтальные механические колебания: умение интерпретировать результаты опыта, представленные в виде таблицы	88,6	Горизонтальные механические колебания: умение установить соответствие между величинами, описывающими колебательное движение, и формулами, выражающими зависимость этих величин от времени	52,4
6	Условие равновесия плавающего на поверхности жидкости твердого тела: умение анализировать изменение физических величин в ходе процесса	81,3	Гидростатика: умение решать стандартные расчетные задачи на определение давления и силы давления жидкости на дно сосуда	41,0
8	Связь между средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа и абсолютной темпе-	54,1	Модель идеального газа: умение определять существенные признаки модели	55,4

	ратурой: умение применять имеющиеся знания для решения простейших задач			
9	Первое начало термодинамики, внутренняя энергия идеального одноатомного газа: умение применять первое начало термодинамики к изопроцессам Особенность: в задаче присутствуют лишние данные, в том числе заданные с помощью графика	62,8	Термодинамика: умение установить соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, выражающими их зависимость от одного из термодинамических параметров	73,7
11	Уравнение состояния идеального газа: умение интерпретировать результаты опыта, представленные в виде графика	88,5	Уравнение состояния идеального газа: умение определять характер изменения физической величины по диаграмме состояний идеального газа в ситуации, когда это изменение не читается по графику в явном виде	65,4
13	Взаимодействие точечных зарядов, суперпозиция сил, второй закон Ньютона: умение определять направление ускорения заряда, движущегося под действием нескольких кулоновских сил	68,7	Взаимодействие точечных зарядов: умение решать качественные задачи на взаимодействие электризованных тел	69,2
15	Изменение энергии в ходе электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре: умение сравнивать периоды колебаний энергий в колебательном контуре	64,8	Электромагнитные колебания: умение определить по графику период свободных колебаний в колебательном контуре и установить зависимость периода колебаний от параметров колебательной системы	49,7
18	Постоянный ток, сила тока, сопротивление, напряжение, мощность тока, работа тока: умение сопоставлять физические величины формулам для их расчета	84,8	Законы постоянного тока: умение решать стандартные задачи на расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением проводников	53,9
19	Нуклонная модель ядра, изотопы: умение рассчитывать	61,9	Нуклонная модель ядра: умение соотнести схема-	64,1

	протонно-нейтронный состав ядра с опорой на таблицу Д. И. Менделеева		тический рисунок атома и формулу, отражающую строение его ядра	
20	Закон радиоактивного распада: умение рассчитывать долю распавшихся или нераспавшихся ядер через определенный промежуток времени	69,4	Закон радиоактивного распада: умение определять период полураспада по графику зависимости числа нераспавшихся ядер от времени	77,6
21	Законы фотоэффекта: умение анализировать изменение величин, описывающих фотоэффект, при изменении условий проведения опыта	75,8	Законы фотоэффекта: умение анализировать изменение величин, описывающих фотоэффект, при изменении условий проведения опыта	56,8

Задания по механике выполнены в целом лучше, чем в прошлом году. Особенно важно, что существенный прогресс отмечен в выполнении заданий по темам, которые в течение ряда лет «западали»: механические колебания и гидростатика.

Практически не изменился процент выполнения заданий, связанных с моделью идеального газа. Задание по термодинамике выполнено в 2017 году несколько хуже, но оно при простоте получения ответа было нестандартно сформулировано, содержало лишние данные.

Задание по электростатике имеет тот же процент выполнения, что и в прошлом году, но является объективно более сложным.

Существенно лучше выполнено задание на электромагнитные колебания в колебательном контуре, хотя оно по сложности превышает аналогичное задание прошлого года: речь идет о периоде колебаний энергии.

Задание на постоянный ток выполнено существенно лучше, чем в прошлом году, но оно является и существенно более простым, носит репродуктивный характер (проверяет знание базовых формул), в то время как в прошлом году требовался расчет цепи постоянного тока при смешанном соединении проводников, то есть проверялось умение применять формулы в стандартной ситуации.

Несколько хуже, чем в прошлом году, выполнены задания по ядерной физике. Но задача по нуклонной модели атома требовала по сравнению с прошлым годом дополнительного рассуждения: определения наиболее распространенного изотопа. В задаче про радиоактивный распад ставился вопрос о доле распавшихся или нераспавшихся ядер. Эти задания традиционно выполняются хуже, чем задачи на определение периода полураспада по графику.

Существенно лучше, чем в прошлом году, выполнено задание по фотоэффекту.

7.4. Предложения по возможным направлениям совершенствования организации и методики обучения школьников в Санкт-Петербурге

Методические рекомендации по учету специфики экзамена в формате ЕГЭ в ходе преподавания учебного предмета даны в предыдущем разделе.

Практически не установлена корреляция между результатами экзамена и выбором УМК, так как выбор у большинства образовательных учреждений одинаковый, а результаты существенно разнятся. Очевидно, что гораздо большее влияние на результат оказывают другие обстоятельства, среди которых в условиях массовой школы, на наш взгляд, главными являются следующие:

- уровень изучения предмета (базовый или профильный);
- качественное преподавание физики не только в старшей, но и в основной школе, поскольку именно на этапе обучения в основной школе закладывается фундамент, обеспечивающий системность физического образования;
- соблюдение требований ФГОС как в части содержания физического образования, так и в части организации обучения.

Поэтому в качестве факторов, которые могли бы существенно повлиять на рост результатов, мы рассматриваем следующие:

- увеличение количества профильных классов;
- развитие и совершенствование процедур итоговой аттестации за курс основной школы (ОГЭ) как средства стимулирования качества преподавания предмета на основной ступени школьного образования;
- усиление внутришкольного контроля качества преподавания предмета: выполнения программ, особенно в части физического эксперимента; владения учителем современными педагогическими технологиями, которые отвечают требованиям ФГОС.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ФИЗИКЕ
В 2017 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Аналитический отчет предметной комиссии

Технический редактор – М.П. Куликова

Компьютерная верстка – С.А. Маркова

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

Подписано в печать 01.09.2017. Формат 60x90 1/16
Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 3,44. Тираж 100 экз. Зак. 223/2

Издано в ГБУ ДПО «Санкт-Петербургский центр
оценки качества образования и информационных технологий»

190068, Санкт-Петербург, Вознесенский пр., д. 34 лит. А

