

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
центр повышения квалификации специалистов Санкт-Петербурга
«Региональный центр оценки качества образования
и информационных технологий»**

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ФИЗИКЕ В 2015 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург
2015**

УДК 004.9
Р 34

Результаты единого государственного экзамена по физике в 2015 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБОУ ДПО ЦПКС СПб «РЦОКОиИТ», 2015. – 44 с.

Отчет подготовили:

И. Ю. Лебедева, председатель региональной предметной комиссии по физике;

С. С. Бокатова, заместитель председателя региональной предметной комиссии по физике;

В. Ю. Захаров, заместитель председателя региональной предметной комиссии по физике;

В. Е. Фрадкин, заместитель директора ГБОУ ДПО ЦПКС СПб «РЦОКОиИТ».

© ГБОУ ДПО ЦПКС СПб
«РЦОКОиИТ», 2015

1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ В 2015 ГОДУ

1.1. Подготовка членов предметной комиссии к проведению ЕГЭ

1.1.1. Направления работы по подготовке членов предметной комиссии

Процесс подготовки членов предметной комиссии по физике в 2014–2015 учебном году был построен с учетом тех тенденций, которые наметились в предыдущем учебном году.

В соответствии с региональной нормативно-правовой базой ЕГЭ статус эксперта присваивается педагогическому работнику на пять лет после успешного освоения им образовательной программы «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта Единого государственного экзамена по физике» объемом 80 аудиторных часов и сдачи квалификационного экзамена. Подавляющее большинство членов предметной комиссии получили статус эксперта ЕГЭ в 2008 и 2009 годах и поэтому в 2013 и 2014 годах проходили повторное обучение для пролонгации статуса. В 2015 году было запланировано и успешно реализовано переобучение последней группы экспертов, влившихся в состав предметной комиссии в 2010 году.

Дополнительная профессиональная программа «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта Единого государственного экзамена по физике» была переработана еще в 2013 году с учетом накопленного практического опыта и тогда же апробирована на пилотной группе экспертов численностью 25 человек. В 2014 и 2015 годах как эта программа, так и программа ежегодных весенних консультаций с аналогичным названием объемом 12 часов, подверглись дальнейшей корректировке, для того чтобы привести их в соответствие с установленными новым законом об образовании требованиями к дополнительным профессиональным программам и в связи с обновлением федеральной и региональной нормативной базы, регламентирующей работу предметных комиссий по проверке экзаменационных работ государственной итоговой аттестации.

Разносторонний анализ индивидуальных достижений членов региональной предметной комиссии по физике является традиционным и проводится уже в течение пяти лет (см. п. 1.1.2). Как и в предыдущие годы, итоги этой работы использовались при отборе слушателей на переобучение. Например, в 2013 году предметная комиссия по физике состояла из 191 человека, из них 147 рассматривались в качестве кандидатов на переобучение, но приглашение на обучение получил только 121 эксперт. В 2015 году из 38 возможных кандидатов на переобучение были приглашены 17 человек. Три человека прошли обучение впервые.

В ходе переобучения один человек не смог пройти итоговую аттестацию. 19 экспертов были допущены к практикуму на экзамене, успешно участвовали в проверке экзаменационных работ и получили право ведения экспертной деятельности на экзамене в течение последующих пяти лет.

На традиционные весенние консультации в объеме 12 аудиторных часов в 2015 году были приглашены 128 экспертов из числа прошедших переобучение в предыдущие годы. Из них восемь человек не справились с квалификационным экзаменом и были отчислены.

Таким образом, в 2015 году была продолжена работа по оптимизации численности предметной комиссии и улучшению ее качественного состава. Так, если в 2014 году состав предметной комиссии по физике был сокращен на 25 %, то в 2015 году было отказано в участии в проверке еще пяти экспертам: численность активных экспертов сократилась с 144 до 139 человек. Явка на проверку работ основного экзамена по физике была традиционно высокой и составила 96,4 %: пять экспертов не смогли принять участие в проверке работ по уважительным причинам (больничные листы).

По итогам квалификационных испытаний с учетом индивидуальных достижений при проверке экзаменационных работ прошлых лет в 2015 году всем экспертам был присвоен соответствующий статус: семь экспертов получили статус ведущих, 22 — старших и 110 — основных.

В 2015 году было продолжено активное сотрудничество руководителей предметной комиссии с ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» (ФИПИ). На основе предложений федеральной предметной комиссии Санкт-Петербурга осенью 2014 года были внесены изменения в обобщенные критерии оценивания, полностью себя оправдавшие при проверке экзаменационных работ 2015 года.

Председатель предметной комиссии Санкт-Петербурга И. Ю. Лебедева, проректор по учебной работе СПб АППО, и заместитель директора РЦОКО и ИТ по научной работе В. Е. Фрадкин осенью 2014 года приняли активное участие в формировании банка заданий для проведения квалификационного экзамена в дистанционном режиме для членов предметных комиссий других регионов Российской Федерации. Ими же были разработаны методические рекомендации по работе с обновленным кодификатором к контрольным измерительным материалам ЕГЭ.

Как и в 2014 году, И. Ю. Лебедева и В. Е. Фрадкин приняли участие в подготовке трех выпусков методических рекомендаций по подготовке членов региональных предметных комиссий. Они опубликованы на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf>). Эти методические материалы широко использовались как при организации переобучения экспертов, так и в ходе ежегодных весенних консультаций.

С 2012 года большинство ведущих и старших экспертов по физике Санкт-Петербурга (26 человек) являются членами Федеральной предметной комиссии. В 2015 году они успешно продолжили свою деятельность по проверке работ учащихся зарубежных школ и перепроверке высокобалльных работ из других регионов Российской Федерации. Постоянство состава федеральных экспертов в течение ряда лет свидетельствует о высоком качестве их работы.

1.1.2. Аналитическая деятельность по изучению опыта работы предметной комиссии и результатов ЕГЭ предыдущих лет

Руководители региональной предметной комиссии ежегодно составляют подробный аналитический отчет, в котором отражены все аспекты ее работы. В рамках отчета и в дополнение к нему формируются методические рекомендации для учителей и методических служб по подготовке к экзамену следующего года. Все аналитические и методические материалы по итогам экзамена в электронном виде ежегодно предоставляются районным методистам ИМЦ по физике, профессиональному сообществу высшей школы и членам региональной предметной комиссии.

Эти же материалы обсуждаются на всех тематически созвучных с ЕГЭ курсах повышения квалификации учителей физики в СПб АППО и в РЦОКО и ИТ. При этом каждый слушатель традиционно получает в электронном виде пакет документов, включающий в себя отчеты о работе предметной комиссии Санкт-Петербурга, аналитические отчеты и методические рекомендации ФИПИ, а также сравнительный анализ контрольных измерительных материалов за последние пять лет. Все эти материалы доступны любому заинтересованному учителю.

Результаты ЕГЭ ежегодно обсуждаются на специальном сентябрьском заседании городского методического объединения (ГМО) учителей физики, специальных семинарах для руководителей районных методических служб и образовательных учреждений, межвузовских конференциях.

С 2011 года сотрудники РЦОКО и ИТ предоставляют для анализа пакет аналитических материалов, позволяющих оценивать индивидуальные достижения экспертов предметных комиссий. При этом спектр показателей индивидуальной работы экспертов ежегодно расширяется. Так, в 2011 году о работе эксперта можно было судить в основном по доле работ, отправленных по вине этого эксперта на третью проверку. С 2012 года дополнительно прослеживались тенденции завышения-занижения баллов как по типам заданий, так и индивидуально по экспертам. С 2013 года анализировалась абсолютная величина несогласий третьего эксперта с основным на разное количество баллов.

Четвертый год ведется статистика по допущенным экспертами техническим ошибкам. Эти материалы традиционно активно используются для анализа результатов работы каждого эксперта, индивидуального разбора ошибок в ходе процедур повышения квалификации членов предметной комиссии, а с 2015 года и для решения вопроса о статусе эксперта.

Динамика результативности каждого эксперта рассматривалась также при отборе кандидатов на переобучение с последующим включением в состав предметной комиссии на ближайшие пять лет.

1.1.3. Согласование подходов к оцениванию заданий и достижению единства требований

В рамках дополнительной профессиональной программы по подготовке экспертов «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта ЕГЭ

по физике» две трети учебного времени отводится на практикумы по оцениванию заданий с развернутым ответом на основе предлагаемых обобщенных критериев. При этом обучающимся приходится существенно корректировать свои собственные сложившиеся профессиональные подходы к оцениванию работ учащихся. Каждый практикум заканчивается подробным обсуждением ситуаций оценивания, вызвавших разногласия у будущих экспертов. По окончании теоретической части курсов слушатель допускается к работе в предметной комиссии только после успешной сдачи квалификационного экзамена.

Согласование подходов к оцениванию заданий — основная цель ежегодно организуемых обязательных консультаций членов предметной комиссии.

С 2011 года обучение в рамках консультаций проводится дифференцированно, с учетом индивидуальных результатов работы экспертов. В ходе весеннего краткосрочного обучения каждый эксперт имеет возможность ознакомиться со сравнительным анализом результатов своей деятельности в течение ряда лет и получить индивидуальную консультацию на предмет возможной коррекции подходов к оцениванию. Экспертам, имевшим наибольшую долю несогласий по результатам третьей проверки в прошедшем году, предлагается дополнительный практикум с итоговым зачетом. Эксперты, неоднократно в течение ряда лет показавшие большую долю несогласий по результатам третьей проверки, не приглашаются для работы на экзамене и в итоге исключаются из числа членов предметной комиссии.

В 2014 году важным импульсом для анализа сложившихся подходов в рамках существующих критериев стали установочные семинары ФИПИ для руководителей региональных предметных комиссий. По результатам работы этих семинаров была разработана памятка эксперту, в которой были рассмотрены практически все ситуации оценивания, систематически вызывающие затруднения, и построен алгоритм действий эксперта в нетрадиционных, неординарных случаях. При этом подходы к разрешению нестандартных ситуаций оценивания, принятые в предметной комиссии Санкт-Петербурга, были согласованы с опытом работы других региональных предметных комиссий РФ. В 2015 году памятка была откорректирована с учетом произошедших изменений в обобщенных критериях оценивания и дополнена методическими рекомендациями по работе с кодификатором (см. п. 1.1.1).

В ходе работы предметной комиссии на каждом этапе школ, где проходит экзамен, дежурят как минимум два эксперта-консультанта из числа ведущих экспертов и членов Федеральной предметной комиссии. Они оказывают помощь в разрешении спорных ситуаций основным и старшим экспертам. Позиции всех экспертов-консультантов согласуются накануне проверки в ходе совместного анализа проверяемых заданий и выявления возможных неоднозначно трактуемых ситуаций. Впервые в 2015 году перед каждым экзаменом эксперты-консультанты составляли дополнительную краткую инструкцию, в которой учитывалась специфика используемых на данном экзамене контрольных измерительных материалов. На ее основе эксперты-консультанты одновременно перед началом проверки проводили согласованный обязательный инструктаж.

Работа экспертов-консультантов на этажах позволяет дополнительно выявить системные затруднения при проверке, которые не удалось спрогнозировать накануне экзамена. В этом случае руководители предметной комиссии оперативно принимают согласованное решение, которое быстро доводится до всех остальных экспертов, участвующих в проверке.

Практика последовательного и системного отслеживания персональных результатов экспертов и их учета при решении вопросов комплектования предметной комиссии приводит к тому, что количество обращений основных экспертов к экспертам-консультантам при проверке экзаменационных работ достаточно велико. Это приветствуется и рассматривается в качестве дополнительного ресурса повышения квалификации членов предметной комиссии.

1.2. Подготовка методистов к проведению ЕГЭ

1.2.1. Курсовая подготовка

В 2014–2015 учебном году дополнительное обучение методистов по проблематике Единого государственного экзамена не проводилось.

Все методисты ИМЦ в предыдущие годы прошли обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «ЕГЭ по физике: технологии подготовки».

Тринадцать методистов ИМЦ и все специалисты по физике СПб АППО прошли подготовку или переподготовку по программе «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта ЕГЭ по физике» и являются членами региональной предметной комиссии.

1.2.2. Методическая работа

Методическая работа СПб АППО совместно с РЦОКО и ИТ по вопросам Единого государственного экзамена по физике традиционно выстраивается по следующим направлениям:

- формирование среди методистов и учителей конструктивного и делового отношения к государственной итоговой аттестации в формате ЕГЭ;
- регулярное ознакомление методистов ИМЦ с изменениями в нормативной базе Единого государственного экзамена и с тенденциями изменения контрольных измерительных материалов (КИМ) и обобщенных критериев оценивания;
- анализ открытого сегмента контрольных измерительных материалов, их систематизация и обобщение;
- разработка методических рекомендаций по организации подготовки учащихся к ЕГЭ по физике в следующем году;
- регулярное сотрудничество с районными методическими службами по координации усилий и согласованию направлений методической работы;
- организация индивидуального консультирования методистов по всем вопросам, связанным с Единым государственным экзаменом;

- разработка контрольных измерительных материалов по предмету для учащихся 7–10-х классов в рамках реализации региональной системы оценки качества образования, анализ полученных результатов и их представление педагогическому сообществу города;

- подготовка материалов для проведения пробных экзаменов на базе РЦОКО и ИТ, а также предоставление методическим службам тренировочных вариантов, предлагаемых ФИПИ.

Важную роль в согласовании работы всех методических служб играет городское методическое объединение учителей физики, в состав которого входят представители ИМЦ всех районов.

Районные методические службы:

- регулярно и своевременно снабжаются аналитическими материалами о результатах ЕГЭ по физике в Санкт-Петербурге и в целом по Российской Федерации;

- информируются о новых нормативных актах, результатах предварительных, основных и дополнительных экзаменов;

- привлекаются к участию в повышении квалификации экспертов;

- участвуют в экспертизе контрольных измерительных материалов по предмету для учащихся 7–10-х классов в рамках реализации региональной системы оценки качества образования.

В программы ежегодных городских конференций учителей физики, которые организует СПб АППО с привлечением методистов ИМЦ всех районов Санкт-Петербурга, неизменно включается обсуждение проблем, связанных с Единым государственным экзаменом.

1.3. Подготовка учителей к проведению ЕГЭ

1.3.1. Координация деятельности по повышению квалификации учителей

СПб АППО и РЦОКО и ИТ координируют свою деятельность в области повышения квалификации учителей физики по вопросам Единого государственного экзамена с 2006 года. За это время на базе СПб АППО и РЦОКО и ИТ традиционно реализовывались совместные дополнительные профессиональные программы повышения квалификации по четырем направлениям:

- технологии подготовки учащихся к сдаче экзамена в формате ЕГЭ по физике;

- профессионально-педагогическая компетентность эксперта ЕГЭ по физике;

- технологии подготовки учащихся к новой системе государственной (итоговой) аттестации по физике в 9 классе;

- подготовка абитуриентов к сдаче Единого государственного экзамена по физике.

1.3.2. Количество подготовленных учителей

Учебный модуль «Государственная итоговая аттестация учащихся» объемом 18 часов является обязательным для всех учителей физики, повышающих свою квалификацию в СПб АППО по дополнительным профессиональным программам объемом 144 часа.

Учебные модули «Технологии подготовки учащихся к ЕГЭ» объемом 36 часов были предложены учителям, обучавшимся в рамках накопительной системы. С 2005 по 2010 год этот модуль выбрали и прослушали учителя физики десяти районов Санкт-Петербурга.

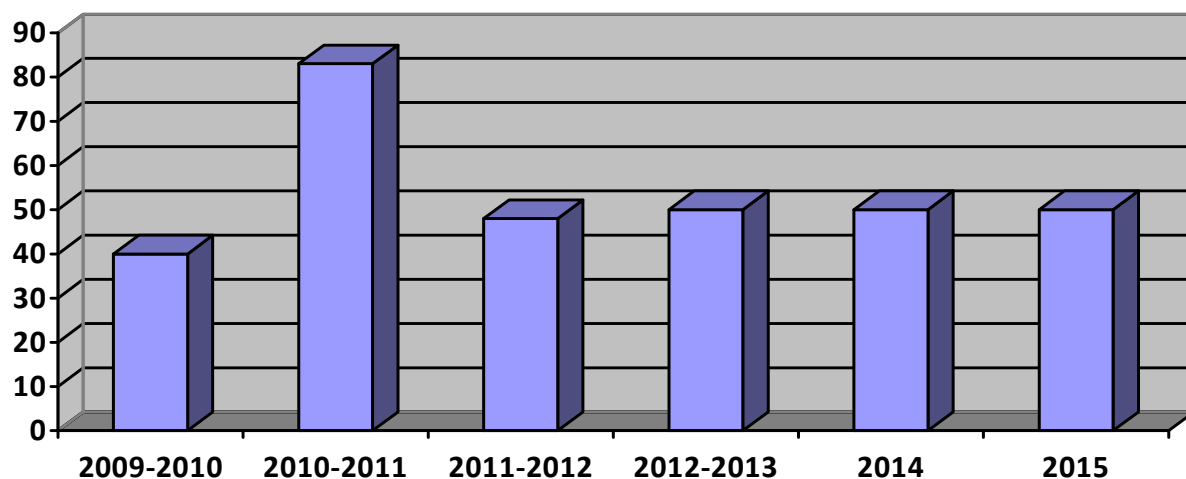
С 2006 по 2015 год по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Государственная итоговая аттестация выпускников: технологии подготовки (физика)» объемом 72 или 108 часов прошел обучение 351 человек.

В 2009–2010 учебном году в СПб АППО и РЦОКО и ИТ прошли обучение две пилотные группы учителей по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Государственная итоговая аттестация выпускников основной школы: технологии подготовки (физика)» объемом 72 часа. С 2011 по 2014 год по этой программе проведено обучение 231 слушателя. В 2014 году программа была существенно переработана и расширена до объема 108 аудиторных часов. В 2015 году по ней прошли обучение еще 50 человек.

Распределение числа обучающихся по учебным годам представлено на диаграмме 1.

Диаграмма 1

Распределение числа слушателей, прошедших обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Государственная итоговая аттестация выпускников основной школы: технологии подготовки (физика)» по учебным годам



В последние годы особое внимание уделяется обучению учителей именно по этой программе в силу следующих причин:

- Контрольные измерительные материалы ЕГЭ и ОГЭ разрабатываются на основе единых содержательных и организационных подходов, многие задания ЕГЭ могут использоваться в процедуре ОГЭ и наоборот.

- Существенный прорыв в результатах ЕГЭ может быть достигнут только при условии грамотной организации учебного процесса в основной школе, так как именно в этот период закладываются основные предметные компетентности школьника.

- С 2014 года экзамен за курс основной школы в Санкт-Петербурге проводится в формате ГИА.

1.4. Работа с образовательными учреждениями

Городское методическое объединение учителей физики всегда оказывает образовательным учреждениям города помощь в организации семинаров, посвященных вопросам подготовки учащихся к ЕГЭ, в проведении диагностических и тренировочных контрольных работ, пробных экзаменов.

Действующая в Санкт-Петербурге региональная система оценки качества образования предусматривает регулярное проведение контрольных работ для учащихся 7–10-х классов с использованием программы «Знак». Контрольные измерительные материалы разрабатываются на основе тех же методологических подходов, что и КИМ ЕГЭ. Анализ результатов с методическими рекомендациями по устранению выявленных проблем доводится до сведения педагогического сообщества учителей физики.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЕГЭ. СРАВНЕНИЕ С КИМ ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА

2.1. Особенности проведения ЕГЭ в 2015 году

Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по физике в 2015 году претерпели существенные изменения, направленные в основном на уменьшение доли заданий с выбором одного ответа из четырех предложенных вариантов, то есть тех заданий, при выполнении которых выпускник может просто угадать правильный ответ.

Как и в прошлом году, пороговый балл равен 36, об этом было объявлено в начале учебного года.

Претерпели определенные изменения и обобщенные критерии оценивания как качественных, так и расчетных задач. При этом большинство изменений в обобщенных критериях оценивания были внесены на основе предложений, сформулированных региональной предметной комиссией Санкт-Петербурга.

2.2. Структура экзаменационной работы

Экзаменационная работа 2015 года состоит из двух частей, в отличие от трех частей во все предыдущие годы. Общее количество заданий равно 32, что на три задания меньше, чем в КИМ 2014 года. При этом на два задания уменьшено число расчетных задач, входящих во вторую часть работы. Несколько увеличился (на 7 %) вклад заданий, подразумевающих машинную проверку, в максимальный первичный балл. Сам максимальный первичный балл уменьшился на единицу: с 51 до 50.

Несколько изменился внешний вид вариантов экзаменационной работы: задания в 2015 году представлены в режиме сквозной нумерации без буквенных обозначений А, В и С. В ряде заданий изменена форма записи ответа.

В таблицах 1–3 подробно представлены структурные изменения, произошедшие в контрольных измерительных материалах в 2015 году.

Таблица 1

Структура экзаменационной работы 2015 года по сравнению с КИМ прошлых лет: количество частей и способы проверки заданий

Часть работы	Способ проверки	
	2012–2014 годы	2015 год
1	Машинная	Машинная
2	Машинная	Машинная/экспертная
3	Машинная/экспертная	-

Таблица 2

Структура экзаменационной работы 2015 года по сравнению с КИМ прошлых лет: количество заданий разных типов

Тип задания	Количество заданий	
	2012–2014 годы	2015 год
С выбором ответа	25	9
С кратким ответом	4	18
С развернутым ответом	6	5
Всего заданий:	35	32

Таблица 3

Структура экзаменационной работы 2015 года по сравнению с КИМ прошлых лет: распределение количества заданий по частям экзаменационной работы и вклад каждой из частей в максимально возможный первичный балл

Часть работы	Количество заданий		Максимальный первичный балл (процент от максимального первичного балла за всю работу)	
	2012–2014 годы	2015 год	2012–2014 годы	2015 год
1 часть	21	24	21 (41 %)	32 (64 %)
2 часть	4	8	8 (16 %)	18 (36 %)
3 часть	10	-	22 (43 %)	-
ИТОГО	35	32	51	50

Таким образом, **часть 1** экзаменационной работы 2015 года содержит 24 задания (№ 1–24), из которых девять являются традиционными заданиями с выбором и записью номера правильного ответа, а 15 заданий подразумевают краткий ответ.

Среди последних представлены четыре типа:

- Задания, подразумевающие самостоятельную запись ответа в виде числа, например:

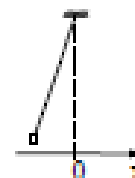
3 К пружине школьного динамометра подвешен груз массой 0,1 кг. При этом пружина удлинилась на 2,5 см. Определите удлинение пружины при добавлении ещё двух грузов по 0,1 кг.

Ответ: _____ см.

Задания с самостоятельной записью ответа подбираются так, чтобы ответ был удобен для записи и не требовал округления.

- Задания на установление соответствия между двумя множествами А и Б, например:

7 Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент $t = 0$ отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ГРАФИКИ		ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А)		1) координата x
Б)		2) проекция скорости v_x
		3) кинетическая энергия E_k
		4) потенциальная энергия $E_{п}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

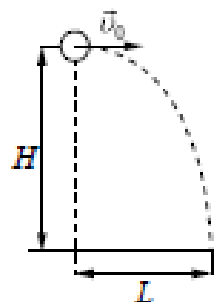
Ответ:

А	Б

- Задания на установление соответствия между физической величиной и характером ее изменения, например:

6

Шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью U_0 , за время t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт с временем полёта и дальностью полёта, если на этой же установке уменьшить начальную скорость шарика в 2 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:



- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полёта	Дальность полёта

• Новый тип, представленный в экзаменационной работе, — задания на множественный выбор. Здесь подразумевается выбор двух правильных высказываний из пяти представленных вариантов. Например:

14

На рис. 1 приведена схема установки, с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при движении ползунка реостата справа налево. На рис. 2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения.

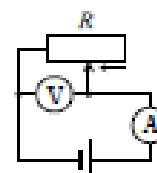


Рис. 1

Выберите два утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

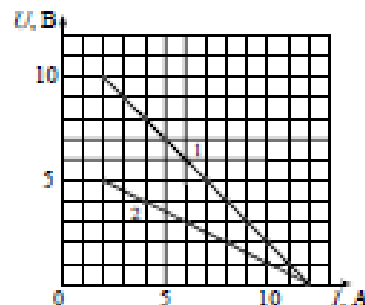


Рис. 2

- 1) При силе тока 12 А вольтметр показывает значение ЭДС источника.
- 2) Ток короткого замыкания равен 12 А.
- 3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей скоростью.
- 4) Во втором опыте ЭДС источника в 2 раза меньше, чем в первом.
- 5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.

Ответ:

--	--

Ответ на задания всех типов представляет собой цифровой код, который записывается в бланке № 1 без пробелов и запятых.

Первый тип заданий с кратким ответом не использовался в КИМ по физике с 2012 года, второй и третий типы являются традиционными и привычными для абитуриентов.

Задание с выбором и записью номера правильного ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым ответ совпадает с верным.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанное в бланке № 1 число или числовой код совпадает с верным.

Задания с выбором номера правильного ответа и задания, подразумевающие самостоятельную запись ответа в виде числа, при верном выполнении оцениваются в один первичный балл.

Оба типа заданий на установление соответствия и задание на множественный выбор при полностью правильном выполнении оцениваются в два первичных балла. Если в ответе только одна из цифр цифрового кода ответа написана неверно, задание оценивается в один первичный балл. Большое количество ошибок приводит к нулевому результату.

Таким образом, максимальный первичный балл за первую часть работы равен 32, что составляет 64 % от максимального первичного балла за всю работу.

Часть 2 содержит восемь заданий, объединенных общим видом деятельности — решением физических задач. Из них три подразумевают самостоятельную запись ответа, то есть являются заданиями с кратким ответом. Эти задания проверяются машиной и при правильном выполнении (совпадение числа, вписанного экзаменуемым в бланк № 1, с числом, являющимся правильным ответом) оцениваются в один первичный балл. Пять заданий (№ 28, 29, 30, 31 и 32) требуют развернутого ответа.

Задание № 28 представляет собой качественную задачу и рассматривается как задание повышенного уровня сложности.

Задания № 29–32 являются расчетными задачами высокого уровня сложности. Как правило, для их решения необходимы знания из нескольких разделов школьного курса физики. Задания с развернутым ответом оцениваются двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа на основе обобщенных критериев оценивания.

Как и в предыдущие годы, максимальная оценка каждого задания этого типа составляет три первичных балла.

Максимальный первичный балл за вторую часть работы равен 18, что составляет 36 % от максимального первичного балла за всю работу.

В первой части для обеспечения более доступного восприятия информации задания № 1–22 группируются исходя из тематической принадлежности в такой последовательности: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика. Во второй части работы задания группируются в зависимости от их структуры и в соответствии с тематической принадлежностью.

Общее время выполнения экзаменационной работы осталось прежним и равно 235 минутам. Распределение времени выполнения по типам заданий представлено в таблице 4.

Таблица 4

Распределение времени выполнения по типам заданий

Тип задания	Кол-во заданий данного типа	Время на выполнение одного задания в минутах
Выбор ответа	9	2–5
Краткий ответ	18	3–5
Развернутый ответ	5	15–25
<i>Общее время работы</i>		235

2.3. Содержательные разделы экзаменационной работы. Проверяемые виды деятельности и умения учащихся

Содержание экзаменационной работы по физике определяется Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования и Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования для базового и профильного уровней.

В контрольных измерительных материалах представлено содержание всех основных разделов школьного курса физики, а именно:

1. **Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. **Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

3. **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. **Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

5. **Физика и методы научного познания.**

Как и в предыдущие годы, общее количество экзаменационных заданий по каждому из разделов пропорционально его содержательному наполнению в примерной программе Федерального компонента стандарта и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. Поэтому, несмотря на существенные изменения структуры экзаменационной работы в 2015 году, тематическое распределение заданий существенных изменений не претерпело.

В таблице 5 приведено распределение заданий по разделам (темам) в экзаменационной работе 2015 года по сравнению с экзаменационной работой 2014 года.

Таблица 5

Распределение заданий по основным содержательным разделам в 2014 и 2015 годах

Содержательный раздел	Количество заданий		Доля от общего количества заданий (%)	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Механика	9–12	9–10	26–34	28–31
Молекулярная физика	7–9	7–8	20–26	22–25

Электродинамика и основы СТО	10–13	9–10	29–37	28–31
Квантовая физика	5–8	5–6	14–23	16–19
<i>Итого</i>	35	32	100	100

В таблице 6 представлено распределение количества заданий экзаменационной работы по проверяемым видам умений и способов действий.

Таблица 6

Распределение заданий по проверяемым умениям и способам действий учащихся в 2014 и 2015 годах

Проверяемые умения и способы деятельности	Число заданий	
	2014 г.	2015 г.
<i>Требования 1.1–1.3</i> Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов	12–17	12–14
<i>Требования 2.1–2.4</i> Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, ..., приводить примеры практического использования физических знаний	6–12	9–12
<i>Требование 2.5</i> Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т. д.	2–4	2
<i>Требование 2.6</i> Уметь применять полученные знания при решении физических задач	10	8
<i>Требования 3.1–3.2</i> Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	1	0–1
<i>Итого</i>	35	32

Здесь тоже не наблюдается существенных отличий по сравнению с 2014 годом, так как перечень проверяемых умений и способов действий определяется Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта.

2.4. Распределение заданий по уровню сложности

В экзаменационной работе 2015 года представлены задания разного уровня сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в первую часть работы: 19 заданий, из которых девять с выбором и записью номера правильного ответа и десять — с кратким ответом. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между первой и второй частями экзаменационной работы: пять с кратким ответом в части 1; три с кратким ответом и одно задание с развернутым ответом в части 2. Они направлены на

проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

Четыре задания части 2 — высокого уровня сложности, они проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т. е. высокого уровня подготовки.

Включение во вторую часть работы расчетных задач разного уровня трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

В таблице 7 представлено распределение заданий по уровню сложности в экзаменационных работах 2014 и 2015 годов.

Таблица 7

Распределение заданий по уровню сложности в 2014 и 2015 годах

Уровень сложности	Количество заданий		Их распределение по частям работы	
	2014 г.	2015 г.		
Базовый	23	19	1-я часть: 21 2-я часть: 2	1-я часть: 19
Повышенный	7	9	2-я часть: 2 3-я часть: 5	1-я часть: 5 2-я часть: 4
Высокий	5	4	3-я часть: 5	2-я часть: 4
<i>Итого</i>	35	32	35	32

Следует отметить, что уровень сложности экзаменационной работы 2015 года субъективно и психологически выше уровня сложности работы 2014 года: существенно уменьшилось количество заданий с выбором ответа, что позволяло не только попытаться угадать правильный ответ, но и давало хорошо подготовленным абитуриентам возможность проверить свое решение, найдя полученный ответ среди предложенных вариантов. Усложнение первой части работы частично компенсируется уменьшением количества заданий (расчетных задач, требующих существенных временных затрат) во второй части.

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЕГЭ ПО ЧАСТЯМ

3.1. Участники экзамена в Санкт-Петербурге

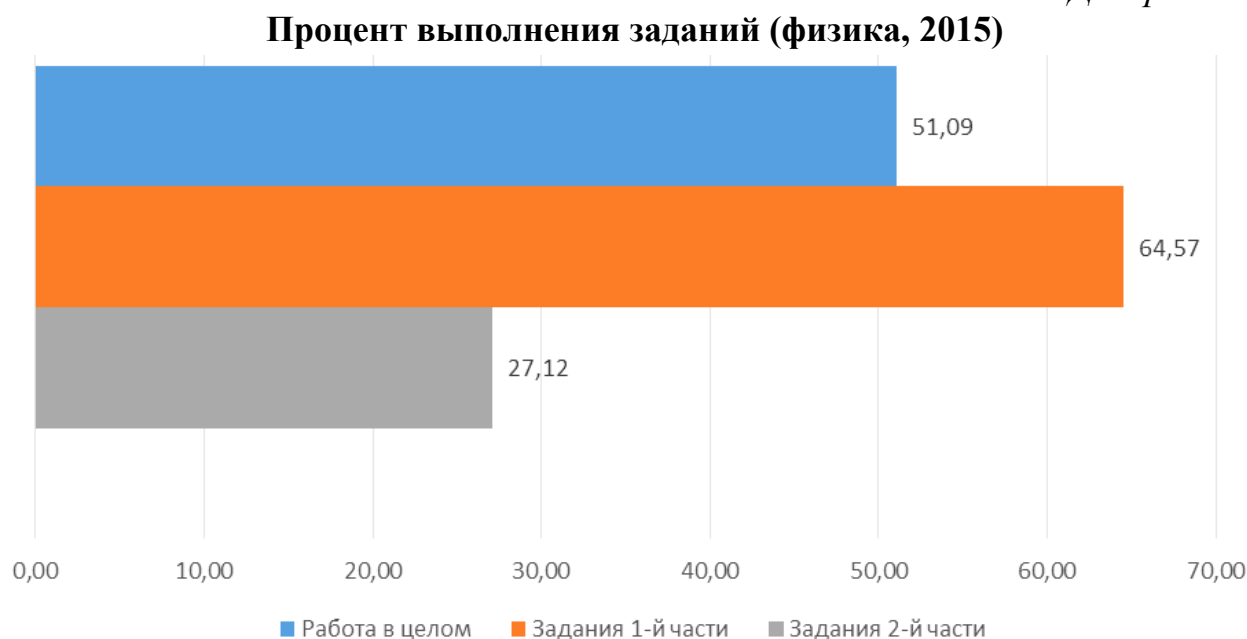
Экзамен по физике в 2015 году выбрали 6464 выпускника, в том числе 5683 выпускника текущего года, а также 781 выпускник прошлых лет. Таким образом, 25,48 % выпускников текущего года выбрали физику в качестве экзамена, необходимого для поступления в вуз.

Следует отметить, что среди учащихся учреждений городского подчинения таких выпускников было 46,58 %. Также активны были выпускники кадетских школ и образовательных организаций, учредителями которых являются вузы, — 42,54 %. Меньше всего участников экзамена из частных (негосударственных) образовательных учреждений — 11,06 %.

Средний балл выпускников текущего года составил 56,08, что почти на пять баллов выше, чем в среднем по Российской Федерации (51,2) и более чем на семь баллов (48,88) выше, чем в 2014 г.

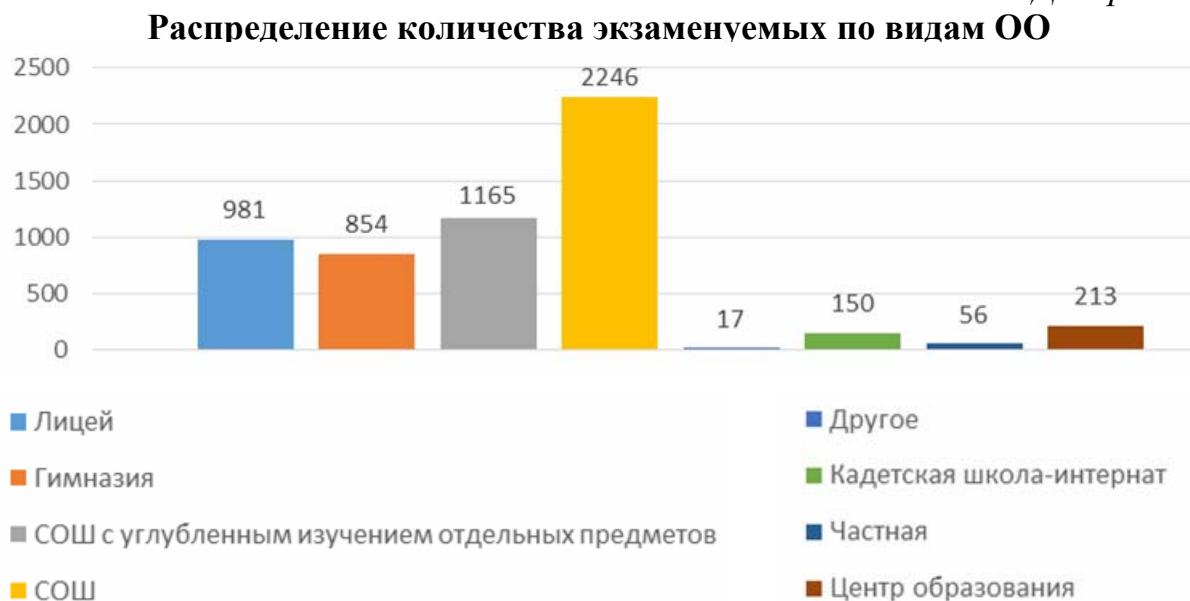
На диаграмме 2 приведены средние значения процента выполнения заданий в целом и по каждой части экзаменационной работы.

Диаграмма 2

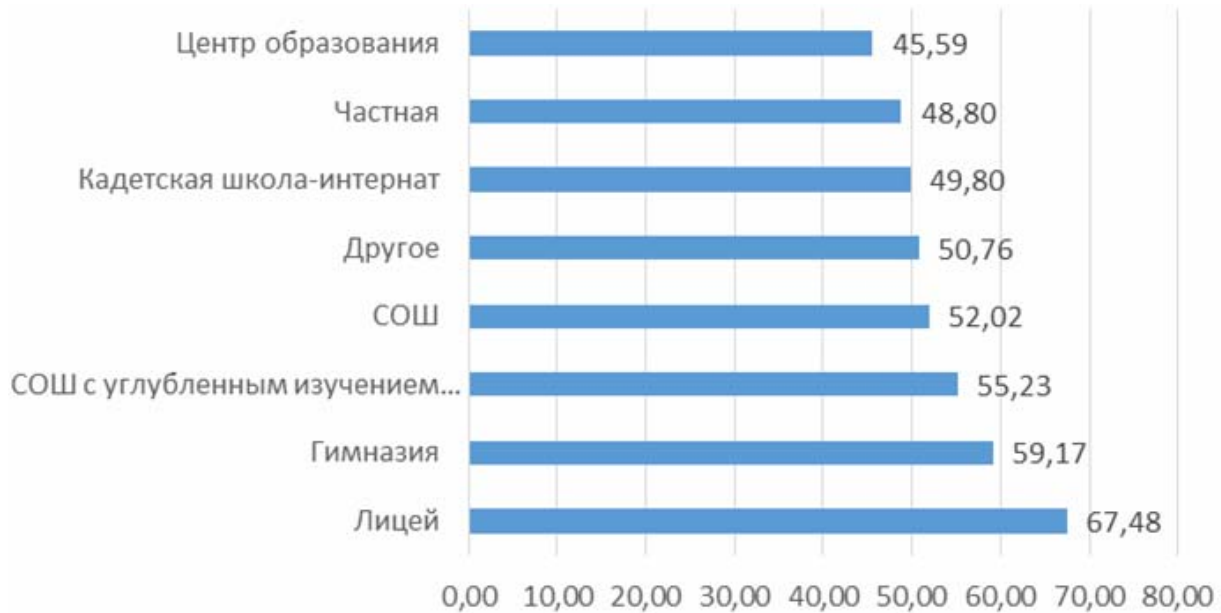


На диаграмме 3 показано распределение учащихся, сдававших физику, по видам образовательных организаций, а на диаграмме 4 — распределение результатов.

Диаграмма 3



Результаты по видам ОО (физика, 2015)



Сравнение диаграмм позволяет сделать вывод о том, что высокий средний балл в первую очередь обеспечивают статусные образовательные организации.

3.2. Анализ результатов выполнения заданий первой части экзаменационной работы по результатам основного экзамена

3.2.1. Содержание заданий первой части экзаменационной работы, которые подразумевают выбор и запись номера правильного ответа или самостоятельную запись ответа, и результаты их выполнения

В таблице 8 представлено содержание заданий первой части экзаменационной работы, которые подразумевают выбор и запись номера правильного ответа (аналогичные заданиям типа А экзаменационной работы 2014 года) или самостоятельную запись ответа (аналогов в работе 2014 года нет). Эти задания оцениваются в один первичный балл в случае совпадения записанного ответа с эталонным. В правом столбце таблицы указан процент абитуриентов, правильно справившихся с соответствующим заданием (получивших за его выполнение один первичный балл), по отношению ко всему количеству участников экзамена по физике в Санкт-Петербурге. Существенное изменение структуры части заданий и изменение их распределения по темам не позволяет провести корректное сравнение заданий с одинаковым номером с результатами экзаменов 2013 и 2014 годов.

Процент правильных ответов дан для выпускников текущего года (без учета результатов выпускников прошлых лет).

Таблица 8

**Содержание заданий, оцениваемых в один первичный балл,
и результаты их выполнения в 2015 году**

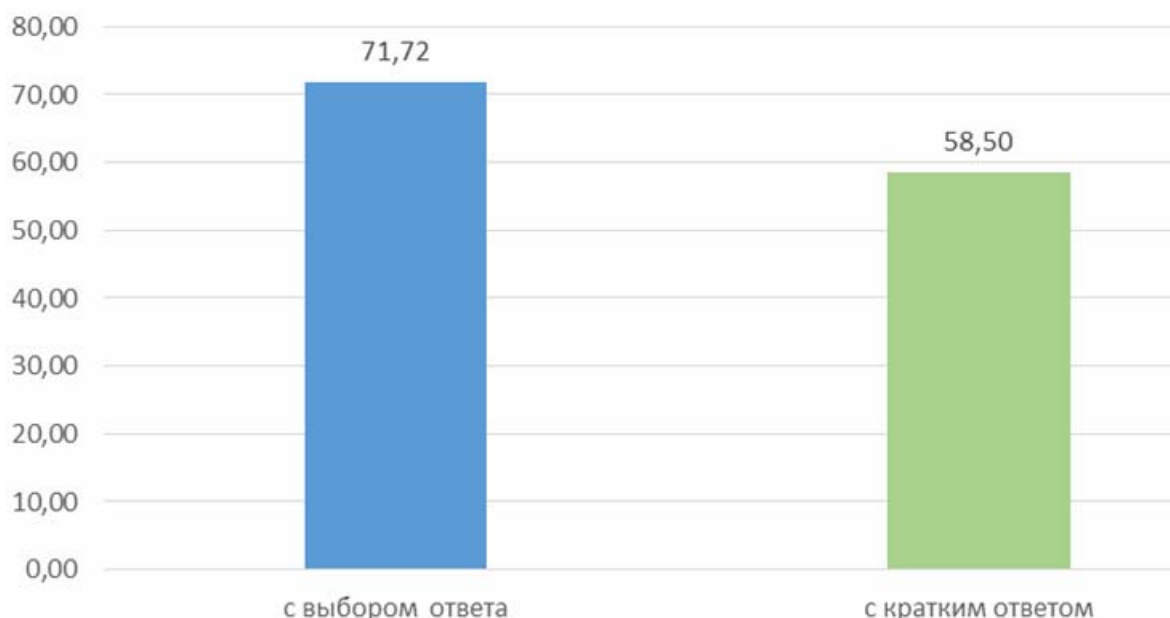
Обозначение задания в работе	Содержание задания	Тип задания	Процент правильных ответов в 2015 году	Процент правильных ответов в 2015 году в РФ
1	Скорость, ускорение, равноускоренное прямолинейное движение (сопоставление графиков скорости и ускорения)	Выбор и запись номера правильного ответа	87,68	71,6
2	Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона (определение равнодействующей силы тела, покоящегося на наклонной плоскости)	Выбор и запись номера правильного ответа	66,28	62,8
3	Закон Гука	Задание с самостоятельной записью ответа	77,51	62,7
4	Превращения механической энергии при наличии трения при вертикальном движении	Задание с самостоятельной записью ответа	76,50	51,8
5	Частота и период колебаний пружинного маятника	Задание с самостоятельной записью ответа	52,69	56,24
8	Броуновское движение	Выбор и запись номера правильного ответа	71,93	73,7
9	Распознавание изопроцесса по графику	Выбор и запись номера правильного ответа	72,39	60,9
10	Распознавание по графику процесса плавления и определение переданного в ходе этого процесса количества теплоты	Задание с самостоятельной записью ответа	56,14	55,5
13	Явление электромагнитной индукции: сопоставление графика зависимости ЭДС индукции от времени качественному описанию процесса	Выбор и запись номера правильного ответа	28,74	35,0
14	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током	Выбор и запись номера правильного ответа	58,89	45,2

15	Закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников	Задание с самостоятельной записью ответа	30,78	34,7
16	Ход лучей в тонкой линзе	Задание с самостоятельной записью ответа	47,68	44,1
19	Нуклонная модель ядра. Изотопы. Определение состава ядра с помощью таблицы Менделеева	Выбор и запись номера правильного ответа	81,64	69,9
20	Ядерные реакции: определение продукта реакции	Выбор и запись номера правильного ответа	93,47	82,5
21	Закон радиоактивного распада: определение доли распавшихся или нераспавшихся ядер	Задание с самостоятельной записью ответа	68,22	56,9
23	Методы научного познания: измерения с учетом абсолютной погрешности по фотографии	Выбор и запись номера правильного ответа	84,49	72,4

На диаграмме 5 представлены итоговые результаты выполнения заданий указанных видов.

Диаграмма 5

Процент выполнения заданий первой части



Содержательный элемент, проверяемый определенной линией тестовых заданий с выбором одного правильного из четырех возможных ответов, можно считать усвоенным, если среднее значение выполнения превышает 65 % (аналитические отчеты ФИПИ по Единому государственному экзамену, www.fipi.ru).

В 2015 году из девяти заданий такого типа у шести (67 %) процент выполнения больше 65, следовательно, проверяемые посредством этих заданий содержательные элементы можно считать усвоенными полностью. Этот результат несколько лучше, чем в 2014 году (52 %).

Наибольшие затруднения вызвали задания по электромагнетизму:

- электромагнитная индукция: построение графика зависимости ЭДС индукции по качественному описанию физического процесса;
- суперпозиция магнитных полей параллельных проводников с током.

Содержательный элемент, проверяемый заданиями с самостоятельной записью ответа, можно считать усвоенным, если среднее значение выполнения превышает 50 % (аналитические отчеты ФИПИ по Единому государственному экзамену, www.fipi.ru).

В 2015 году из семи заданий такого типа у четырех (57 %) процент выполнения больше 50, следовательно, проверяемые посредством этих заданий содержательные элементы можно считать усвоенными полностью.

Наибольшие затруднения вызвали задания по следующей тематике:

- законы постоянного тока: расчет электрической цепи при смешанном соединении проводников;
- геометрическая оптика: построение изображения точки, лежащей на главной оптической оси.

Почти все задания, давшие наименьший процент выполнения, имеют нестандартные элементы в формулировке, то есть подразумевают применение знаний в измененной, нестандартной для экзаменуемого ситуации.

Ожидалось, что процент выполнения заданий с самостоятельной записью ответа должен быть несколько ниже процента выполнения заданий с записью номера правильного ответа. Во втором случае, с одной стороны, существует вероятность угадывания ответа, а с другой — есть возможность сверить свой ответ с приведенными вариантами ответов, что психологически комфортно. Результаты экзамена показывают, что устойчивой корреляции между типом задания и процентом выполнения не наблюдается: процент выполнения в основном определяется тематикой задания, особенностями формулировки, а не его структурой и требованиями к записи ответа.

Результаты экзамена 2015 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 или изучаются «точечно»: их содержание не оказывается востребованным для повторения при освоении других тем;
- требующие не просто знания формул, а понимания механизмов физических явлений и физического смысла величин, эти явления описывающих;
- нестандартно сформулированные задания или задания, содержащие нестандартные элементы;
- новые задания, отсутствующие в пособиях по подготовке к экзамену.

3.2.2. *Содержание заданий первой части экзаменационной работы на установление соответствия между двумя множествами, на множественный выбор и результаты их выполнения*

В таблице 9 представлены результаты выполнения заданий первой части экзаменационной работы, аналогичных заданиям типа В контрольных измерительных материалов прошлых лет, а именно заданий на определение характера *изменения физических величин в процессах* и заданий, направленных на установление *соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения*. Эти задания подразумевают получение ответа в виде цифрового кода и оцениваются максимально в два первичных балла.

При этом в таблице 9 показаны как полностью выполненные задания (оцененные в два первичных балла), так и частично выполненные (один первичный балл). Обобщенный процент выполнения рассчитывался через отношение суммы баллов, набранной всеми учащимися, к максимальной сумме баллов по заданию.

Таблица 9

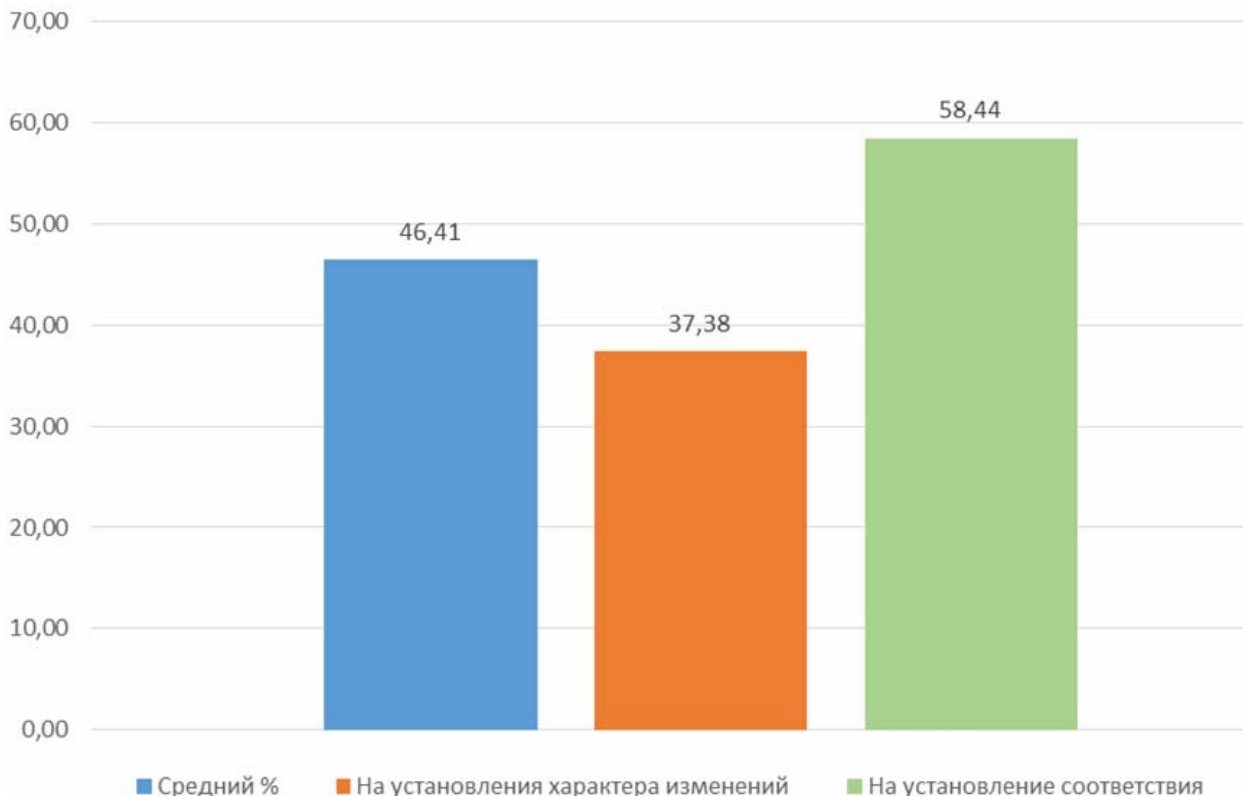
Содержание заданий на установление соответствия между множествами и результаты их выполнения

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Тип задания	% выполнения		Обобщенный % выполнения	Обобщенный % выполнения в РФ
			полностью верно	частично верно		
6	Механика: переход спутника с одной орбиты на другую	Изменение физических величин в процессах	57,94	32,00	73,94	59,3
7	Механика: движение тела по наклонной плоскости при наличии трения	Установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения	50,48	32,93	66,94	58,6
11	МКТ и термодинамика: изменение параметров насыщенного пара, помещенного в цилиндр с поршнем	Изменение физических величин в процессах	21,58	26,96	35,07	52,6
12	МКТ и термодинамика: соответст-	Установление соответствия	57,67	19,89	67,62	65,6

	вие между графиками процессов и физическими величинами (изменение внутренней энергии, работа газа)	между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения				
17	Электродинамика: изменение параметров конденсатора, подключенного к источнику тока или отключенного от него	Изменение физических величин в процессах	33,03	44,54	55,31	50,9
18	Электродинамика: соответствие между названиями физических величин и формулами для их расчета для участка цепи постоянного тока	Установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения	67,18	22,77	78,56	61,9
22	Квантовая физика: изменение частоты падающего света при фотоэффекте	Изменение физических величин в процессах, установление соответствия между физическими величинами и единицами измерения, формулами, графиками	36,98	37,01	55,49	50,3
24	Методы научного познания: интерпретация результатов опытов: графики зависимости мощности и сопротивления лампы накаливания от температуры	Задания на множественный выбор	52,68	40,02	72,69	59,9

На диаграмме 6 представлены итоговые результаты выполнения заданий указанных видов.

Процент выполнения заданий на соответствие



Содержательный элемент для задания этого типа можно считать полностью усвоенным, если среднее значение выполнения превышает 50 % (аналитические отчеты ФИПИ по Единому государственному экзамену, www.fipi.ru).

Таким образом, порог полного усвоения в текущем году преодолен для трех заданий из шести (50 %), что в целом соответствует статистике двух предыдущих лет. При этом задания, в которых требуется установить характер изменения величин в физических процессах, вызывают большие затруднения, чем задания на установление соответствия между физическими величинами и единицами измерения, формулами, графиками. Это ожидаемый результат, так как задания первого типа по существу являются комплексными физическими задачами, решаемыми в общем виде. Исключение в этом году составляют задания по теме «Механика», что тоже ожидаемо, так как подтверждено статистикой прошлых лет.

Трудности при выполнении заданий описанных выше типов не могут быть обусловлены отсутствием достаточного опыта: они включены в контрольные измерительные материалы с 2012 года и уже в достаточной мере представлены в открытом банке заданий ЕГЭ. Затруднения учащихся вероятнее всего связаны с незнанием:

- законов, на которые следовало опираться при выполнении задания;
- типового алгоритма проведения предлагаемого анализа.

Задание № 24 подразумевает выбор двух правильных утверждений из пяти представленных вариантов (задания на множественный выбор: они ранее не использовались в практике проведения ЕГЭ по физике, но в течение нескольких

лет были представлены в контрольных измерительных материалах ОГЭ). Тем не менее, процент выполнения этого задания практически приближается к порогу полного усвоения. Учитывая, что здесь проверяется методологическая компетентность учащихся по интерпретации результатов опыта (что традиционно вызывает затруднения экзаменуемых), результат экзамена 2015 года можно считать вполне удовлетворительным.

3.2.3. Методические рекомендации (для учащихся и учителей)

1. Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по физике соответствуют действующим образовательным стандартам, построенным на основе деятельностного подхода в обучении:

- Они проверяют умение применять теоретические знания на практике.
- Они направлены на проверку не только специфических предметных, но и общеучебных умений.
- В них невелик процент чисто репродуктивных заданий: проверяется не столько знание закона или формулы, сколько понимание механизмов процессов, функциональных зависимостей между величинами.

К сожалению, школьное физическое образование часто носит репродуктивный характер, что приводит к формальному применению ряда выученных законов и формул без их осмысления и анализа. Поэтому необходима постоянная рефлексивная деятельность учителя с точки зрения проверки соответствия учебного процесса образовательному стандарту как в части содержания, так и (что особенно важно!) в части организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

2. В ходе организации подготовки к выполнению заданий первой части экзаменационной работы нужно обращать внимание на необходимость включения в текущую работу с учащимися заданий разных типологических групп.

3. При подготовке к экзамену изначально не следует ориентироваться на наличие вариантов ответа: количество таких заданий существенно уменьшилось и, вероятно, будет уменьшаться в дальнейшем. В любом случае ответ следует получать самостоятельно и лишь после этого сверять с представленными в задании вариантами. При работе с качественными заданиями не стоит останавливаться на первом же варианте ответа, который показался правдоподобным: часто чтение последующих вариантов ответов может натолкнуть на возможную ошибку в рассуждениях.

4. Особое внимание при подготовке к выполнению заданий первой части следует уделить заданиям на установление соответствия и заданиям на множественный выбор. Каждое из них оценивается от 0 до 2 баллов. Результат выполнения задания оценивается в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка. Во время экзамена эти задания надо обязательно постараться выполнить, так как:

- являясь достаточно типовыми и не очень сложными, они влияют на оценку больше, чем другие задания, проверяемые компьютером;
- за эти задания можно получить 1 балл даже при наличии ошибки.

5. При выполнении экзаменационной работы учащимся очень важно выдерживать временной регламент, быстро переключаться с одной темы на другую. Очевидно, эти ограничения следует жестко соблюдать при проведении текущего и промежуточного контроля. Учащиеся должны привыкнуть к тому, что на экзамене имеют большое значение не только их знания, но и организованность, внимательность, умение сосредотачиваться. Например, зачастую ошибки экзаменуемых связаны с невнимательным прочтением условия задачи: не обратил внимания на частицу «не» или спутал «увеличение» с «уменьшением».

6. В заданиях могут содержаться лишние данные. В текстах заданий отсутствуют данные из таблиц — их необходимо отыскать самостоятельно. При этом значения величин и констант, содержащиеся в справочных материалах к варианту экзаменационной работы, должны быть использованы строго, без округлений. Безусловно, все эти «подводные камни» должны учитываться во время тренировок при подготовке к экзамену.

3.3. Анализ результатов выполнения заданий второй части экзаменационной работы по результатам основного экзамена

3.3.1. Содержание заданий, подразумевающих краткий ответ, и результаты их выполнения

Первые три задания второй части экзаменационной работы представляют собой типовые расчетные задачи, решаемые с помощью стандартных алгоритмов. Это подразумевает самостоятельную запись ответа в виде числа. Задания оценивались машиной в один первичный балл при правильном выполнении. Это задачи, рассчитанные на проведение полноценного числового расчета, поэтому им присвоен повышенный уровень сложности.

В прошлые годы аналогичные задания принадлежали к типу А, то есть к ним предлагались дистракторы с четырьмя вариантами ответов, из которых один был правильным. В 2015 году подсказки в виде дистрактора отсутствовали, поэтому следовало ожидать некоторое снижение уровня выполнения.

В таблице 10 представлены результаты выполнения заданий с кратким ответом второй части экзаменационной работы в сравнении с результатами их выполнения в предыдущие годы.

Таблица 10

Результаты выполнения заданий с кратким ответом второй части экзаменационной работы в 2015 году в сравнении с результатами их выполнения в предыдущие годы

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Процент правильных ответов			Процент правильных ответов в РФ. 2015 год
		2015 год	2014 год	2013 год	
25	Механика: горизонтальное движение тела под действием нескольких сил, в том	28,97	28,10	59,89	26,7

	числе направленных под углом к горизонту				
26	Молекулярная физика: расчет параметров идеального газа в процессе, описанном с помощью диаграммы состояний	85,99	37,72	53,69	56,9
27	Электродинамика: движение проводника в однородном магнитном поле под действием нескольких сил	26,35	40,79	55,51	30,9

Данные, представленные в таблице, не подтверждают предположение о том, что задания с самостоятельной записью ответа оказываются для экзаменуемых более сложными, чем задания с выбором ответа. Как и для первой части экзаменационной работы, определяющим фактором, влияющим на результат, является содержание задачи, а не способ записи ответа.

3.3.2. Содержание заданий, подразумевающих развернутый ответ, и результаты их выполнения

Количество заданий, подразумевающих развернутый ответ, в 2015 году несколько сократилось: количество расчетных задач уменьшилось с пяти до четырех. Содержание заданий с развернутым ответом отражено в таблице 11. В правых колонках таблицы представлен процент учащихся, получивших за выполнение задач типа С разное количество первичных баллов в сравнении с аналогичными данными 2013 и 2014 годов.

Таблица 11

Содержание и успешность выполнения заданий, требующих развернутого ответа

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Оценка заданий в баллах	Процент ответов, оцененных данным количеством баллов			Процент ответов, оцененных 2 и 3 баллами в 2015 году	
			2015 г.	2014 г.	2013 г.	СПб	РФ
28	Механика — квантовая физика (качественная задача)	0	68,41	79,24	61,97	14,1	15,5
		1	17,49	10,18	14,92		
		2	5,83	2,42	11,11		
		3	8,27	8,15	11,99		
29	Механика (расчетная задача)	0	82,86	69,87	72,69	3,2	12,6
		1	13,92	10,41	11,85		
		2	1,58	5,18	5,11		
		3	1,64	14,53	10,35		
30	Молекулярная физика и термодинамика (расчетная задача)	0	58,31	82,63	65,86	28,3	17,4
		1	13,41	10,20	11,15		
		2	11,40	2,29	8,66		
		3	16,88	4,88	14,33		
31	Электродинамика (расчетная задача)	0	59,98	63,15	77,79	26,3	14,9
		1	13,75	16,79	7,83		
		2	4,31	5,13	4,06		
		3	21,96	14,93	10,32		

32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	0	58,73	73,46	76,75	34,1	21,3
		1	7,16	10,25	7,45		
		2	13,78	5,17	6,16		
		3	20,33	11,13	9,63		

По трем задачам из пяти процент полного выполнения (3 балла) несколько больше, чем в предыдущие годы. Очевидно, что процент полного выполнения задач по разным темам существенно меняется из года в год, что обусловлено не столько тематической принадлежностью, сколько уровнем сложности и другими особенностями конкретных задач.

3.3.3. Анализ типичных ошибок заданий с развернутым ответом

Качественная задача № 28 (электродинамика)

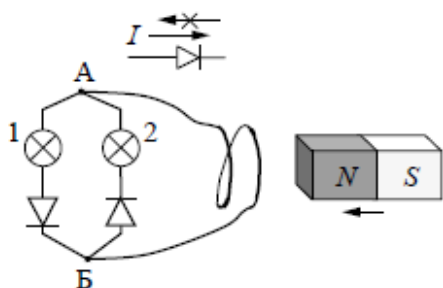
Качественная задача, как и в предыдущие годы, вызвала существенные затруднения участников экзамена: почти 70 % экзаменуемых получили за решение ноль баллов. Даже в 2013 году, когда тексты задач стали известны большому числу абитуриентов накануне экзамена, процент полного выполнения качественной задачи был невелик (12 %).

Качественные задачи всегда являлись неотъемлемой частью школьного физического образования, но до сих пор примеры качественных заданий в пособиях для подготовки к экзамену и в опубликованном открытом сегменте контрольных измерительных материалов присутствуют в недостаточном количестве, что ограничивает возможности абитуриентов для подготовки к их выполнению.

Результаты экзамена традиционно показывают, что учащиеся плохо умеют выстраивать логически связный ответ, выделять ключевые слова, корректно использовать физические термины, ссылаться при необходимости на физические законы. У многих экзаменуемых очевидна грамматическая и лексическая безграмотность.

В 2015 году в Санкт-Петербурге использовался один план контрольных измерительных материалов.

В качественной задаче № 28 экзаменуемым предлагался замкнутый электрический контур, содержащий два параллельно включенных диода, направленных друг против друга, замкнутых на катушку индуктивности. К каждому из диодов подключалась электрическая лампочка (пример схемы из одного из вариантов представлен на рисунке). Ток в контуре возникает при движении постоянного магнита по направлению к катушке индуктивности или от нее.



Знания об односторонней проводимости диодов не проверялись: эта особенность разъяснялась в условии задачи. Во всех вариантах ставился одинаковый вопрос: которая из лампочек загорится?

В ходе решения экзаменуемые должны были опираться на следующие закономерности: условие возникновения индукционного тока, правило Ленца и правило буравчика.

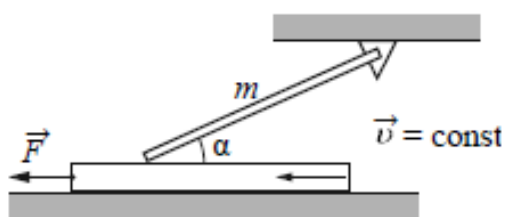
5,83 % экзаменуемых дали правильный ответ на вопрос задачи, но их ответы содержали несущественные недочеты (соответствующие критериям на 2 балла). Таким образом, 13,1 % участников экзамена правильно разобрались в сущности физических процессов, описанных в условии качественной задачи. Учитывая, что задача построена на основе классической учебной ситуации, этот процент, безусловно, мал. Большая часть учащихся, приступивших к решению данной задачи, не смогла в принципе установить причину возникновения электрического тока, что позволяет сделать вывод о поверхностности изучения данного явления в массовой школе. Кроме того, в значительном количестве работ учащихся явным образом прослеживается неумение формулировать свою мысль, делать ее ясной. Значительное количество учащихся, в принципе понимая суть процессов, не смогли выстроить их последовательность, допуская логические ошибки.

Расчетная задача № 29 (механика)

Расчетная задача по механике в контрольных измерительных материалах 2015 года объективно имела самый высокий уровень сложности по сравнению с расчетными задачами по другим темам. Это, безусловно, сказалось на результатах ее выполнения: с ней полностью справились 1,64 % участников экзамена 2015 года, что почти в 9 раз меньше, чем аналогичный показатель для задачи по механике в 2014 году (14,5 %).

Это ожидаемый результат: в контрольных измерительных материалах 2014 года задача по механике ранее уже была использована на экзамене в Санкт-Петербурге и стала неожиданностью для многих абитуриентов. Задача по механике на экзамене по физике 2015 года была абсолютно новой.

В ней рассматривалась система тел, включающая в себя движущуюся по гладкой поверхности доску, на которую опирается закрепленный шарнирно стержень (пример рисунка к одному из вариантов представлен ниже)



Доска движется равномерно при условии, что к ней приложена горизонтальная сила F . Стержень при этом остается неподвижным.

Авторское решение предполагает применение:

- второго закона Ньютона для определения силы трения, действующей на доску;
- третьего закона Ньютона для установления факта равенства по величине сил трения, действующих на доску и стержень;
- правила моментов для описания механического состояния стержня.

Наличие в решении этой задачи элементов статики во многом определило высокую степень сложности и, соответственно, малый процент ее выполнения: в условиях базового уровня изучения физики эта тема изучается поверхностно, без существенной отработки на примерах расчетных задач. По этой причине любые задания с элементами темы «Статика» традиционно вызывают затруднения у участников ЕГЭ по физике.

Важно и то, что похожая задача, решаемая исключительно на основе законов Ньютона, была представлена на досрочном экзамене, опубликована и наверняка разбиралась многими абитуриентами в ходе подготовки к основному экзамену. На наш взгляд, именно этим обстоятельством обусловлена попытка большого числа экзаменуемых применить такой способ решения. Из-за недостатка данных из условия задачи делались необоснованные допущения по поводу действующих на стержень сил, что и приводило к ошибкам.

В описанном выше случае эксперт не имел права на выставление оценки выше одного балла, несмотря на объемность и достаточно высокий уровень предложенных в работах решений.

Выявленные в ходе проверки другие типичные затруднения и ошибки:

– Затруднения при расстановке сил: не учитывались некоторые силы реакции, неверно определялось направление сил трения и силы реакции, необоснованно делалось предположение о том, что равнодействующая сил, действующих на стержень со стороны шарнира, направлена вдоль стержня.

– Экзаменуемые в явном виде не объясняли равенство сил трения, действующих на стержень и доску.

– Традиционно допускается неаккуратность при записи второго закона Ньютона: путаются векторы, проекции и модули.

Эксперты высказали претензии к авторским решениям задачи: на рисунке указывались силы реакции в шарнире, которые не могли быть использованы при решении задачи предложенным способом. Это обстоятельство вызывало недоумение экспертов и вынуждало обращаться за помощью к консультантам.

Расчетная задача № 30 (молекулярная физика)

С расчетной задачей по молекулярной физике в 2015 году полностью справились почти 17 % экзаменуемых (против 5 % в 2014 году и 14 % в 2013 году). Это достаточно стандартная задача по описанию термодинамического состояния смеси газов.

Авторское решение подразумевало использование уравнения состояния идеального газа и закона Дальтона.

Если учесть, что оценка в 2 балла за расчетную задачу выставляется только при условии, что правильно написаны все уравнения, необходимые для решения, можно считать, что с этой задачей практически справилась четверть участников экзамена.

Несмотря на стандартность, при проверке этой задачи определенные затруднения возникли и у экспертов. Дело в том, что в ряде вариантов применение закона Дальтона не было обязательным: решение строилось на сложении количества вещества для смеси газов. При этом в обобщенных критериях оценивания элементом правильного решения считался именно закон Дальтона. Таким образом, достаточно большой процент решений в экзаменационных работах экспертам приходилось рассматривать в качестве авторских. Именно эта стандартная задача внесла существенный вклад в процент третьей проверки.

Расчетная задача № 31 (электродинамика)

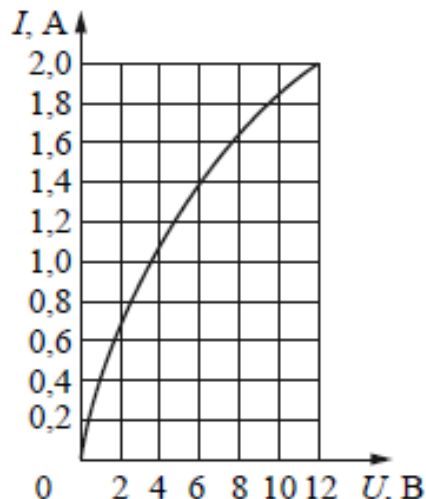
С задачей 31 по электродинамике (постоянный ток) полностью справились почти 22 % экзаменуемых (против 15 % в 2014 году и 10 % в 2013 году).

Это новая задача, но один из вариантов ее формулировки использовался на досрочном экзамене, поэтому многие экзаменуемые предприняли попытки ее решения.

В условии задачи дана нелинейная вольт-амперная характеристика лампы накаливания и указан тип зависимости сопротивления от температуры нити накала (прямая пропорциональность).

Покажем пример формулировки данной задачи в одном из вариантов:

Вольт-амперная характеристика лампы накаливания изображена на рисунке. При потребляемой мощности 24 Вт температура нити лампы равна 3100 К. Сопротивление нити прямо пропорционально её температуре. Какой будет температура нити накала, если сила тока через лампу уменьшится в 2 раза?



В обобщенных критериях оценивания к задаче, приведенной в виде примера, в качестве необходимых для решения уравнений указаны:

- закон Ома для участка цепи;
- аналитическая зависимость сопротивления нити накала от температуры.

Именно в записи последнего уравнения часто допускались типичные ошибки. Например, коэффициент пропорциональности необоснованно принимался за единицу: равенство вместо прямой пропорциональности. При этом экзаменуемые в итоге получали правильный ответ. Эта ситуация потребовала особого внимания экспертов, так как ошибка в одном из исходных уравнений не позволяет выставить за решение более одного балла даже при условии, что в конце концов получается правильная итоговая формула и верный числовой ответ.

Пример этой задачи будет обязательно включен в практикум для подготовки экспертов к проверке работ экзамена 2016 года.

Еще одна проблема, выявленная в ходе проверки, — неточности при формулировке требований к полностью правильному решению. Это видно из приведенного выше примера: в ходе решения в данном варианте формулировки задачи требуется использовать формулу мощности для постоянного тока, что в обобщенных критериях не указано.

Еще одна проблема, потребовавшая дополнительных разъяснений для экспертов, — процедура извлечения информации из графика вольт-амперной характеристики. Например, в одном из вариантов требовалось определить по графику напряжение при силе тока, равной 1 А. При столь грубой цене деления по гори-

горизонтальной оси определить напряжение с точностью, предложенной в авторском решении ($\approx 3,5 \text{ В}$), не представляется возможным. Поэтому в дополнительных рекомендациях экспертам пришлось установить пределы значений напряжения, которые можно было рассматривать в качестве верных.

Нельзя не отметить и неаккуратность при формулировании критериев к этой задаче. Безусловно, не стоит говорить здесь о законе Ома, а лишь о соотношении между значениями силы тока и напряжении для конкретных значений этих величин.

Расчетная задача № 32 (электродинамика и квантовая физика)

Расчетная задача № 32 тоже может быть отнесена к стандартной и широко представлена в разнообразных задачниках и пособиях по подготовке к ЕГЭ. Ее процент полного выполнения (20 %) в 2015 году несколько выше, чем в задачах по квантовой физике в предыдущие годы (11 % в 2014 году и 10 % в 2013 году).

В задаче рассматривалось движение по окружности определенного радиуса фотоэлектронов в перпендикулярном магнитном поле.

Ее решение в соответствии с обобщенными критериями оценивания требовало использования:

- уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;
- формулы взаимосвязи частоты света и его длины волны;
- второго закона Ньютона;
- формулы для расчета центростремительного уравнения;
- формулы для расчета силы Лоренца.

В общей сложности с задачей справились около 34 % участников экзамена (получили 2 или 3 балла). Этот результат ожидаем.

Типичная проблема, выявленная в ходе проверки, — отсутствие вывода формулы радиуса движения заряженной частицы в перпендикулярном ее скорости магнитном поле. Аналогичные проблемы возникли при оценивании решений задачи по квантовой физике 2014 года. Однако в этом году введенные коррективы в критерии позволили оценивать эту ситуацию однозначно в 2 балла. В прошлые годы критерии допускали разногласия экспертов в подобных ситуациях в 2, а то и в 3 балла.

Традиционно задачи на фотоэффект содержат большое количество вычислительных ошибок, так как у экзаменуемых возникают трудности при совершении вычислительных операций с большими числами, в том числе с записанными в стандартном виде.

3.3.3. Методические рекомендации (для учащихся и учителей)

1. Два года тому назад в экзаменационную работу вернулись типовые расчетные задачи, решаемые с помощью стандартных алгоритмов. В экзаменационной работе 2015 года это задания № 25–27 с кратким ответом. Подобные задачи являются необходимым этапом, который нужно освоить, чтобы приступить к решению задач более высокого уровня сложности. При работе с типовыми задачами желательно присутствие в алгоритме решения таких позиций, как «физическая модель явления», «система отсчета», «пояснительный чер-

теж», «получение итоговой формулы в общем виде», «проверка результата». Именно на сравнительно простых типовых расчетных задачах формируется общая культура решения физической задачи, включающая в себя, в частности, введение четкой системы обозначений используемых физических величин, написание исходных уравнений, комментарии к производимым операциям.

2. Как и в предыдущие годы, экзамен показал, что работе с качественными заданиями необходимо уделять особое внимание, ученики должны тренироваться не только искать правильный ответ, но и выстраивать четкую логику его обоснования. Следует требовать от выпускников обязательного анализа условия задачи с выделением ключевых слов, физических явлений, грамотного использования физических терминов.

3. Письменные формы итогового контроля ни в коей мере не подразумевают сокращение на уроке времени, отводимого на формирование грамотной устной речи. Более того, требовать от ученика постоянного обоснования своих действий, проведения рассуждений невозможно, если предположить, что он эти рассуждения должен непременно записать. Поэтому подготовка к Единому государственному экзамену в качестве обязательного элемента включает в себя формирование грамотной устной речи. Хочется напомнить о соблюдении единого орфографического режима. К сожалению, ученики, неплохо сдавая ЕГЭ по русскому языку, при записи решения физических задач делают существенное количество орфографических и лексических ошибок.

4. За решение задач, требующих развернутого ответа, можно получить один или два балла даже в том случае, если задача не доведена до конца. Поэтому имеет смысл записывать решение, даже когда оно не закончено, не проведен числовой расчет или результат вызывает сомнение. Решение задачи оценивается по единым обобщенным критериям, опубликованным к началу учебного года, предшествующего экзамену. Тем не менее, в школьной практике ученики часто не записывают незавершенное решение задачи. И делают они это потому, что учитель оценивает только полностью решенные задачи. На наш взгляд, важным этапом подготовки ученика к экзамену может стать использование учителем в текущей работе тех подходов к оцениванию расчетных задач, которые применяются экспертами при проверке заданий данного типа.

5. На экзамене допускается решение расчетной задачи по действиям. Однако следует иметь в виду, что при решении в общем виде с получением итоговой формулы больше шансов получить более высокую оценку: правильная итоговая формула без числового расчета (или при неправильном числовом расчете) дает возможность получить за решение задачи два первичных балла. Итоговая формула позволяет провести проверку размерности искомой величины, обнаружить возможную ошибку. Часто при решении по действиям накапливается расхождение с правильным числовым ответом за счет слишком грубого округления результатов промежуточных действий.

6. Обобщенный алгоритм решения расчетных физических задач подразумевает обязательный анализ физических моделей описанных в условии объектов и процессов. Каждая формула имеет определенные границы применимости.

В записи формул используются обозначения физических величин, которые могут повторяться в других формулах, но имеют при этом иной физический смысл. Экономия времени на анализе условия задачи, обсуждении особенностей физических моделей, условий применимости физических законов, сведение решения задачи к подбору стандартных формул без понимания и анализа сущности описываемых в задаче процессов формализует физическое образование, не обеспечивая его качества, что, как следствие, приводит к провалам на экзамене.

7. При подготовке к экзамену не следует ориентироваться исключительно на пособия для подготовки к ЕГЭ в ущерб традиционным задачникам. Практика показывает, что банк КИМ регулярно пополняется именно за счет традиционных абитуриентских задач.

8. Экзамен в очередной раз показал низкую математическую подготовку выпускников. Многие ошибки обусловлены неотработанностью элементарных математических умений, связанных с преобразованием математических выражений, действиями со степенями, чтением графиков и др. Очевидно, что решение этой проблемы для учителя-физика невозможно без регулярного включения в канву урока элементарных упражнений на отработку необходимых математических операций.

9. Два года назад в обобщенных критериях оценивания расчетных задач появились новые требования: введение обозначений используемых величин и четкая запись ответа с единицами измерения физической величины. Эти требования полезно учитывать при повседневной работе с целью доведения формальных операций до автоматизма.

В 2015 году в кодификаторе экзаменационной работы все проверяемые элементы содержания были конкретизированы с помощью соответствующих формул. В обобщенных критериях оценивания были смягчены требования по введению обозначений физических величин, а именно теперь не требуется описание стандартных обозначений. Публикация списка формул в кодификаторе позволяет снять вопрос о том, какие обозначения физических величин считать стандартными. Список формул выполняет еще одну очень важную функцию: именно эти формулы следует рассматривать в качестве исходных. Если формула отсутствует в кодификаторе, ее необходимо вывести. В противном случае при правильном решении оценка будет снижена на один балл. Эта информация обязательно должна использоваться при подготовке к экзамену. Решение расчетной задачи должно быть оформлено так, чтобы проверяющему его эксперту были понятны все шаги, направленные на получение результата. Рекомендуются также записывать утверждения, лежащие в основе решения. Чем подробнее и четче оформлена экзаменационная работа, тем больше вероятность того, что эксперт ее адекватно оценит.

К сожалению, эксперты по-прежнему вынуждены снижать оценки за:

- использование одной буквы при обозначении разных величин;
- необоснованное переобозначение величин в ходе решения задачи;
- запись ответа без указания единиц измерения физических величин.

4. КАЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

В 2015 году предметная комиссия по физике насчитывала 139 активных экспертов, из них 134 работали на основном экзамене, что составляет 96,4 %. Пять экспертов не пришли на проверку работ основного экзамена в связи с болезнью.

Процент явки активных экспертов для работы на экзамене по физике стабильно высок. Соответствующие цифры представлены в таблице 12.

Таблица 12

**Работа предметной комиссии по физике в 2015 году
на основном экзамене по сравнению с предыдущими годами**

Год	Зарегистрировано активных экспертов	Явилось	
		Чел.	%
2013	144	143	99
2014	144	143	99
2015	139	134	96

Проверка заданий с развернутым ответом основного экзамена (11.06.15) осуществлялась в течение двух рабочих дней (основная проверка 12.06.2015 и третья проверка 13.06.2015). Для проверки работ досрочного экзамена весной и дополнительного экзамена в июне привлекалось ограниченное количество экспертов (3–17 человек). Ведущие и старшие эксперты (29 человек) участвовали в перекрестной межрегиональной проверке. Члены федеральной предметной комиссии в составе 26 человек принимали участие в проверке работ зарубежных школ и перепроверке экзаменационных работ других регионов Российской Федерации.

В таблицах 13 и 14 представлены данные по количественным показателям работы экспертов при проверке заданий с развернутым ответом основного и дополнительного экзамена в июне 2015 года.

Таблица 13

Количество работ, проверенных одним экспертом

Среднее количество работ, проверенных одним экспертом		Максимальное количество работ, проверенных одним экспертом		Минимальное количество работ, проверенных одним экспертом	
Основной экзамен	Дополнительный экзамен	Основной экзамен	Дополнительный экзамен	Основной экзамен	Дополнительный экзамен
70	32	176	53	35	10

Все эксперты добросовестно работали до момента окончания основной проверки.

Таблица 14

**Основные количественные показатели работы предметной комиссии
на основном экзамене по физике в 2015 году по сравнению с 2014 годом**

Показатели работы предметной комиссии	Основной день 11.06.2015		Основной день 02.06.2014	
	Кол-во	%	Кол-во	%
Всего работ	5949	100	5713	100
Из них пустые (не требовали проверки)	1240	21	1275	22
Количество работ, проверенных третьим экспертом	428	7,19	522	9,14

В таблице 15 дано сравнение основных показателей работы предметной комиссии по всем экзаменационным дням 2015 года.

Таблица 15

**Основные количественные показатели работы предметной комиссии
на всех экзаменах по физике в 2015 году**

Показатели работы предметной комиссии	Основной день 10.04.2015		Дополнительный день 22.04.2015		Основной день 11.06.2015		Дополнительный день 24.06.2015	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Всего работ	43	100	1	100	5949	100	478	100
Из них пустые (не требовали проверки)	0	0	0	0	1240	21	207	43
Количество ра- бот, проверен- ных третьим экспертом	2	4,65	0	0	428	7,19	16	3,35

В 2014 году существенно уменьшилось количество пустых бланков. В 2015 году на основном экзамене их стало еще на 1 % меньше. Но, несмотря на увеличивающийся объем экспертной деятельности, процент экзаменационных работ, потребовавших третьей проверки, в 2015 году уменьшился и является минимальным за все годы работы региональной предметной комиссии. Можно предположить, что это обусловлено, с одной стороны, проведенной расширенной работой по согласованию подходов к оцениванию и процедуры допуска экспертов к проверке. С другой стороны, эксперты отмечали, что предложенные региональной предметной комиссией Санкт-Петербурга в 2014 году поправки к обобщенным критериям оценивания, а также впервые используемый кодификатор формул дали свой положительный результат, так как снимали некоторые ставшие традиционными спорные ситуации оценивания.

В большинстве бланков, ушедших на третью проверку, перепроверялось только одно задание: на 428 перепроверенных работ приходится 481 перепроверенное задание.

Проблемы экспертов, выявленные в ходе третьей проверки:

1. Смысловые ошибки:
 – *Отход от обобщенных критериев.*
 – *Нежелание (или неумение) разобраться в оригинальном решении, существенно отличающемся от авторского решения ФИПИ.*

2. Технические ошибки:
 – *Невнимательность или небрежность эксперта:* перепутал номера задач или не заметил неверно указанного экзаменуемым номера; «не заметил» задачу; ошибся при переносе оценки с черновика в протокол проверки.

В таблице 16 представлены результаты анализа выявленных разногласий между основными экспертами и экспертами, осуществляющими третью проверку.

Таблица 16

Разногласия в оценках, выставленных основными экспертами и экспертами, осуществляющими третью проверку

Характер расхождений между оценкой основного и третьего эксперта	Основной день 10.04.2015		Основной день 11.06.2015		Дополнительный день 24.06.2015	
	Кол-во заданий	%	Кол-во заданий	%	Кол-во заданий	%
Всего перепроверено заданий	2	100	481	100	16	100
Расхождение между оценкой основного и третьего эксперта в 1 балл	0	0	12	2	2	12
Расхождение между оценкой основного и третьего эксперта в 2 балла	2	100	360	75	11	69
Расхождение между оценкой основного и третьего эксперта в 3 балла	0	0	46	10	0	0
Расхождение между оценкой основного и третьего эксперта, обусловленное технической ошибкой	0	0	63	13	3	19

Разногласия с третьим экспертом в один балл, как правило, соответствуют действительно сложным, неоднозначным ситуациям оценивания. К сожалению, критерии оценивания носят обобщенный характер и не могут охватить все возможные ситуации. Практика работы на экзамене показала, что разногласия между экспертами в один балл полностью устранены быть не могут.

Разногласия с третьим экспертом в 2 и 3 балла однозначно говорят об ошибке одного из экспертов. Данные, представленные в таблице, показывают, что наибольшее количество случаев третьей проверки соответствует именно таким смысловым ошибкам. Это тот резерв уменьшения количества третьих проверок, который может быть реализован путем дальнейших усилий по повышению квалификации экспертов. Индивидуальный анализ работы экспертов

в 2015 году выявил «группу риска», включающую в себя 21 эксперта, причем пять из них очевидно на проверку в 2016 году приглашены не будут.

Еще один резерв уменьшения количества случаев третьей проверки — снижение количества технических ошибок. Как правило, эти ошибки обусловлены плохим самочувствием или усталостью экспертов, и эти факторы невозможно устранить полностью. Тем не менее, в программах повышения квалификации экспертов предусмотрены тренинги на правильность заполнения протоколов оценивания.

Результаты анализа работы региональной предметной комиссии по физике в 2015 году еще раз подтверждают, что работа экспертов-физиков традиционно стабильна и профессиональна.

5. АНАЛИЗ ПРИЧИН УДОВЛЕТВОРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

Апелляций по процедуре проведения экзамена по физике в июне 2015 года не было. По итогам основного экзамена в Конфликтную комиссию поступило 58 заявлений по несогласию с выставленными баллами по ЕГЭ по физике. Это составляет чуть меньше одного процента от общего числа участников основного экзамена и соответствует показателям прошлого года.

В таблице 17 приведены статистические данные о результатах работы Конфликтной комиссии по физике.

Таблица 17

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам ЕГЭ по физике в июне 2015 года в сравнении с основным экзаменом предыдущих лет

Год	Всего апелляций	Из них удовлетворено				Из них отклонено
		всего	с повышением	без изменения	с понижением	
2011	65	16 (24,6 %)	15 (93,8 %)	0 (0 %)	1 (6,2 %)	49 (75,4 %)
2012	117	19 (16,2 %)	10 (52,6 %)	1 (5,3 %)	8 (42,1 %)	98 (83,8 %)
2013	51	10 (19,6 %)	9 (90 %)	1 (10 %)	0 (0 %)	41 (80,4 %)
2014	86	11 (12,8 %)	10 (90,9 %)	0 (0 %)	1 (9,1 %)	75 (87,2 %)
2015	58	27 (46,6 %)	27 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	31 (53,4 %)

Следует отметить, что возможность увидеть образ своей работы в Интернете, появившаяся у экзаменуемых в 2012 году, привела к существенному снижению количества апеллянтов, которые просто хотели узнать свои ошибки.

Большинство отклоненных апелляций были поданы участниками экзамена, которые получили результат ниже порогового значения.

Поскольку удовлетворяется лишь незначительный процент поданных апелляций, по столь малому числу работ трудно, да и просто некорректно делать серьезный анализ: слишком мала выборка. Тем не менее, можно выделить основные группы причин удовлетворения апелляций.

1. *Технические ошибки.* Введение в экзаменационную работу заданий с самостоятельной записью ответа привело к существенному увеличению (в несколько раз!) количества технических ошибок, а именно неправильному распознаванию ответа компьютером. Это одна из особенностей работы с апелляциями в 2015 году.

2. *Неумение экзаменуемых аккуратно и четко оформлять решение задачи.* К сожалению, в большой части работ 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.* Грубых ошибок экспертов в ходе работы конфликтной комиссии выявлено не было.

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.

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

6. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ В 2015 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по физике в 2015 году претерпели существенные структурные изменения при неизменном содержательном наполнении экзаменационной работы. Пороговый балл остался тем же и был объявлен в начале учебного года. Уровень сложности заданий соответствовал ожидаемому и заявленному в демоверсии.

Как и в 2014 году, эксперты отмечают в целом качественную и профессиональную работу разработчиков контрольных измерительных материалов по

физике. Грубых опечаток и ошибок ни в текстах вариантов, ни в текстах авторских решений не обнаружено. Есть незначительные претензии по формулировке задач с развернутым ответом в ряде вариантов и к авторским решениям, прилагаемым к обобщенным критериям оценивания. Все замечания обобщены и отправлены разработчикам контрольных измерительных материалов.

В 2015 году уровень требований по оцениванию в целом не изменился. Обобщенные критерии оценивания и расчетных, и качественных задач были уточнены и детализированы, при этом были учтены практически все предложения, представленные предметной комиссией Санкт-Петербурга по итогам экзамена 2014 года. Практика проверки экзаменационных работ в 2015 году показала, что эти предложения были оправданны и рациональны.

ЕГЭ текущего года по физике проходил в условиях стабильности и предсказуемости для абитуриентов, что создавало благоприятную почву для качественной и системной подготовки к экзамену.

Как и в прошлом году, в Санкт-Петербурге использовался один план экзаменационной работы.

Следует отметить профессионализм и традиционно высокую мотивацию экспертов предметной комиссии, понимание ими необходимости строго следовать обобщенным критериям оценивания. На протяжении всего экзамена эксперты-консультанты отмечали добросовестность и ответственность основных экспертов. Проведенные в течение последних двух лет мероприятия по реформированию предметной комиссии по физике и повышению квалификации ее членов принесли свои плоды: качество экзаменационной проверки повысилось, что подтверждается уменьшением количества работ, отправленных на третью проверку. Процент третьей проверки в 2015 году минимален за все годы работы на Едином государственном экзамене.

Как и в прошлом году, 26 ведущих и старших экспертов предметной комиссии Санкт-Петербурга вошли в состав Федеральной предметной комиссии, которая осуществила без замечаний все предложенные ей процедуры перекрестной межрегиональной проверки, проверки работ зарубежных школ и перепроверки высокобалльных экзаменационных работ.

В 2015 году продолжился процесс обновления нормативно-правовой базы, регламентирующей работу предметных комиссий. Еще более ужесточены процедурные требования. Все работы были проверены не только под наблюдением видеокамер, но и в присутствии государственных и общественных наблюдателей. Случаи нарушения порядка проведения экспертизы экзаменационных работ в предметной комиссии по физике не зафиксированы.

Ужесточение требований к организации экзамена с 2014 года позволяет относиться к результатам ЕГЭ с большим доверием, чем в предыдущие годы, рассматривать их как наиболее объективные и честные за все время проведения итоговой аттестации выпускников в формате ЕГЭ.

В таблице 18 представлены основные результаты ЕГЭ по физике по сравнению с аналогичными результатами трех предыдущих лет.

Таблица 18

**Основные результаты досрочного и основного экзамена по физике
по сравнению с результатами прошлых лет**

Год	Кол-во участников	Средний балл	Процент участников, не преодолевших порог	Количество участников, получивших максимальный балл
2012	6325	48	11,6	4
2013	6280	55	7,7	20
2014	6021	49	12,8	9
2015	6464	54	3,4	18

В таблице 19 дано сравнение результатов досрочного и основного экзаменов в Санкт-Петербурге и Российской Федерации.

Таблица 19

**Основные результаты досрочного и основного экзамена по физике
по сравнению с аналогичными результатами по РФ**

	Средний балл		Процент участников, не преодолевших порог		Количество участников, получивших максимальный балл		Процент участников, получивших высокие баллы (более 80)
	2015 год	2014 год	2015 год	2014 год	2015 год	2014 год	
РФ	51,2	45,7	6,9	16,9	224	139	4,5
Санкт-Петербург	54,46	48,9	3,3	12,8	18 (8 % от РФ)	9 (6,3 % от РФ)	6,9

Результаты экзамена в Санкт-Петербурге уже второй год по всем показателям превышают аналогичные результаты в среднем по стране. Это говорит о том, что подготовка учащихся к ЕГЭ в школах города носит, как правило, системный и организованный характер. Об этом свидетельствует и тот факт, что средний балл выпускников текущего года традиционно выше среднего балла для всех других категорий абитуриентов (см. таблицу 20).

Таблица 20

**Основные результаты досрочного и основного экзамена по физике
для разных категорий экзаменуемых**

Категория участников	Кол-во участников экзамена по физике	Средний балл	Кол-во участников, получивших максимальный балл	Кол-во участников (процент от участников данной категории), не преодолевших порог
Выпускники текущего года	5671	56,09	17	95 (1,6 %)
Выпускники СПО	12	52,17	0	0 (0 %)
Выпускники прошлых лет	781	42,19	1	124 (15,9 %)

В 2015 году существенно снизилось количество участников экзамена, являющихся выпускниками системы СПО (с 205 в 2014 году до 12 в 2015 году). При этом резко увеличилась их результативность: средний балл повысился с 31,89 в прошлом году до 52,17 в текущем. В прошлом году среди этой категории экзаменуемых процент «двоечников» был аномально высок: 57,6 %, более половины. При этом почти в два раза увеличилось количество участвовавших в экзамене выпускников прошлых лет: с 441 в 2014 году до 781 в 2015-м. Их средний балл существенных изменений не претерпел: 41,02 в 2014 году и 42,19 в 2015-м. Однако количество экзаменуемых, не перешагнувших нижний порог, существенно уменьшилось (с 26,5 до 15,9 %). Этот результат можно объяснить ужесточением требований к процедуре проведения экзамена, увеличением степени его честности и прозрачности, а также изменением его сроков (отсутствие второй волны в июле).

Как и в прошлом году, наблюдается корреляция между процентом выполнения задания и уровнем сложности, а также между процентом выполнения задания и временем, отведенным в школьном курсе на изучение проверяемой темы. Традиционно вызвали затруднения задания по темам, изучаемым преимущественно в основной школе. Очевидны просчеты при организации сопутствующего и обобщающего повторения в массовой старшей школе.

Как и ранее, особые затруднения вызвали задания, сформулированные нестандартно, или новые задания, аналоги которых не представлены в многочисленных пособиях для подготовки к экзамену. При этом очевиден хороший процент выполнения заданий из открытого сегмента контрольных измерительных материалов, то есть тех задач, которые обсуждались на курсах повышения квалификации учителей и были доступны ученикам при самостоятельной подготовке к экзамену.

Средний балл по городу в целом отражает усвоение участниками экзамена основных понятий, моделей, формул и законов школьного курса физики на базовом уровне. Это ожидаемо, так как подавляющее большинство экзаменуемых в старшей школе по-прежнему изучали физику именно на этом уровне, для которого в рамках действующих ФГОС вообще не предусматривается совершенствование умений, связанных с решением расчетных физических задач, как сложных, так и простых.

Несмотря на стабильно повышающиеся результаты экзамена по физике в Санкт-Петербурге и то, что эти результаты в течение ряда последних лет выше, чем в среднем по Российской Федерации, более существенного прорыва в результативности можно ожидать только при условии значительного увеличения в городе количества профильных физических классов. При изучении предмета на базовом уровне у учителя нет возможности выходить на решение сложных абитуриентских задач. К сожалению, эта ситуация уже который год не меняется, несмотря на декларируемую на всех государственных уровнях приоритетность развития естественнонаучного и политехнического образования.

Таким образом, подавляющее большинство школ в рамках своих учебных планов не может брать на себя обязательства по подготовке выпускников к выполнению второй (абитуриентской) части экзаменационной работы.

Демографическая яма и непопулярность большинства инженерных специальностей фактически приводят к низким конкурсам в профильные вузы: для поступления часто оказывается достаточным преодолеть минимальный порог по физике. Практика показывает, что многие абитуриенты смещают акценты на подготовку к выполнению только первой части экзаменационной работы, не замахиваясь на серьезную подготовку к выполнению заданий, требующих развернутого ответа.

Задания, требующие развернутого ответа, — это достаточно сложные физические задачи абитуриентского уровня, подразумевающие сформированность умений по применению теоретических знаний при решении физических задач высокого уровня сложности. Фундамент для формирования этих умений закладывается в основной школе и постепенно надстраивается в течение всех лет изучения физики. «Натаскать» выпускника в течение ограниченного времени на решение задач такой сложности практически невозможно.

Поэтому повышение качества образования невозможно без осознания важности и ответственности работы учителя на начальном этапе изучения физики в основной школе. Внешним толчком к пересмотру отношения к качеству преподавания предмета в основной школе должна стать государственная итоговая аттестация девятиклассников (ОГЭ). Но, к сожалению, пока эта процедура касается лишь незначительного количества выпускников основной школы. Поэтому коренного изменения ситуации ожидать не приходится.

Таким образом, экзамен, как и в прошлые годы, высвечивает многие системные проблемы естественнонаучного образования не только в Санкт-Петербурге, но и в целом по Российской Федерации. Решение этих проблем требует системной, согласованной и кропотливой работы на всех уровнях российской системы образования.