



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФИЗИКА

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ
О РЕЗУЛЬТАТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ
ПО ФИЗИКЕ
В 2018 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Санкт-Петербург
2018

ГИА
2018

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Санкт-Петербургский центр оценки качества образования
и информационных технологий»**

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ О РЕЗУЛЬТАТАХ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ
В 2018 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

**Санкт-Петербург
2018**

УДК 004.9
А 65

Аналитический отчет предметной комиссии о результатах государственной итоговой аттестации выпускников 9 классов по физике в 2018 году в Санкт-Петербурге. – СПб: ГБУ ДПО «СПб ЦОКОиИТ», 2018. – 47 с.

Отчет подготовили:

Т.Г.Яковлева - председатель предметной комиссии по физике, старший преподаватель кафедры естественнонаучного образования Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

В.О.Шурухин – заместитель председателя предметной комиссии по физике, канд.пед.наук, доцент кафедры естественнонаучного образования Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

Н.Н.Яковлев - электроник (сист. администратор) СПбЦОКОиИТ

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

ВВЕДЕНИЕ

Данный аналитический отчет представляет собой систематизированные материалы исследования статистических данных результатов государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) выпускников IX класса Санкт-Петербурга по учебному предмету ФИЗИКА.

Основная цель аналитического исследования – обобщение результатов основного государственного экзамена (далее - ОГЭ) по ФИЗИКЕ в 2018 году и оценка уровня общеобразовательной подготовки выпускников (базовый / повышенный).

В контрольные измерительные материалы (далее - КИМ) ОГЭ по физике включены задания трех уровней сложности (всего 26 заданий): базового, повышенного и высокого. Из них 62% составляли задания базового уровня сложности; 27% – задания повышенного уровня сложности и 11% – задания высокого уровня сложности.

Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет оценить уровень освоения наиболее значимых содержательных элементов стандарта по физике основной школы и овладение наиболее важными видами деятельности (базовый уровень подготовки). Об углубленном уровне общеобразовательной подготовки по физике выпускников можно судить по успешному выполнению заданий повышенного и высокого уровней сложности, включая задания базового уровня сложности.

В процессе данного исследования были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ и дана общая характеристика КИМ как инструмента исследования.

2. Проведен подробный анализ и обобщение результатов ОГЭ по физике в 2018 году.

3. Выявлены отличия уровня общеобразовательной подготовки участников экзамена по физике в сравнении с 2017 годом для образовательных учреждений разного типа и вида.

4. Сформулированы общие выводы и рекомендации.

В соответствующих разделах аналитического отчета предметной комиссии дано описание выполнения поставленных задач.

Аналитический отчет предназначен для методистов ИМЦ, учителей и преподавателей физики образовательных учреждений Санкт-Петербурга.

1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ IX КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ В 2018 ГОДУ

1.1. Подготовка членов предметной комиссии к проведению ГИА - 9 по физике в новой форме

За период с 2013 по 2017 год обучено 103 эксперта по программе «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта государственной итоговой аттестации выпускников IX класса в новой форме по физике» объемом 80 часов.

По программе «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта государственной итоговой аттестации по физике» объемом 20 часов прошли обучение и успешно сдали зачеты в 2018 году 88 человек. В соответствии с Порядком формирования предметной комиссии Санкт-Петербурга по проверке экзаменационных работ были определены статусы экспертов, и все 88 человек участвовали в проверке экзаменационных работ.

1.2. Подготовка учителей к проведению ГИА-9 по физике в новой форме

Подготовка учителей образовательных учреждений (далее – ОУ) города к предстоящей аттестации в новой форме проводилась на базе СПб АППО по программе «Технология подготовки учащихся к новой системе государственной итоговой аттестации по физике в 9 классе» объемом 72 часа в течение нескольких лет, начиная с 2011 года. Последние четыре года реализуется дополнительная профессиональная программа «ФГОСб система оценки достижений обучающихся по физике» объемом 108 часов. Ежегодно в данную программу вносятся изменения и дополнения, которые позволяли учесть изменения, обусловленные введением и усовершенствованием контрольных измерительных материалов, и недостатки в подготовке учителей, обнаруженные в ходе специальных диагностических процедур.

Для учителей города на базе кафедры естественнонаучного образования регулярно проводятся индивидуальные консультации по данной проблематике. Начиная с 2016 года, в апреле (каждую пятницу) проводятся семинары – практикумы по актуальным вопросам подготовки к ОГЭ по физике. В среднем их посещают от 180 до 250 человек.

Следует также отметить работу методистов ИМЦ по физике, которые организуют неформальное обучение учителей через систему семинаров по обмену опытом. В некоторых районах входит в традицию готовить и проводить «пробное» ОГЭ по физике, с привлечением к проверке обученных экспертов городской предметной комиссии.

Значительный объем работы был проделан в 2016/17 учебном году в связи с необходимостью проведения адекватного оценивания экспертами экспертных заданий, выполненных экзаменуемыми.

Для этого в течение учебного года проводились семинары по обучению специалистов-физиков, обеспечивающих подготовку и описание комплектов оборудования, необходимых для выполнения всего объема экспериментальных заданий, предусмотренных Спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году ОГЭ по физике. В работе семинара приняли участие методисты и около 100 учителей физики из всех районов города. На сайте СПб АППО были размещены все материалы обучающихся семинаров, они были просмотрены более чем 500 учителями физики.

Обсуждение процедуры проверки экспериментальных заданий с экспертами ОГЭ позволило сформулировать такие рекомендации, которые оптимизировали процесс проверки с безусловным обеспечением его объективности и качества. Такие материалы были подготовлены и апробированы при проведении экзамена в 2017 году. Результаты апробации показали, что, отказавшись от заполнения форм-

спецификаций оборудования, удалось облегчить работу техническим специалистам по подготовке аудиторий. Несмотря на то, что в ходе проверки были выявлены отдельные случаи нарушений, допущенных техническими специалистами при формировании лотков с оборудованием, в целом новая процедура себя полностью оправдала. По результатам работы экспертов в 2018 году можно сказать, что разработанный алгоритм проверки экспериментальных заданий, уточненный по результатам апробации, может быть использован в дальнейшем.

2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ IX КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ (В НОВОЙ ФОРМЕ) В 2018 ГОДУ

2.1. Характеристика контрольных измерительных материалов

Каждый вариант КИМ состоит из двух частей и содержит 26 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (табл. 1).

Часть 1 содержит 22 задания с кратким ответом, из которых 13 заданий с ответом в виде одной цифры, 8 заданий, к которым требуется привести краткий ответ в виде числа или набора цифр и одно задание с развернутым ответом.

Задания 1, 6, 9, 15 и 19 с кратким ответом представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, или задания на выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор).

Часть 2 содержит четыре задания (23 – 26), для которых необходимо привести развернутый ответ. Задание 23 представляет собой практическую работу, для выполнения которой используется лабораторное оборудование.

Таблица 1

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 40	Тип заданий
Часть 1	22	28	70	13 заданий с ответом в виде одной цифры, 8 заданий, к которым требуется привести краткий ответ в виде числа или набора цифр и 1 задание с развернутым ответом
Часть 2	4	12	30	Задания с развернутым ответом
Итого	26	40	100	

В экзаменационной работе проверялись знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы:

1. Механические явления
2. Тепловые явления
3. Электромагнитные явления
4. Квантовые явления

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики.

В табл. 2 представлено распределение заданий по разделам (темам). Задания части 2 (задания 23–26) проверяли комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

Таблица 2

Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики

Разделы курса физики, включенные в экзаменационную работу	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
Механические явления	7 – 13	6 – 10	1 – 3
Тепловые явления	4 – 9	3 – 7	1 – 2
Электромагнитные явления	7 – 12	6 – 10	1 – 2
Квантовые явления	1 – 4	1 – 4	0
Итого	26	22	4

Экзаменационные задания разрабатывались с учетом необходимости проверки уровня овладения наиболее важными видами деятельности.

1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики проверялось всеми заданиями экзаменационной работы.

- 1.1. Понимание смысла понятий.
- 1.2. Понимание смысла физических величин.
- 1.3. Понимание смысла физических законов.
- 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления.

2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями. Специфический вид деятельности, связанный с исследовательскими умениями выпускников, проверялся в заданиях 18, 19 и 23. Теоретические задания 18 и 19 контролировали следующие умения:

- формулировать (различать) цели проведения (гипотезу, выводы) описанного опыта или наблюдения;
- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика.

Практическое задание 23 проверяло:

- умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин;
- умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;

- умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий.

3. Решение задач различного типа и уровня сложности. Задания, в которых необходимо решить задачи, были представлены в различных частях работы. Это три расчетных задачи с кратким ответом (задания 7, 10 и 16), две расчетные задачи с развернутым ответом (25, 26). Задания 22 и 24 – это качественные задачи, представляющие собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого учащимся необходимо было привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п.

4. Понимание текстов физического содержания проверялась средствами комплекса заданий 20 – 22. Для одного и того же текста формулировались вопросы, которые контролировали умения:

- понимать смысл использованных в тексте физических терминов;
- отвечать на прямые вопросы к содержанию текста;
- отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста;
- использовать информацию из текста в измененной ситуации;
- переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

5. Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни проверялось заданиями 2 части.

В заданиях или в предложенных для выбора ответах были также предусмотрены различные способы представления информации. Они подбирались таким образом, чтобы проверить умение учащихся читать графики зависимости физических величин, находить необходимые табличные данные или использовать различные схемы или схематичные рисунки.

Как было сказано во введении, экзаменационная работа содержит задания базового, повышенного и высокого уровней сложности. Задания базового уровня сложности были включены только в 1 часть работы (всего 17 заданий). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, явлений и законов, а также умение работать с информацией физического содержания.

Задания повышенного уровня сложности были распределены между обеими частями работы: 5 заданий в первой части работы и 1 задание во второй части. С помощью этих заданий проверялось умение применять понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также решать качественные и расчетные задачи по каким-либо темам школьного курса физики.

Задания 23, 25 и 26 относятся к заданиям высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы физики в измененной или новой ситуации и при решении задач, а также умение проводить экспериментальные исследования. Включение во 2 часть работы заданий высокого уровня сложности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в профильные классы.

Для определения уровня общеобразовательной подготовки выпускников города (базовый / повышенный) и уровня овладения отдельными видами деятельности будем использовать следующие нормативные диапазоны:

- Если с заданиями базового уровня сложности справляются от 60% до 90% участников экзамена, то можно сказать, что выпускники 9 классов овладели ключевыми видами деятельности, соответствующими образовательному стандарту по физике и необходимыми для освоения программы учебного предмета «Физика» на следующей ступени обучения.

– Если с заданиями повышенного уровня сложности справляются от 40% до 60% участников экзамена, то можно сказать, что эта часть выпускников имеет уровень общеобразовательной подготовки по физике выше базового, что позволит им более уверенно осваивать курс физики старшей школы.

– Если с заданиями высокого уровня сложности справляются от 30% до 40% участников экзамена, то для данного контингента учащихся есть возможность успешно обучаться в профильных классах.

2.2. Общая характеристика участников ГИА-9 по физике

Общие сведения об участии выпускников IX классов в государственной итоговой аттестации по физике в 2018 году приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

**Сведения о числе участников экзаменов
(досрочный, основной и резервные дни) по датам**

Дата	Зарегистрировано, чел.	Явка, чел.	Неявка, чел.	Удален, чел.
23.04.2018	2	2	0	0
04.05.2018	2	2	0	0
02.06.2018	6285	6258	25	2
25.06.2018	183	181	2	0
28.06.2018	2	2	0	0
10.09.2018	28	25	3	0
18.09.2018	3	2	1	0
Итого:	6505	6472	31	2

Напомним, что в 2015/2016 учебном году изменились требования к числу экзаменов, подлежащих обязательному выбору учащихся. В связи с этим общее число учащихся, выбравших экзамен по физике, существенно возросло, и впервые появилась возможность получить статистически репрезентативные данные для анализа качества подготовки выпускников основной школы по физике.

В отчетном 2018 учебном году количество учащихся, выбравших экзамен по физике, составило, примерно, 16% от общего числа выпускников IX классов в Санкт-Петербурге, как и в прошлом 2017 году.

Таблица 4

Сведения об участниках ГИА-9 по физике 2016 – 2018 годов

Год	Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен	
		чел.	%
2016	6263	6170	99
2017	6378	6325	99
2018	6505	6472	99

Сведения табл. 3 и 4 позволяют сделать несколько выводов:

– большинство выпускников сдавали экзамен в основной день 2 июня 2018 года, их число составило 6258 учеников (97% от общего числа сдававших экза-

мен). В связи с этим фактом, систематический анализ результатов экзамена проводится для этой группы выпускников;

– число участников ОГЭ по физике увеличивается каждый год примерно на 100 человек, число явившихся на экзамен выпускников с каждым годом также растет (но в процентном соотношении остается 99%). Эти факты имеют принципиальное значение при выполнении практической части (задание 23), если в последующие годы число участников увеличится, то в связи с нехваткой оборудования возникнет необходимость изменения регламента проведения экзамена или придется закупать дополнительные комплекты лабораторного оборудования.

С целью сопоставления результатов по физике в табл. 5 приведены сведения о выпускниках IX классов, принявших участие в ГИА-9 в основной день по типам и видам образовательных учреждений в 2018 году, а также о некоторых результатах сдачи экзамена в 2017 году.

Таблица 5

**Сведения о выпускниках основной школы,
сдававших экзамен по физике 2017 - 2018 гг.**

№	Тип образовательного учреждения	Вид образовательного учреждения	Год	Количество ОУ	Количество участников экзамена, чел.	Средний первичный балл
1.	Общеобразовательное учреждение / организация	Средняя общеобразовательная школа	2018	315	2521	19
			2017	311	2427	20
2.		Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	2018	118	1114	21
			2017	120	1103	21
3.		Гимназия	2018	70	855	23
			2017	69	817	23
4.		Лицей	2018	39	889	24
			2017	38	930	24
5.	Общеобразовательная школа-интернат	Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	2018	2	3	15
			2017	2	7	16
6.		Гимназия-интернат	2018	1	5	21
			2017	1	1	20
7.	Образовательное учреждение для детей, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи	Центр лечебной педагогики и дифференцированного обучения	2018	1	1	23
8.	Специальное (коррекционное) учреждение для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья	Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	2018	1	1	12
9.		Специальная (коррекционная) школа-интернат	2018	1	4	15
			2017	1	1	20

№	Тип образовательного учреждения	Вид образовательного учреждения	Год	Количество ОУ	Количество участников экзамена, чел.	Средний первичный балл
10.	Общеобразовательное учреждение / организация (федерального и регионального подчинения)	Средняя общеобразовательная школа	2018	1	41	32
			2017	1	41	30
11.		Гимназия	2018	3	75	27
			2017	3	47	25
12.		Лицей	2018	4	230	32
			2017	4	256	32
13.	Вечернее (сменное) общеобразовательное учреждение	Центр образования	2018	6	19	17
			2017	7	22	14
14.	Кадетская школа и кадетская школа-интернат	Кадетская школа	2018	1	7	22
			2017	1	10	17
15.	Образовательное учреждение, находящееся в ведении Министерства обороны Российской Федерации	Суворовское военное училище	2018	1	47	23
			2017	2	54	23
16.		Нахимовское военноморское училище	2018	1	60	24
			2017	1	65	23
17.		Кадетский (морской кадетский) корпус	2018	2	96	20
			2017	1	43	20
18.	Общеобразовательное учреждение / организация (частная)	Средняя общеобразовательная школа	2018	25	70	19
			2017	20	60	18
19.		Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	2018	2	7	18
			2017	2	11	27
20.		Гимназия	2018	1	2	28
			2017	1	4	24
21.		Лицей	2018	1	1	25
			2017	1	3	21
22.		Основная общеобразовательная школа	2018	1	1	36
			2017	1	3	17
23.	Образовательное учреждение среднего профессионального образования	Профессиональный лицей	2018	2	2	9
			2017	2	3	10
24.		Техникум	2018	0	0	0
			2017	1	1	16
25.		Колледж	2018	7	17	15
			2017	9	17	14
26.	Образовательное учреждение высшего профессионального образования (федерального и регионального подчинения)	Университет	2018	1	28	28
			2017	1	11	31

Анализ представленной в табл. 5 информации показывает, что в текущем году сдавали экзамен по физике обучающиеся из 610 (603 в 2017 году) образовательных учреждений города разного типа и вида. Из них примерно 76% составляют средние общеобразовательные школы, включая школы с углубленным изучением некоторых учебных предметов, в которых обучались примерно 61% участников экзамена. В гимназиях обучались 15% участников экзамена и в лицейх - 18%.

На остальные виды ОУ приходится около 6% выпускников, сдававших экзамен по физике (из них 3,6 % составляют курсанты образовательных учреждений, находящихся в ведении Министерства обороны Российской Федерации).

Таким образом, полученные сведения позволяют составить адекватное представление о состоянии физического образования (основная школа) в наиболее распространенных видах ОУ Санкт-Петербурга.

Следует отметить, что информация табл. 5 позволяет сопоставлять один из показателей (средний тестовый балл) уровня подготовки выпускников ОУ разного типа и вида, а также результаты сдачи экзамена в 2017 и 2018 году, так как интервал первичных баллов не менялся.

Например, диаграмма 1 наглядно показывает результаты выпускников ОУ одного типа, но разных видов в 2018 году. По вертикальной оси отложен средний первичный балл для данного вида ОУ.

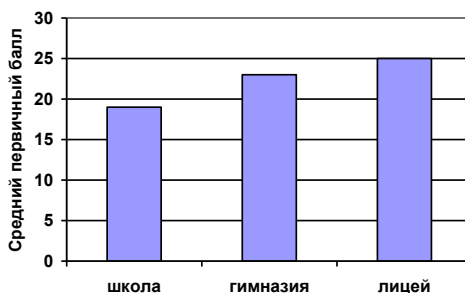


Диаграмма 1. Сравнение среднего первичного балла для ОУ одного типа - Общеобразовательное учреждение / организация

Другой пример. Средний первичный балл выпускников Нахимовского военно-морского училища вырос на 1 балл, а у кадет Суворовского училища не изменился, но по шкале перевода средняя отметка кадет соответствует четверке для обоих ОУ.

Данные примеры позволяют оценить значение информации табл. 5 для планирования и коррекции методической работы в образовательном учреждении, направленной на дальнейшее повышение качества обучения физике.

Кроме этого, участники экзамена примерно из 40% образовательных учреждений Санкт-Петербурга набрали от 20 до 40 первичных баллов за выполнение экзаменационной работы, что соответствует отметке «4» или «5».

2.3. Основные результаты ГИА-9 по физике

Для оценивания результатов выполнения работ экзаменуемых применялся такой количественный показатель, как *первичный балл*. *Традиционная отметка* («2», «3», «4» и «5») носила рекомендательный характер.

В табл.6 приведена шкала перевода первичного балла в традиционную отметку. Следует отметить, что в этом году был сохранен пороговый (минимальный) балл – 9.

Таблица 6

Шкала перевода первичного балла в традиционную отметку в 2018 году

Интервал первичных баллов	0 – 8	9 – 19	20 – 30	31 – 40
Отметка	2	3	4	5

В табл.7 приведены общие сведения о результатах выполнения экзаменационной работы участниками ОГЭ, для сравнения приводятся данные 2017 года.

Таблица 7

**Результаты выполнения экзаменационной работы по физике
выпускниками основной школы**

Отметка	5		4		3		2	
	31 – 40		20 – 30		9 – 19		0 – 8	
Интервал первичного балла	Число участников, чел.	%	Число участников, чел.	%	Число участников, чел.	%	Число участников, чел.	%
2017 год	1031	16	2770	44	2517	40	13	0,2
2018 год	1112	17,24	2658	41,23	2672	41,46	4	0,07

Средний тестовый балл по городу составляет 21,9 балла, по пятибалльной системе – 3,7. Максимальный первичный балл (40) был набран 13 участниками (в 2017 году- 10 чел.) ОГЭ по физике.

Анализ результатов, представленных в табл. 7, показывает, что существенно уменьшилось число учащихся, не преодолевших порог в 9 тестовых баллов и получивших отметку «2», – таких учащихся оказалось всего 4 (!) человека. Этот результат не случаен, он свидетельствует о том, что работа учителей физики и подготовка обучающихся к ОГЭ стала более грамотной в профессиональном отношении.

Отметки «4» и «5» в этом году получили 58,5% (60% в прошлом году) выпускников. Очевидно, что и средняя отметка по всему массиву учащихся ниже прошлогодней.

По нашим наблюдениям результат, продемонстрированный обучающимися на экзамене, объективно отражает ситуацию с качеством физического образования и может считаться вполне удовлетворительным.

2.4. Лучшие образовательные учреждения в преподавании физики

По итогам экзамена был составлен рейтинг образовательных учреждений Санкт-Петербурга.

В табл. 8 показано распределение образовательных учреждений, вошедших в рейтинг, по типам. В распределение не включены образовательные учреждения, находящиеся в ведении Министерства обороны Российской Федерации.

Таблица 8

Распределение числа ОУ по типам

Тип ОУ	Число ОУ
Средняя общеобразовательная школа	40
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	14
Гимназия	21
Лицей	32

В рейтинг вошли только те образовательные учреждения, в которых сдавали выпускной экзамен по физике 16 и более учащихся, и все учащиеся данного ОУ преодолели минимальный порог. Всего в экзамене принимали участие 610 образовательных организаций, в рейтинг вошли 110 ОУ.

На диаграмме 2 представлено распределение образовательных организаций Санкт-Петербурга, вошедших в рейтинг, по средним баллам выпускников, сдававших экзамен по физике.

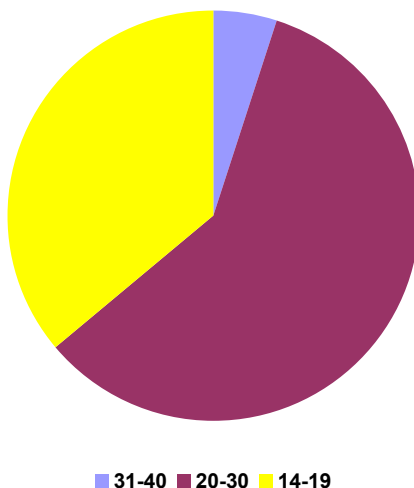


Диаграмма 2. Распределение ОУ, вошедших в рейтинг, по числу тестовых баллов их выпускников

Как следует из диаграммы,
– выпускники 65 (59%) ОУ, вошедших в рейтинг, на экзамене по физике показали результаты, находящиеся в диапазоне от 20 до 30 баллов, что соответствует отметке «4»;

– выпускники 6 (5%) ОУ показали результаты, находящиеся в диапазоне от 31 до 40 баллов, что соответствует отметке «5».

Таким образом, в большинстве вошедших в рейтинг образовательных учреждений (64%), учащиеся основной школы показали базовый и повышенный уровень общеобразовательной подготовки по физике. На наш взгляд важным является то, что «конкуренцию» статусным образовательным организациям составляют средние общеобразовательные школы (наиболее распространенный тип ОУ).

Перечислим ряд средних общеобразовательных школ разных районов, выпускники которых показали результаты, находящиеся в диапазоне от 20 до 30 баллов, чтобы методисты районов могли использовать опыт учителей по подготовке обучающихся к ГИА-9 по физике: ГБОУ СОШ № 51, ГБОУ СОШ № 53, ГБОУ СОШ № 79, ГБОУ СОШ № 264, ГБОУ СОШ № 335, ГБОУ СОШ № 365, ГБОУ СОШ № 471, ГБОУ СОШ № 489, ГБОУ СОШ № 564. В этих школах обучается обычный контингент школьников, и физика изучается в соответствии с действующим образовательным стандартом основного общего образования.

2.5. Анализ результатов выполнения заданий ГИА-9 по физике

2.5.1. Анализ выполнения заданий части 1 экзаменационной работы.

Общие сведения

Часть 1 содержала 22 задания, из которых:

– 13 заданий (2 – 5, 8, 11 – 14, 17, 18, 20 и 21) с ответом в виде одной цифры; максимальный балл за выполнение 1;

– 3 задания (7, 10, 16), к которым требовалось привести краткий ответ в виде числа; максимальный балл за выполнение 1;

– 2 задания (1 и 15) представляли собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах; за выполнение могли быть выставлены 0, 1 или 2 балла в соответствии с установленными критериями;

– 3 задания (6, 9, 19) предполагали выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор); за выполнение могли быть выставлены 0, 1 или 2 балла в соответствии с установленными критериями;

– 1 задание (22) с развернутым ответом, максимальный балл за выполнение 2.

При этом задания 20, 21 и 22 были связаны общим контекстом и проверяли умение учащихся работать с текстом физического содержания.

17 заданий части 1 являлись заданиями базового уровня сложности (нормативный диапазон выполнения от 60% до 90%), и 5 заданий – повышенного уровня сложности (нормативный диапазон выполнения от 40% до 60%).

В заданиях части 1 были представлены все темы курса физики основной школы (см. табл. 9).

Таблица 9

**Содержание заданий части 1 экзаменационной работы
и результаты их выполнения в 2017 - 2018 гг.**

Номер задания	Содержание задания	Тип задания	Уровень сложности задания	% правильных ответов	
				2017 г.	2018 г.
1	Механика (понятийный аппарат)	Установление соответствия	Б	85*	81*
2	Законы Ньютона. Силы в природе	Выбор ответа	Б	66	62
3	Законы сохранения в механике	Выбор ответа	Б	78	50
4	Свободное падение. Ускорение свободного падения	Выбор ответа	Б	45	49
5	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Выбор ответа	Б	46	45
6	Механика	Множественный выбор	Б	96*	89*
7	Механические явления (расчетная задача)	Краткий ответ	П	35	32
8	Тепловые явления (понятийный аппарат, физический смысл величин)	Выбор ответа	Б	69	86
9	Тепловые явления	Множественный выбор	Б	76*	86*
10	Тепловые явления (расчетная задача)	Краткий ответ	П	46	51
11	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда	Выбор ответа	Б	59	55
12	Постоянный ток	Выбор ответа	Б	53	69
13	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Выбор ответа	Б	66	70
14	Электромагнитные колебания и волны. Элементы оптики	Выбор ответа	Б	46	47
15	Постоянный электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников	Установление соответствия	П	78*	66*
16	Электромагнитные явления (расчетная задача)	Краткий ответ	П	67	62
17	Радиоактивность. Ядерные реакции	Выбор ответа	Б	81	82
18	Владение основами знаний о методах научного познания (на примере тепловых явлений)	Выбор ответа	Б	70	76

Номер задания	Содержание задания	Тип задания	Уровень сложности задания	% правильных ответов	
				2017 г.	2018 г.
19	Владение основами знаний о методах научного познания (на примере электромагнитных явлений). Понимание и анализ информации, представленной в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)	Множественный выбор	Б	95*	93*
20	Извлечение информации из текста физического содержания	Выбор ответа	Б	76	84
21	Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания	Выбор ответа	Б	56	59
22**	Применение информации из текста физического содержания	Развернутый ответ	П	-	-

Б – базовый уровень сложности задания, П – повышенный уровень сложности задания.

* В заданиях 1, 6, 9, 15 и 19 указаны результаты по сумме всех ненулевых баллов.

** Задание 22 – задание с развернутым ответом, результаты его выполнения будут рассмотрены вместе с заданиями из части 2.

Поскольку статистические погрешности результатов выпускников, сдававших экзамены в 2017 и 2018 годах, одинаковы и составляют $\pm 1\%$ для всей выборки, сравнение результатов выполнения заданий экзаменационной работы не вызывает трудностей.

Данные табл. 9 свидетельствуют о том, что только для некоторых заданий результаты 2018 года оказались несущественно ниже 2017 года. Результаты выполнения части заданий оказались сравнимы с прошлым годом с учетом погрешности, а по заданиям 8, 9, 12, 20 значительно выше прошлогодних. Задания повышенного уровня сложности (расчетные задачи; анализ и понимание экспериментальных данных) выполнили 53%, что входит в нормативный диапазон.

2.5.2. Общие итоги выполнения заданий части 1

Результаты выполнения заданий только базового уровня сложности представлены на диаграмме 3 (при выполнении всех заданий базового уровня участник экзамена может получить первичный балл –19).

Задания базового уровня сложности с выбором ответа выполнили не все участники экзамена. Процент выполнения этих заданий лежит в интервале от 45% до 86% (в 2017 г. от 45% до 81%). Видим, что нижний диапазон выполнения заданий совпадает с результатом 2017 года. Отметим, что возможно это связано с низким уровнем понимания учащимися смысла понятий, физических величин, физических законов.

В старшей школе таких учеников можно будет отнести к «группе риска», так как для каждого из них необходимо будет разрабатывать индивидуальный образовательный маршрут.

Отталкиваясь от результатов выполнения заданий с выбором ответа, формат которых хорошо известен ученикам и давно используется учителями в работе, определим «группу риска». К последней отнесем ту часть выпускников, которые получили тестовый первичный балл меньше, чем 13 баллов. При выполнении всех заданий с выбором ответа выпускник может получить тестовый первичный балл – 13.

Задания базового уровня сложности на множественный выбор или установление соответствия требуют от выпускника дополнительных логических шагов по сравнению с заданиями с выбором ответа. Успешное выполнение заданий такого типа говорит о владении учениками понятийным аппаратом физики и умениях применить его в стандартных физических ситуациях (максимальное число баллов – 6).

В связи с вышеизложенным рассмотрим распределение количества участников, получивших за экзамен от 9 до 19 баллов (см. диаграмму 3).

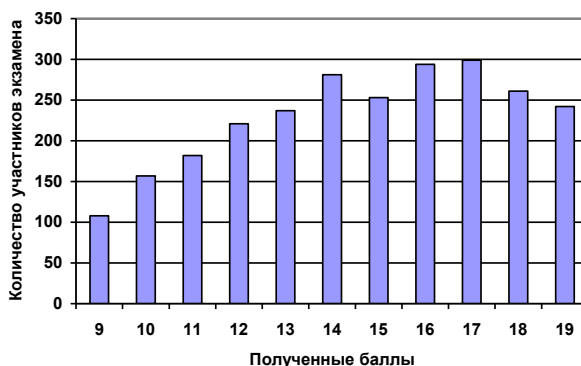


Диаграмма 3. Распределение количества участников экзамена, получивших от 9 до 19 баллов

По распределению можно:

- рассчитать общее число выпускников, получивших первичный балл от 9 до 19 баллов (2672 человек);
- определить количество выпускников из «группы риска» (960 человек или 32 класса наполняемостью по 30 человек);
- рассчитать какую часть они составляют от всех выпускников, сдавших экзамен – 11%.

Таким образом, общие итоги выполнения заданий первой части экзаменационной работы позволяют сделать вывод, что примерно 1/6 от всех участников экзамена имеет уровень общеобразовательной подготовки по физике ниже базового, а 5/6 от всех участников экзамена имеет уровень общеобразовательной подготовки по физике базовый или повышенный. Полученные результаты объективно отражают ситуацию с качеством физического образования в городе и могут считаться удовлетворительными.

2.5.3. Общие итоги выполнения заданий части 2

В заданиях части 2 также представлены все темы курса физики основной школы, кроме темы «Квантовые явления». Спектр заданий части 2 довольно разнообразен. Он включает в себя одну качественную задачу (задание 24), экспериментальное задание (задание 23) и две расчетные задачи (задания 25, 26). При этом качественная задача – это задание повышенного уровня сложности, а остальные – высокого.

Общие итоги выполнения заданий (22–26), которые проверялись экспертами предметной комиссии, представлены на диаграммах 4 и 5. На вертикальной оси указан процент участников экзамена.

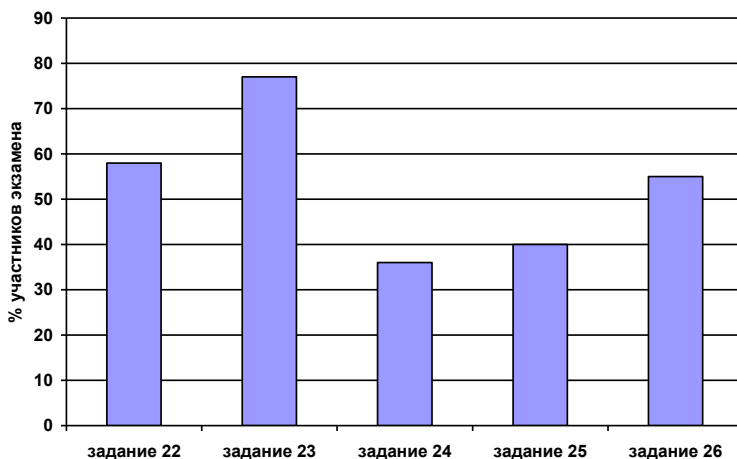


Диаграмма 4. Результаты выполнения заданий части 2 по сумме всех ненулевых баллов

Результаты выполнения заданий повышенной и высокой степени сложности по совокупности верно и частично верно выполненных заданий (диаграмма 4) оказались вполне удовлетворительными. Отметим, что примерно четверть выпускников, получивших не нулевые баллы, сумели выполнить задания полностью правильно.

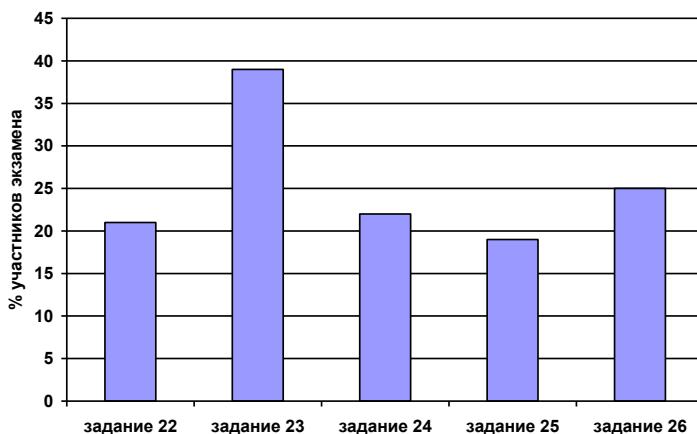


Диаграмма 5. Результаты полностью правильно выполненных заданий части 2

Из диаграммы 5 следует, что полностью правильно выполнили задание 22 только 21% выпускников, а задание 24 – только 22%. Таким образом, результаты решения качественных задач не достигают нижней границы нормативного диапазона значений, составляющего 40% для заданий повышенной сложности.

При сопоставлении с нормативным диапазоном результатов полностью верно выполненных заданий, видно, что в нормативный диапазон попадают только результаты выполнения экспериментального задания 23. Результаты выполнения других заданий высокой степени сложности не достигают нижней границы нормативного диапазона.

Это означает, что учителя недостаточно обращают внимание на целенаправленное развитие учащихся с высоким познавательным интересом в области естественных наук. Хотя в образовательных учреждениях для этих целей реализуются программы элективных учебных предметов по выбору и внеурочная деятельность.

Результаты решения качественных задач (задания 22 и 24)

На диаграмме 6 приведены результаты выполнения заданий 22 и 24. На вертикальной оси указан процент участников экзамена в основной срок.

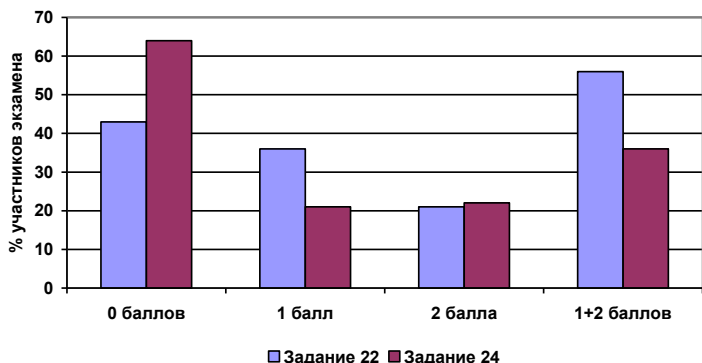


Диаграмма 6. Результаты решения качественных задач в 2018 г.

Обращает на себя внимание тот факт, что по сумме не нулевых баллов задание 22 выполнено выпускниками более успешно, чем задание 24.

Это связано с тем, что качественные задачи (22 и 24 задания), предлагаемые в экзаменационной работе, имеют каждая свою специфику. Оставаясь качественными по сути, то есть требующими четкого ответа на поставленный вопрос и его обоснования (выявление «главного» явления, ссылки на закономерности, законы, принципы; аргументированные высказывания; логичное изложение и выводы), эти задания отличаются друг от друга степенью самостоятельности, которую должны проявить выпускники в процессе их решения.

Так при решении задачи 22 учащиеся имеют возможность найти в тексте сведения о явлениях, закономерностях, которые следует учитывать и использовать для обоснования своего вывода. Им необходимо, по сути, выстроить логическую цепочку рассуждения от исходных фактов, отраженных в тексте, к выводам, которые тоже, как правило, известны из текста.

При решении качественной задачи 24 подсказки в виде текста нет. Исходные и необходимые для решения задачи факты и другие сведения нужно выявить в системе собственных знаний. И только после этого самостоятельно сформулировать вывод (ответ), обоснование которого должно опираться на физические закономерности, законы, принципы. Следовательно, решение задачи 24 объективно сложнее для учащихся.

Точно так же, процент учащихся, получивших 1 балл за задание 22, оказался выше, чем за задание 24.

Однако, это не находит своего подтверждения в результатах полностью правильно решенных задач – 21% против 22% (в прошлом году 22% против 18%).

Попробуем дать обоснование этого несоответствия в методическом анализе отчета.

Результаты выполнения экспериментального задания (задание 23)

Весьма важной отличительной особенностью экзамена по физике за курс основной школы является наличие в нем практической работы, для выполнения которой используется учебно-лабораторное оборудование.

Отчет экзаменуемых о выполнении этого задания, позволяет проверить у них наличие большой группы экспериментальных умений:

- по рисунку экспериментальной установки можно проверить умение конструировать установку из имеющегося оборудования;
- по записи прямых измерений можно проверить умение пользоваться измерительными приборами и снимать с них показания;
- по результату расчета искомых величин по формуле можно проверить умение вычислять значение физической величины и анализировать полученные результаты;
- умение грамотно оформить записи в отчете о проведенном исследовании;
- умение сформулировать и записать вывод.

Информация диаграммы 7 позволяет получить представление о том, как результаты задания 23 распределены по баллам.

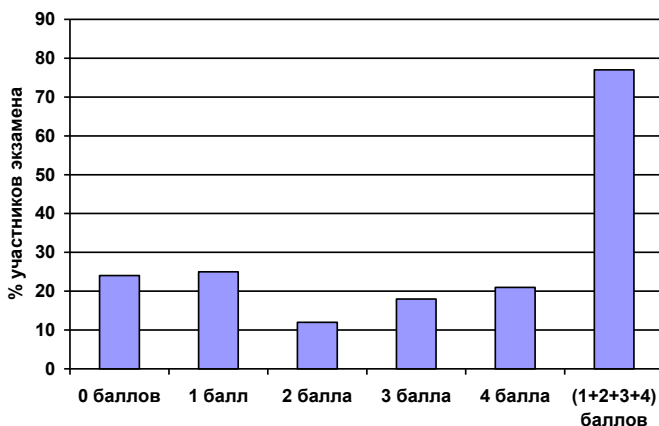


Диаграмма 7. Результаты выполнения экспериментального задания в 2018 г.

Более 70% выпускников по сумме не нулевых баллов справились, хотя бы частично, с выполнением данного задания.

В этом году за выполнение экспериментального задания (правильное решение) 3 и 4 балла получили 39 % выпускников. Результат в пределах нормы, хотя и ниже на 11% по сравнению с 2017 годом.

Не справились с экспериментальным заданием 24% выпускников, что выше на 5%, чем в прошлом году.

Возможное объяснение снижения результатов выполнения 23 задания в 2018 году будет представлено в методическом анализе отчета.

Результаты решения расчетных задач (задания 25 и 26)

Сравнительный анализ выполнения заданий, в которых учащимся предлагается решать расчетные задачи, мы проводим, исходя из следующих соображений. Первое: несмотря на то, что эти задачи – комбинированные и в них синтезируются сведения из различных тем школьного курса физики, в их решении используются обобщенные алгоритмы решения физических задач. Умение

применять эти алгоритмы приводит к повышению качества решения задачи. Второе: при записи решения задачи в основной школе проверяются:

- наличие, правильность и полнота записи краткого условия задачи, включая использование справочной информации;

- запись в явном виде необходимых для решения формул;
- проведение математических преобразований с формулами;
- проведение необходимых расчетов;
- запись ответа с наименованием.

Эти элементы выступают в качестве основных критериев при оценивании решения задачи. Следование этим критериям, при прочих равных, способствует повышению качества решения задачи.

Третье: качество решения задачи, несомненно, зависит от реальных знаний учащегося по каждой из тем школьного курса, которые интегрированы в условии решаемой задачи. Поскольку знания этих тем могут различаться, то действует субъективный фактор, снижающий качество решения задачи.

На диаграмме 8 представлены результаты выполнения заданий 25 и 26 – расчетные физические задачи.

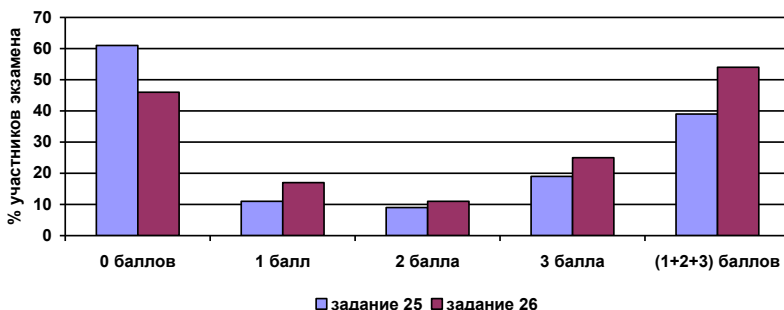


Диаграмма 8. Результаты выполнения заданий 25 и 26 (расчетные задачи)

Обращают на себя внимание следующие факты:

- результаты выполнения задания 25 оказались существенно ниже результатов задания 26. 61% выпускников не сумели решить задачу 25 (в прошлом году – 65%) и 46% - задачу 26 (в прошлом году 49%);

- по совокупности всех не нулевых баллов число справившихся с решением задачи 26 (54%) примерно в 1,4 раза больше тех, кто справился с решением задачи 25 (39%). В прошлом году это различие составляло 1,5 раза.

Сведения, приведенные на диаграмме 8, позволяют сопоставить количества выпускников, которые получили 1, 2 и 3 балла за выполнение этих заданий.

Во-первых, очевидно, что число выпускников, получивших за решение 26 задачи любой не нулевой балл (1, 2 или 3), превышает аналогичные результаты при выполнении 25 задачи.

Во-вторых, число выпускников, набравших при решении обеих задач 1 балл, больше числа тех, кто набрал 2 балла.

Здесь же напомним, что 2 балла за решение расчетной задачи выпускник получает за недочеты, не связанные напрямую с качеством знаний по физике. Поэтому для получения адекватного представления о качестве выполнения этих заданий при сравнении результатов с нормативными требованиями (для заданий высокой степени сложности нижним пределом считается уровень в 30%), возможно оценить число учащихся, получивших за выполнение этих заданий по сумме 2 + 3 балла. Видно, что такой результат достигнут при выполнении 26 задания – 36%, но не достигнут для 25 задания – 26%.

Эти факты получают возможное объяснение в методическом анализе нашего отчета.

2.6. Методический анализ результатов выполнения заданий ГИА-9 по физике

В основной день экзамена работы выполняли 6258 учащихся. В табл. 10 представлены сведения о количестве выпускников, получивших тот или иной вариант в основной день экзамена, а также указана статистическая погрешность полученных результатов.

Таблица 10

Сведения о количестве выпускников, получивших варианты 1-4, и статистическая погрешность распределения по вариантам

Номер варианта	1	2	3	4	ИТОГО
Количество выполнявших, чел.	1573	1592	1521	1572	6258
Доля выполнявших, %	25	25	25	25	100
Статистическая погрешность, %	± 3	± 3	± 3	± 3	± 1

Как следует из табл. 10, распределение вариантов по всей совокупности экзаменуемых в пределах статистической погрешности следует признать равномерным.

Ниже мы проведем сравнение всех вариантов работы между собой на степень эквивалентности.

2.6.1. Методический анализ выполнения заданий части 1 экзаменационной работы

Задание 1. При выполнении данного задания проверялось знание понятийного аппарата полного курса физики основной школы (явление, физическая величина, единицы физической величины, физический прибор и физическое свойство тела, определение понятий). В задании предлагалось установить соответствие между некоторыми объектами, сгруппированными в два списка. Ответом к этому заданию является последовательность цифр, записанных в установленном порядке.

Максимальный балл за выполнение этого задания равен 2, он выставляется, если верно указаны все элементы ответа. 1 балл выставляется, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа.

Отметим, что при анализе заданий, оцениваемых разным числом баллов, принята следующая договоренность: степень сформированности проверяемого умения определяется по сумме двух максимальных баллов (в данном случае 1+2 балла).

В КИМ 2018 года выпускникам предлагалось установить соответствие между физическим понятием и его определением или физической величиной и расчетной формулой. По понятным соображениям, в заданиях разных вариантов были представлены группы понятий из разных тем школьного курса. В диаграмме 9 представлена информация о результатах выполнения задания 1 по вариантам работы.

Из диаграммы 9 следует, что в пределах статистической погрешности результаты выполнения задания 1 из вариантов 1, 2 и 4 не отличаются друг от друга. И только результаты варианта 3 (сопоставление физической величины и расчетной формулы по разделу электромагнитные явления) не попадают в нормативный интервал значений. Напомним: задание базового уровня считается выполненным, если его результаты α находятся в интервале $60\% \leq \alpha \leq 90\%$.

Необходимо отметить, что наиболее высокие результаты были получены при проверке владения понятийным аппаратом темы «Механика». Этот результат не случаен, так как на изучение этого раздела курса физики отводится больше времени, чем на другие. Кроме того, учителя традиционно более тщательно изучают именно этот раздел. Наиболее низкие результаты относятся к разделу «Электромагнитные явления».

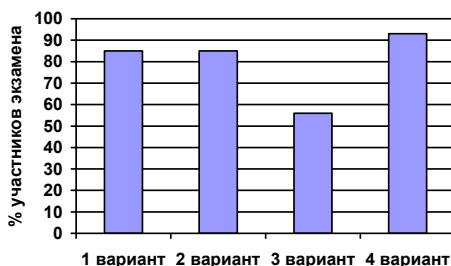


Диаграмма 9. Результаты выполнения задания 1 в зависимости от номера варианта

Задания 2 – 7 проверяют знания и умения по разделу «Механические явления». Они охватывают основные темы этого раздела: кинематику, динамику, статику и законы сохранения.

Задание 2: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 62%, 44%, 71%, 72%.

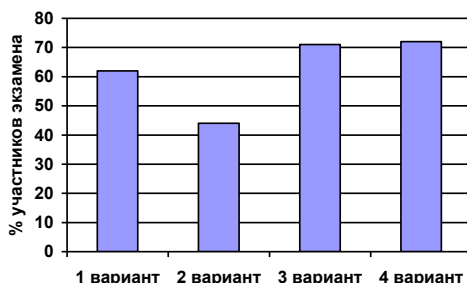


Диаграмма 10. Результаты выполнения задания 2 в зависимости от номера варианта

Средний результат выполнения задания по всему массиву составляет 62%. Он попадает в нормативный интервал выполнения для заданий базового уровня сложности. Результаты 3 и 4 вариантов в пределах статистической погрешности совпадают между собой, но значительно отличаются от результатов выполнения задания из 1 и 2 вариантов.

Во всех вариантах данного задания проверялось знание динамики (сила трения). Выпускникам нужно было определить коэффициент трения. Для выполнения задания предлагалось воспользоваться графиком зависимости силы трения от внешней силы или диаграммой.

Обращает на себя внимание то, что задание 3 и 4 варианта выполнены наиболее успешно и результат приближается к верхней границе нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности, хотя задания этих вариантов отличаются способом представления условия. Такие же отличия в условии были в вариантах 1 и 2, при этом процент выполнения задания 2 варианта значительно ниже. Скорее всего, это связано не со способом представления информации, а с пониманием того, что коэффициент трения не зависит от массы. Возможно, учащиеся перепутали понятия силы и коэффициента трения. Именно результаты этого задания не попадают в нормативный диапазон.

Задание 3: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 46%, 40%, 70%, 44%. Средний результат по всему массиву составляет 50%. Результаты выполнения заданий в 1, 2 и 4 вариантах в пределах статистических погрешностей отличаются незначительно и не попадают в нормативный диапазон значений для заданий базового уровня сложности.

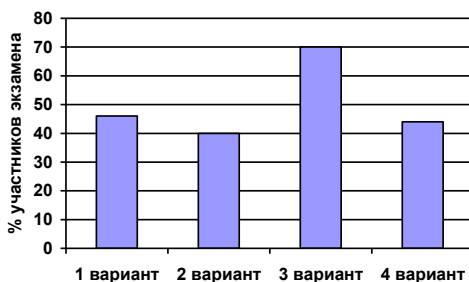


Диаграмма 11. Результаты выполнения задания 3 в зависимости от номера варианта

В данном задании проверялось понимание векторного характера закона сохранения импульса. Условие предлагалось в виде рисунка, на котором были изображены векторы импульсов снаряда до разрыва и одного из осколков после разрыва. Низкий средний балл за задание, скорее всего, связан с тем, что в 9 классе общеобразовательной школы изучение темы «Векторы» и на уроках математики представляет очевидную сложность для учащихся.

Задание 4: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 48%, 43%, 59%, 47%. Средний результат по всему массиву составляет 49%. Результаты выполнения заданий отличаются незначительно, и все они вне диапазона значений для базового уровня.

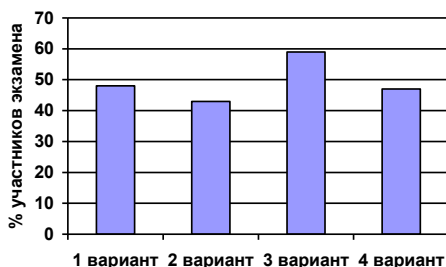


Диаграмма 12. Результаты выполнения задания 4 в зависимости от номера варианта

В этом задании проверялось знание величин, которыми описывается движение по окружности, их векторного характера и расчетных формул. Низкий уровень выполнения этого задания, скорее всего, связан со сложностью для учащихся понятия центростремительного ускорения и определения его направления. Задание третьего варианта имеет больший процент выполнения, так как в нем предлагалось воспользоваться формулой связи центростремительного ускорения с линейной скоростью и радиусом.

Задание 5: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 19%, 75%, 31%, 52%. Средний результат по всему массиву составляет 44%. Результаты выполнения задания в 1, 3 и 4 вариантах не достигают нижней границы нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности. Результаты задания варианта 1 крайне низки.

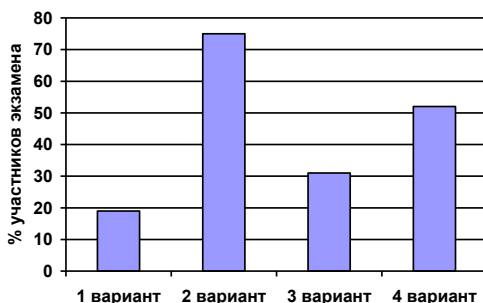


Диаграмма 13. Результаты выполнения задания 5 в зависимости от номера варианта

В 1 и 2 вариантах проверялось знание зависимости силы Архимеда от плотности среды и объема погруженного тела. В 1 варианте предметы находились в воздухе, и это вызвало значительные затруднения у учащихся. В 3 и 4 вариантах использовалось понятие плавания тел, анализ условий которого (как неоднократно показывали мониторинги образовательных достижений учащихся) оказывается сложным в применении.

Задание 6: процент полного выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 83%, 89%, 98%, 86%. Средний процент выполнения по всему массиву составляет 89%, то есть результаты выполнения находятся внутри нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности.

В задании требовалось установить соответствие между кинетической (потенциальной) энергией тела и характером ее изменения. Высокий результат выполнения задания во всех вариантах говорит о том, что учащиеся владеют понятием энергии и знают расчетные формулы для кинетической и потенциальной энергии.

Ответом к этому заданию является последовательность цифр, однако в отличие от задания 1 порядок следования цифр в записи ответа несуществен.

Максимальный балл за выполнение этого задания равен 2, он выставляется, если верно указаны все элементы ответа. 1 балл выставляется, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа.

Результаты выполнения заданий по сумме ненулевых баллов с учетом статистической погрешности совпадают во всех вариантах и превышают верхний порог нормативного диапазона, следовательно, материал по теме «Механическая энергия» усвоен учащимися на уровне требований стандарта.

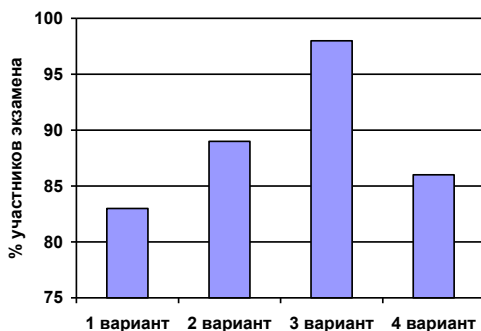


Диаграмма 14. Результаты выполнения задания 6 в зависимости от номера варианта

Задание 7: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 28%, 29%, 34%, 38%. Средний результат выполнения заданий по всему массиву выпускников составляет 32%.

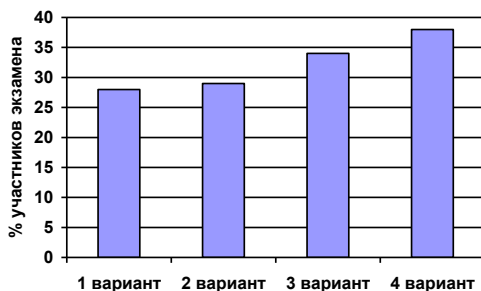


Диаграмма 15. Результаты выполнения задания 7 в зависимости от номера варианта

Это задание повышенного уровня сложности с кратким ответом из раздела «Механические явления». В этом году данное задание проверяло умение применять законы динамики для описания движения тела по горизонтальной поверхности с учетом силы трения или силы сопротивления.

Как следует из диаграммы 15, результаты выполнения задания только в одном (четвертом) варианте приближаются к нижнему порогу нормативного диапазона значений (40%), результаты выполнения заданий из остальных вариантов существенно не достигают его.

Этот результат закономерен: в 4 варианте для решения задачи необходимо было использовать только второй закон Ньютона, формулу для расчета силы трения. В задаче требовалось по известному ускорению, массе и коэффициенту трения найти необходимую для движения с этим ускорением силу. Это типовая задача динамики, подобные задачи подробно и в достаточном количестве разбираются на уроках физики.

В 1 варианте заданы масса тела, тормозной путь и начальная скорость. Ускорение задано неявно, но его необходимо было рассчитать, используя формулы кинематики замедленного движения. Решение задачи предполагает использование второго закона Ньютона (как и в 4 варианте!), но возможно, что описание замедленного движения до остановки представляет сложность для учащихся при учете знаков кинематических величин.

В задании 2 варианта элементом усложнения являлось движение по вертикали, где нужно было определить силу давления на пол лифта. Возможно, применение третьего закона Ньютона вызвало затруднение у учащихся.

Наконец, в 3 варианте была задача, обратная задаче второго варианта, которые всегда решаются с большими затруднениями. Фактически, задания 4 и 2 вариантов представляют собой прямую и обратную задачу динамики. При этом прямая задача вызвала у учащихся больше трудностей, чем обратная. Скорее всего, это связано с тем, что многие учителя подменяют формулировку второго закона Ньютона ее следствием, что методически неверно.

В заданиях 8 – 10 проверялись знания по теме «Тепловые явления».

Задание 8: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 74%, 93%, 83%, 95%. Средний результат по всему массиву составляет 86%.

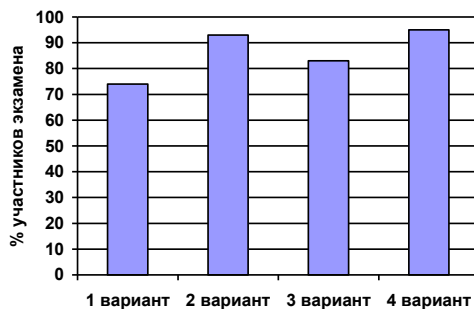


Диаграмма 16. Результаты выполнения задания 8 в зависимости от номера варианта

Результаты заданий всех вариантов внутри нормативного диапазона для задач базового уровня сложности. Информацию для решения учащимся во всех вариантах предлагалось взять из диаграмм. Более низкий результат первого варианта объясняется тем, что в условии этой задачи на диаграмме предлагалось два процесса (нагревание и плавление) и нужно было выбрать процесс, указанный в задаче, и сравнить теплоемкости тел. Скорее всего именно «лишние данные» привели к затруднениям учащихся.

Задание 9. Максимальный балл за выполнение этого задания базового уровня сложности равен 2. Он выставляется, если верно указаны все элементы ответа. 1 балл выставляется, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа.

В данном задании процент полного выполнения (на 2 балла) по вариантам 1 – 4 соответственно 92%, 82%, 96%, 75%. Средний результат по всему массиву составляет 86%, он попадает в нормативный диапазон для задач базового уровня.

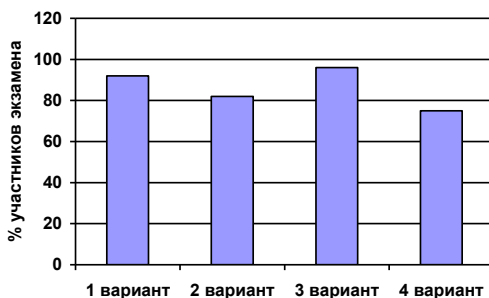


Диаграмма 17. Результаты выполнения задания 9 в зависимости от номера варианта

В задачах всех вариантов предлагалось выбрать два утверждения о тепловых процессах, изображенных графически. В задачах 1 и 3 вариантов тел в системе было два, но были изображены графики и нагревания, и плавления. В задачах 2 и 4 – тел, участвующих в теплообмене, было три, но в качестве процессов предлагалось только нагревание и охлаждение. Видимо это и вызвало затруднения у учащихся, так как результаты 2 и 4 вариантов оказались ниже.

Задание 10: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 63%, 42%, 59%, 42%. Средний по всему массиву результат составляет 51%. Результаты выполнения этого задания во всех вариантах попадают в нормативный интервал для заданий повышенного уровня сложности.

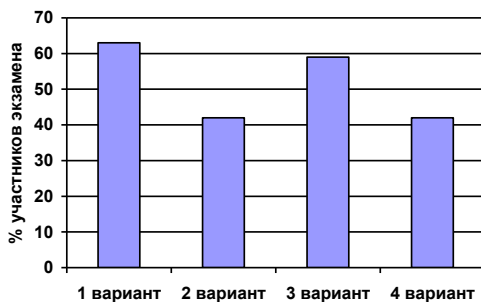


Диаграмма 18. Результаты выполнения задания 10 в зависимости от номера варианта

В этом задании выпускникам предлагалось решить типовую задачу на определение одной из характеристик тела, которое участвует в теплообмене. При решении предполагалось использование формул для расчета количества теплоты в процессах нагревания, плавления, сгорания топлива (предполагается, что тепловые потери отсутствуют) и проверялось умение извлекать необходимую дополнительную информацию из таблиц. В задачах 1 и 3 вариантов тепло вы-

делялось при сгорании топлива, в задачах 3 и 4 вариантов – при плавлении. Статистика показала, что описывать процесс плавления учащимся сложнее.

Задания 11 – 16 проверяли знания и умения из раздела «Электромагнитные явления». При этом были охвачены темы «Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда», «Постоянный электрический ток», «Магнитное поле тока и электромагнитная индукция», «Геометрическая оптика».

Задание 11: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 32%, 46%, 78%, 67%. Средний результат выполнения задания по всему массиву составляет 55%.

Результаты заданий (кроме первого варианта) попали в нормативный диапазон значений для заданий базового уровня сложности, поэтому в пределах статистической погрешности можно считать, что материал этой темы усвоен учащимися на уровне требований действующего стандарта образования.

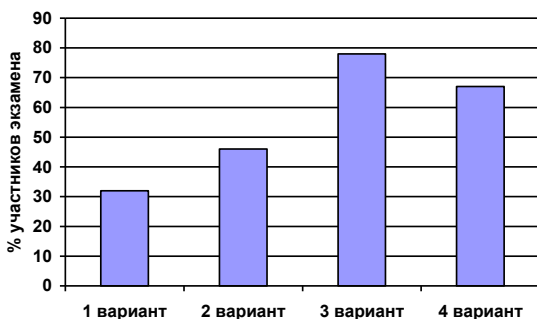


Диаграмма 19. Результаты выполнения задания 11 в зависимости от номера варианта

Удивительным является результат решения задания первого варианта, так как в нем описан эксперимент по электризации соединенных электрометров при поднесении к одному из них заряженной палочки (электризация влиянием). Результат решения этой задачи показывает, что, скорее всего, этот эксперимент на уроках не демонстрировался и учащиеся в недостаточной степени умеют применять закон сохранения электрического заряда. Задания второго и третьего вариантов решены лучше, хотя так же содержат в объяснении явление электростатической индукции. В 4 варианте был описан эксперимент по контактной электризации и его результаты попадают в нормативный диапазон.

Задание 12: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 80%, 64%, 80%, 58%. Средний результат по всему массиву составляет 69% и попадает в середину нормативного диапазона. Таким образом, только результаты 4 варианта не входят в нормативный диапазон. А результаты выполнения заданий 1 и 3 вариантов приближаются к его верхней границе.

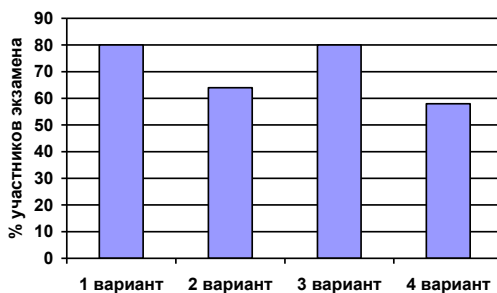


Диаграмма 20. Результаты выполнения задания 12 в зависимости от номера варианта

Задания всех вариантов представляли расчетные задачи на простейшие электрические схемы с различным соединением потребителей. Статистическая обработка результатов показала, что этот материал усвоен учащимися.

Задание 13: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 89%, 76%, 51%, 62%. Средний результат по всему массиву составляет 70%. Результаты выполнения этого задания в разных вариантах также значительно различаются. Результаты 1, 2 и 4 варианта попадают в нормативный диапазон для заданий базового уровня, результаты задания 3 варианта - нет.

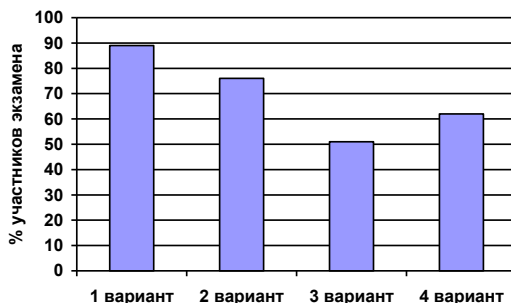


Диаграмма 21. Результаты выполнения задания 13 в зависимости от номера варианта

Во всех вариантах задания 13 проверялось усвоение учащимися явления электромагнитной индукции и умение читать рисунки. В 1 и 2 вариантах предлагалось проанализировать, что произойдет, если вносить магнит в катушку другим полюсом, но с той же скоростью. В 3 и 4 вариантах изменялась скорость внесения магнита. Из приведенной диаграммы видно, что правило Ленца учащимися усвоено лучше (попадает в нормативный диапазон для задач базового уровня), а закономерность между величиной индукционного тока и скоростью изменения магнитного поля оказывается более сложным элементом содержания программы основной школы.

Задание 14: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 50%, 60%, 44%, 33%. Средний результат по всему массиву составляет 47%. Результаты выполнения этого задания в разных вариантах также значимо различаются. При этом во 2 варианте результат соответствует нижней границе нормативного диапазона значений, в других вариантах – находятся значительно ниже нижней границы нормативного диапазона.

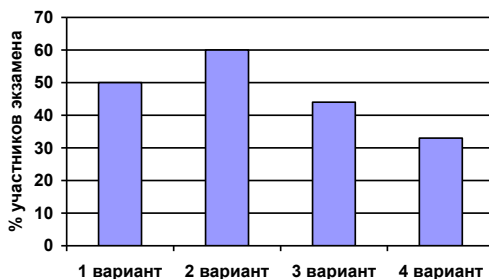


Диаграмма 22. Результаты выполнения задания 14 в зависимости от номера варианта

Физические сюжеты заданий описывали связи характеристик изображения и расстояния от линзы до предмета. Задания всех вариантов контролировали знания хода лучей в собирающей линзе и умение строить изображения предмета.

Во 2 и 4 варианте по известному расстоянию нужно было определить характеристики изображения. Откровенно низкий результат выполнения задания в 4 варианте связан с необходимостью построения изображения предмета, находящегося в фокусе.

В 1 и 3 вариантах нужно было по признакам изображения (мнимое и действительное, увеличенное) определить, где будет находиться предмет. То есть решить обратную задачу. Процент выполнения обратной задачи всегда оказывается ниже, что подтверждается статистикой решения задачи второго варианта.

Задание 15: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 85%, 89%, 52%, 38%. Средний результат по всему массиву составляет 66%.

Это достаточно высокий результат для заданий повышенного уровня сложности. Напомним, нижняя граница нормативного диапазона для таких заданий составляет 40%. Таким образом, результаты выполнения задания только в 4 варианте несколько ниже границы нормативного диапазона, а результаты выполнения задания оставшихся вариантов находятся вблизи середины нормативного диапазона или даже выше него (1, 2 вариант).

Во всех вариантах было необходимо проанализировать изменение двух параметров электрической цепи при ее изменении. Причем, для анализа предлагались реальные электрические цепи (кухонная физика) – включение микроволновой печи, выключение ламп в люстре, изменение длины нагревательного элемента.

Наиболее сложной для учащихся оказалась ситуация изменения сопротивления и силы тока при выключении двух ламп в люстре (вариант 4). Удивительно, но анализ изменения сопротивления и мощности в такой же ситуации дали существенно более высокий результат (вариант 3).

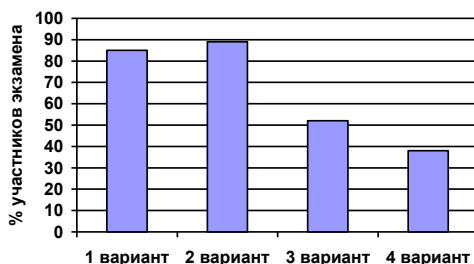


Диаграмма 23. Результаты выполнения задания 15 в зависимости от номера варианта

Хочется отметить, что решение качественных задач на изменение параметров электрических цепей – необходимый элемент содержания образования основной школы, и результат выполнения подобных заданий становится выше.

Задание 16: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 80%, 59%, 47%, 61%. Средний результат по всему массиву составляет 62%, он превосходит верхнюю границу нормативного диапазона для заданий повышенного уровня сложности, то есть задание выполнено весьма успешно.

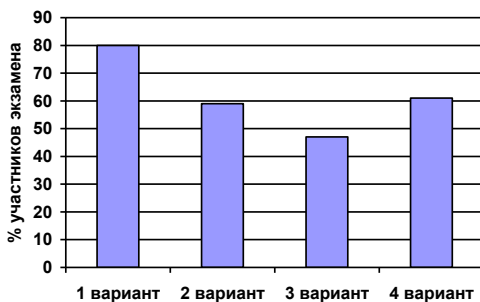


Диаграмма 24. Результаты выполнения задания 16 в зависимости от номера варианта

В этом задании с кратким ответом выпускникам предлагалось решить типовую задачу на расчет электрической цепи и записать ответ в виде числа, выразив его в заданных единицах измерения.

Во всех вариантах для решения задачи необходимо было воспользоваться дополнительными сведениями из графиков зависимости напряжения на концах резисторов от силы тока в них и рассчитать сопротивление.

В задаче первого варианта нужно было воспользоваться формулой расчета общего сопротивления при последовательном соединении. Результат выполнения этого задания показывает, что этот материал не представляет сложности для учащихся.

В задачах 2 – 4 вариантов нужно было воспользоваться формулой для расчета сопротивления проводника. Во 2 варианте нужно было найти длину, а в 3

и 4 - площадь поперечного сечения. Результаты выполнения заданий свидетельствуют о том, что вычисление площади для учащихся представляет большую, скорее всего, математическую сложность.

Задание 17: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 82%, 82%, 80%, 83%. Средний результат по всему массиву составляет 82%.

С учетом статистической погрешности результаты выполнения 17 задания во всех вариантах можно считать практически одинаковыми. При этом все они находятся вблизи верхней границы нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности.

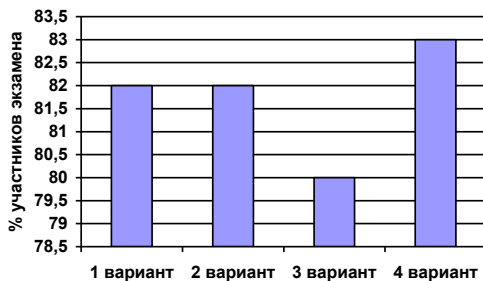


Диаграмма 25. Результаты выполнения задания 17 в зависимости от номера варианта

Задание проверяет знания по теме «Квантовые явления», а именно - умение определить по символу химического элемента количество протонов, нейтронов и электронов, входящих в его состав.

С заданиями всех вариантов учащиеся справились очень успешно и можно считать, что этот материал усвоен.

Задание 18: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 93%, 73%, 56%, 82%. Средний результат по всему массиву составляет 76%, то есть превышает нижнюю границу нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности.

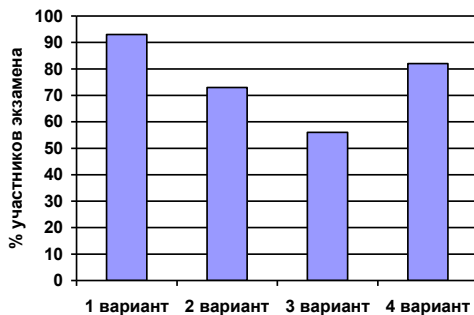


Диаграмма 26. Результаты выполнения задания 18 в зависимости от номера варианта

В задании разных вариантов проверялись методологические умения различать цели проведения опыта, конструировать установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой. Умения проверялись на материале разных разделов курса физики основной школы: электродинамика (1 вариант), механика (2 вариант), оптика (3 вариант) и тепловые явления (4 вариант)

Самый низкий результат выполнения этого задания в 3 варианте. Очевидно, что это связано именно с разделом физики. Учащимся предлагалось по фотографии эксперимента по отражению и преломлению света на шайбе Гартля определить угол преломления. Низкий результат выполнения этого задания по методологии говорит о том, что вероятно учащиеся не видели на уроках физики явления преломления света и не измеряли углы самостоятельно, или они не владеют определением угла преломления и пытаются измерять угол между преломленным лучом и перпендикулярной поверхностью, а не перпендикуляром к ней.

Задание 19: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 86%, 96%, 98%, 93%. Средний результат по всему массиву составляет 93%. Хочется еще раз обратить внимание, что в качестве результата дается обобщенный процент выполнения задания.

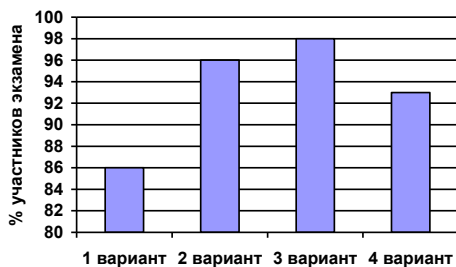


Диаграмма 27. Результаты выполнения задания 19 в зависимости от номера варианта

В пределах статистической погрешности средний результат выполнения находится за пределами верхней границы нормативного диапазона.

Задания проверяли сформированность методологических знаний выпускников на примере различных тем курса физики. Описанная в заданиях ситуация сопровождалась рисунками или таблицами, которые не только иллюстрировали описанную ситуацию, но и содержали дополнительную информацию, необходимую для выбора верных утверждений.

Если оценивать выполнение задания по сумме баллов 1+2, то можно утверждать, что с данным заданием выпускники справились весьма успешно и проверяемые умения сформированы на уровне требований образовательного стандарта.

2.6.2. Методический анализ выполнения заданий базового уровня сложности при работе с текстом физического содержания части 1 экзаменационной работы

Задания 20 и 21 – это задания, проверяющие умение работать с текстом.

На диаграммах 28 и 29 представлены результаты выполнения заданий 20 и 21 для всех участников ОГЭ в зависимости от варианта.

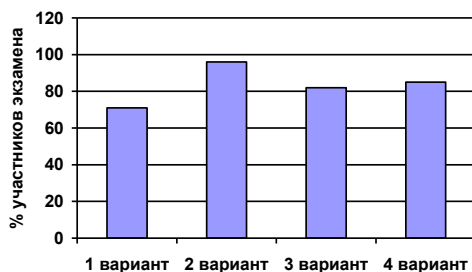


Диаграмма 28. Результаты выполнения задания 20 в зависимости от номера варианта

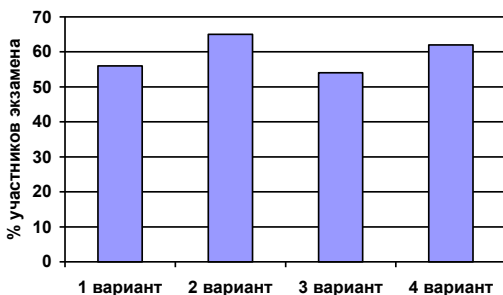


Диаграмма 29. Результаты выполнения задания 21 в зависимости от номера варианта

Задание 20: процент выполнения по вариантам 1 – 4 соответственно 71%, 96%, 82%, 85%. Средний результат выполнения по всему массиву составил 84%, он попадает в нормативный диапазон значений для заданий базового уровня сложности.

В задании 20 учащимся предлагалось выбрать ответ на прямой вопрос к тексту, то есть в тексте фактически можно и нужно было найти дословный ответ на него.

Тексты, использованные в экзаменационной работе, отличались по тематике в разных вариантах. Они подбирались таким образом, чтобы информация в них была связана с основными темами школьного курса физики. В 1 варианте текст был проиллюстрирован рисунком описанного явления. Во 2 варианте текст содержал фотографию описываемого явления. В 3 и 4 вариантах текст содержал исключительно вербальное представление информации.

Различия в результатах выполнения вариантов можно объяснить спецификой текстов. В первых трех вариантах они описывали процессы, которые можно непосредственно «привязать» к соответствующим темам школьного курса физики и в них оперировали знакомыми физическими величинами. Это обусловило выполнение задания на уровне 80%.

В 4 варианте речь шла о кавитации. Это очень сложный текст. И высокий результат выполнения этого задания, скорее всего, связан с тем, что он знаком учащимся и, вероятно, отработан на уроках. Хочется отметить, что на примере таких текстов и нужно обучать учащихся смысловому чтению.

Задание 21. Результаты выполнения задания по вариантам 1 – 4 составляют 56%, 65%, 54% и 62% соответственно. Средний результат выполнения по всему массиву составляет 59%, он не достигает нижней границы нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности.

В данном задании необходимо было сопоставить информацию из разных частей текста.

Результаты выполнения этого задания во всех вариантах (по тем же самым текстам!), оказались существенно ниже результатов задания 20 и не достигают нижнего порога нормативного диапазона (кроме варианта 2 и 4). В этой ситуации сильная «привязанность к изученным темам школьного курса» оказала выпускникам «медвежью услугу»: иллюзия «знакомого материала» привела к ослаблению внимания, переоценке своих возможностей. Скорее всего, выполняя данное задание, значительная часть выпускников понадеялась на свои представления, вместо того, чтобы воспользоваться текстом.

Напротив, результат выполнения 4 варианта (материал мало знакомый, сложный текст) оказался выше результатов 1 и 3 вариантов. Это свидетельствует о том, что выпускники, выполняющие задание 4 варианта, еще раз обратились к чтению текста и нашли в нем необходимую информацию. Не исключено, что, если бы после выполнения 21 задания, учащиеся снова вернулись к заданию 20, процент его выполнения оказался существенно выше.

2.6.3. Задания части 2 экзаменационной работы

Задания части 2 экзаменационной работы включают в себя экспериментальное задание (23, высокой степени сложности), качественную задачу (24, повышенной степени сложности) и две расчетные задачи (25 и 26 высокой степени сложности). Вместе с этими заданиями в данной части нашего отчета мы рассмотрим также результаты выполнения задания 22 из части 1 (повышенной степени сложности) в связи с тем, что перечисленные задания с развернутым ответом проверяются независимыми экспертами в соответствии с определенными критериями.

В табл.11 представлены сведения о результатах выполнения заданий этой части. Информация позволяет получить представление о том, как результаты распределены по баллам, и провести сравнение с результатами выполнения аналогичных заданий в прошлом году. Ниже мы проведем также сравнение результатов этого года в зависимости от варианта. Наивысший балл для каждого задания выставляется экспертами в том случае, когда все контролируемые элементы возможного (эталонного) ответа присутствуют в ответе ученика.

Таблица 11

Результаты выполнения заданий части 2 экзаменационной работы

Задания с развернутым ответом, части 1 и 2	Количество баллов за выполнение задания	Средний процент выполнения по всему массиву*	
		2017 г.	2018 г.
22	0	49	43
	1	29	36
	2	22	21
	(1 + 2)	51	57
23	0	19	24
	1	21	25
	2	9	12
	3	16	18
	4	34	21
	(1 + 2 + 3 + 4)	80	76
24	0	56	64
	1	27	14
	2	18	22
	(1 + 2)	45	36
25	0	65	61
	1	10	11
	2	9	9
	3	16	19
	(1 + 2 + 3)	35	39
26	0	49	46
	1	15	17
	2	11	11
	3	26	25
	(1 + 2 + 3)	51	54

* Для сравнения приведены результаты выполнения аналогичных заданий в прошлом году. Напомним, что в 2017 году статистическая погрешность результатов составляла, как и в этом году, $\pm 1\%$.

Представленные сведения позволяют констатировать следующие факты:

- в этом году качественная задача, составленная по тексту физического содержания (задание 22), выполнена более успешно, чем в прошлом году (процент выполнения задания по сумме всех ненулевых баллов составил 57% против 51% в прошлом году);
- за выполнение экспериментальной задачи (задание 23) около 24% выпускников (в прошлом году 19%) получили 0 баллов; суммарный процент выполнения задания составил 76%, ниже на 4%, чем в 2017 году;
- 64% выпускников не справились с решением качественной задачи (задание 24);
- наблюдается явная тенденция повышения качества решения расчетных задач по сумме всех ненулевых баллов.

Задание 22 проверяет умение применять информацию из текста физического содержания. Результаты выполнения этого задания представлены в табл. 12. В ячейках таблицы указан процент участников экзамена, получивших соответствующий балл.

Таблица 12

Результаты выполнения задания 22 в зависимости от номера варианта

Вариант	Процент участников экзамена, получивших соответствующий балл		
	0 баллов	1 балл	2 балла
I	63	18	19
II	23	52	25
III	53	20	22
IV	28	54	18

Обратим внимание на процент учеников, не решивших качественную задачу первого и третьего вариантов.

Низкий результат по первому варианту можно объяснить недостаточностью умений учащихся применить информацию из текста для объяснения одного и того же физического явления, но протекающего в других условиях. В третьем варианте от учащихся требовалось умение выстроить логическую цепочку из ключевых словосочетаний (терминов) из текста.

Скорее всего такая ситуация обусловлена недостатком опыта подобной работы у учащихся, следовательно, можно высказать предположение, что в школьной практике работе с текстом физического содержания все еще не уделяется достаточно внимания.

Более удачно выпускники справились с задачами второго и четвертого варианта, так как вопросы к тексту требовали умений понимать текст и выбирать соответствующие ключевые словосочетания для построения рассуждений.

При проверке эксперты обнаружили, что значительная доля учащихся в решении и формулировке ответа не использует ключевые словосочетания (термины) из текста, а пытается переложить их на бытовой язык. Во многих случаях это приводит к недосказанности, недостаточной аргументации, неточностям разного сорта, что существенно снижает качество ответа.

Задание 23 – экспериментальное, высокой степени сложности; учащиеся выполняли его с использованием лабораторного оборудования. Собирали экспериментальную установку, проводили прямые и косвенные измерения физических величин, выполняли исследования по установлению взаимосвязи между физическими величинами, формулировали выводы. Результаты выполнения этого задания представлены в табл. 13

Таблица 13

Результаты выполнения задания 23 в зависимости от номера варианта

Вариант	Процент участников экзамена, получивших соответствующий балл				
	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла
I	14	15	20	39	22
II	20	30	8	12	30
III	24	33	14	16	13
IV	29	21	8	13	29

Экспериментальное задание считается выполненным верно, если оно оценено 3 или 4 баллами. Как следует из табл. 11, у 39% участников экзамена высокий уровень экспериментальных умений.

Один балл выставляется экспертом, если правильно выполнено одно прямое измерение, что позволяет определить долю выпускников, владеющих основной группой умений: пользоваться измерительным прибором и снимать с него показания (25%). Примерно столько же участников экзамена не владеют даже простыми практическими умениями. Такие результаты настораживают, так как это показывает, что в некоторых школах не выполняется рабочая программа учебного предмета (не проводятся в системе лабораторные работы).

Наличие 2 баллов за практическую работу, позволяет интерпретировать этот результат как базовый уровень имеющихся у выпускника экспериментальных умений. С этих позиций оценим результаты выполнения задания 23, представленные в табл. 13.

Отметим положительную динамику числа выпускников, получивших 1 балл, то есть число учащихся, владеющих навыками работы с измерительными приборами, возросло. Увеличение числа выпускников с 2 и 3 баллами говорит об усилении практической направленности процесса обучения физике.

Приведенные ниже параметры экспериментальных заданий позволяют понять

1) почему большой процент учеников не выполнили практическую работу третьего и четвертого вариантов и получили 0 баллов (24% и 29% соответственно); 2) почему 4 балла получили меньше учеников за выполнение задания первого и третьего варианта (22% и 13% соответственно).

Таблица 14

Параметры задания 23 по вариантам

Вариант	Тип	Элементы содержания	Характеристика
I	Установление зависимости между физическими величинами	Колебание математического маятника. Зависимость периода колебаний от длины нити	Типовая лабораторная работа 9 класса, является обязательной (Перышкин А.В., Гутник Е.М.)
II	Косвенные измерения физических величин	Деформация тела. Сила упругости. Коэффициент жесткости	Типовая лабораторная работа 7 класса, является обязательной (Перышкин А.В.)
III	Установление зависимости между физическими величинами	Трение скольжения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления	Аналогичная работа отсутствует в учебнике 7 класса (Перышкин А.В.), проводится по желанию учителя или в виде демонстрации
IV	Косвенные измерения физических величин	Равновесие рычага. Момент силы	Не является типовой работой. Задание опирается на лабораторную работу 7 класса «Проверка правила равновесия рычага»

Приходим к выводам:

1) Высокий процент нулевого результата (вариант 3 и 4) подтверждает предположение, что часть учителей не пользуется КИМ ОГЭ по физике, или не знает способы применения их для планирования своей работы и коррекции рабочей программы.

2) Низкий процент учеников с максимальным баллом - 4 (вариант 1 и 3) убеждает нас, что работы исследовательского характера вызывают затруднения даже у способных учеников.

Итак, базовый уровень экспериментальных умений имеют все, кто получил 2, 3, 4 балла – 51% участников экзамена; владеют экспериментальными умениями на повышенном уровне 39% участников экзамена, что входит в соответствующий нормативный диапазон и 49% показали низкий уровень владения экспериментальными умениями.

Необходимо отметить, что качество выполнения экспериментального задания существенно зависит от точности выполнения инструкции, которая сопровождает задание. Опыт показывает, что многие учащиеся не следуют инструкции, делают лишние записи, не умеют изобразить рисунок экспериментальной установки, подменяя ее схемами, которые, хотя и могут иметь отношение к тематике работы, но не отражают сути проводимых действий. Записи, выполняемые по ходу работы, часто не структурированы; выявить результаты прямых измерений (проверяемый элемент содержания) и отделить их от косвенных измерений (другой проверяемый элемент содержания) зачастую не представляется возможным.

Задание 24 – качественная задача; задание повышенной степени сложности. Задача полностью правильно решена только 22% учащихся, а по совокупности правильных и частично правильных решений – 36 % учащихся.

Так как нижняя граница нормативного диапазона для выполнения заданий повышенной степени сложности составляет 40%, то результат полного правильного решения задачи следует признать низким. Результаты выполнения этого задания в зависимости от номера варианта представлены в табл. 15.

Таблица 15

Результаты выполнения задания 24 в зависимости от номера варианта

Вариант	Процент участников экзамена, получивших соответствующий балл		
	0 баллов	1 балл	2 балла
I	74	12	14
II	78	7	15
III	31	28	41
IV	75	7	18

Обращает на себя внимание значительное число учащихся, которые получили за решение задачи 0 баллов. При этом наблюдаются существенные различия в качестве выполнения задания в зависимости от номера варианта.

Так результаты решения задач 1, 2 и 4 вариантов очень близкие: в пределах статистической погрешности они совпадают по всем позициям. Задачи из этих вариантов были одинаковы по набору проверяемых умений и имели одинаковый физический сюжет: сравнить выталкивающие силы, действующие на одинаковые тела, которые плавали в жидкостях разных по плотности. Эти сюжеты были использованы в некоторых вариантах экзамена 2017 года; при решении аналогичных задач были получены тоже низкие результаты.

Можно предположить, что при изучении темы «Гидростатика» учителя недостаточно уделяют внимания разбору качественных задач практической направленности, связанных с судоходством и воздухоплаванием.

Значительно выше (более чем в 2 раза) процент выполнения задачи 3 варианта, где необходимо было знание зависимости выталкивающей силы от объема, погруженной в жидкость части тела.

Низкий результат выполнения качественных задач был ожидаем, так как решению и записи решения качественной задачи в традиционном обучении уделяется значительно меньше внимания и времени, чем решению расчетных задач. Связано такое положение не с недооценкой значения качественных задач в обучении, а с неумением значительной части учителей организовать процесс обучения как системно-деятельностный. Наиболее сложным для большинства учащихся оказалось:

- сформулировать ответ грамотно с позиций владения русским языком;
- выделить главное явление или процесс в описанной ситуации;
- аргументировать ответ, ссылаясь на известные закономерности, законы, принципы.

Обращает на себя внимание также тот факт, что при решении качественных задач учащиеся практически не используют такие наглядные способы представления информации как рисунок, схема, график и тому подобное, что может существенно облегчить вербальное описание решения. Это, безусловно, связано с отсутствием подобных действий при традиционном обучении решению качественных задач, при котором ответ, часто без достаточного обоснования, формулируется учеником вербально и принимается учителем как верный.

Задание 25 – расчетная задача по разделам «Механические явления» и «Тепловые явления»; задание высокой степени сложности.

Результаты выполнения данного задания по всему массиву выпускников несколько улучшились по сравнению с прошлым годом. Так 19% учащихся получили за решение данного задания максимальный балл (в прошлом году таких учащихся было 16%). По сумме ненулевых баллов выпускники этого года показали лучшие по сравнению с прошлым годом результаты: 39% против 35%. Для заданий высокой степени сложности этот совокупный результат находится выше нижнего порога нормативного диапазона.

Результаты выполнения 25 задания в зависимости от номера варианта представлены в табл. 16.

Таблица 16

Результаты выполнения задания 25 в зависимости от номера варианта

Вариант	Процент участников экзамена, получивших соответствующий балл			
	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
I	68	12	6	14
II	62	8	8	22
III	65	11	8	16
IV	47	12	18	23

Как и в предыдущем задании, наблюдаются различия в результатах решения задач. Остановимся на анализе результатов участников, получивших максимальный балл – 3.

Значительные отличия видны между результатами выполнения задач четных и нечетных вариантов.

Для интерпретации этих различий опять воспользуемся описанием элементов содержания, которые должны были знать и использовать участники экзамена.

Задачи вариантов 2 и 4 объединял общий физический сюжет: движение транспортного средства с тепловым двигателем с заданным коэффициентом полезного действия.

Для решения задач требовался одинаковый набор необходимых и достаточных для решения законов – формул: для коэффициента полезного действия, для расчета количества теплоты при сгорании топлива, для расчета механической мощности, для средней скорости.

Аналогичная ситуация наблюдалась и в задачах 1 и 3 вариантов.

Физический сюжет: торможение пули в препятствии с выделением тепла. Набор формул: закон сохранения и превращения энергии, формула для расчета количества теплоты при нагревании, формула для кинетической энергии.

Несмотря на то, что в задачах четных вариантов больше содержательных элементов, их решили в рамках статистической погрешности 23% по сравнению с задачами нечетных вариантов.

Задание 25 нечетных вариантов оказалось объективно сложнее для выпускников (выполнение 15%), скорее всего потому, что число подобных задач, разбираемых в практике преподавания, относительно невелико, так как традиционно задачи на применение теоремы о кинетической энергии подробно разбираются на ступени старшей школы.

Задание 26 – расчетная задача по темам «Тепловые явления» и «Электрические явления (постоянный ток)». Результаты выполнения данного задания по всему массиву выпускников несколько улучшились по сравнению с прошлым годом. Средний процент выполнения этого задания по совокупности всех ненулевых баллов составляет 54% (51% в прошлом году), то есть выходит за пределы верхнего порога нормативного диапазона для заданий высокой степени сложности.

Результаты выполнения этого задания в зависимости от номера варианта представлены в табл. 17.

Таблица 17

Результаты выполнения задания 26 в зависимости от номера варианта

Вариант	Процент участников экзамена, получивших соответствующий балл			
	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
I	47	15	9	29
II	48	14	18	20
III	46	22	11	21
IV	44	15	11	30

По числу проверяемых элементов содержания задачи, представленные в разных вариантах, практически идентичны. Во всех задачах:

- использовалась формула для расчета количества теплоты при нагревании жидкости (элемент содержания из раздела «Тепловые явления»);
- формула закона Джоуля – Ленца (элементы содержания по теме «Постоянный электрический ток»);
- закон сохранения энергии.

В задачах первого и четвертого вариантов использовалась формула для расчета общего сопротивления спиралей нагревателя; в задачах второго и третьего необходимо было использовать формулу для расчета теплоты при парообразовании.

Информация табл. 17 показывает, что задачи (вариант 1 и 4), в которых не учитывается процесс парообразования жидкости, выполнили в 1,5 больше школьников. Этот результат подтверждает предположение, что задачи, которые разбирает учитель на уроке, не ориентированы на бытовой опыт учеников.

3. СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ КОНФЛИКТНОЙ КОМИССИИ

По результатам государственной итоговой аттестации выпускников основной школы в 2018 году в конфликтную комиссию поступило 42 заявления от участников экзамена. Итоги работы членов конфликтной комиссии представлены в табл. 18.

Таблица 18

Результаты работы конфликтной комиссии

Год	Всего участников, чел.	Подано работ на апелляцию		Отклонено		Удовлетворено	
		Количество	% от всего массива выпускников	Количество	% от числа поданных на апелляцию	Количество	% от числа поданных на апелляцию
2017	6325	47	0,7	38	84	9	16
2018	6472	42	0,7	23	55	19	45

Как следует из табл. 18, доля работ, поданных на апелляцию, составляет меньше 1%, что свидетельствует об объективной и адекватной работе экспертов предметной комиссии. По сравнению с прошлым годом число работ, поданных на апелляцию, несколько уменьшилось, число отклоненных работ тоже уменьшилось. Число удовлетворенных претензий составило в этом году 45% против 16% в прошлом.

Результаты повторного рассмотрения работ выпускников, на апелляцию, представлены в табл. 19.

Таблица 19

Результаты повторного рассмотрения работ, поданных на апелляцию

Год	С понижением баллов		Без изменения		С повышением баллов		Итого
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	
2017	5	56	0	0	4	44	9
2018	7	44	0	0	12	56	19

Претензий на процедуру и качество работы конфликтной предметной комиссии не было.

4. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Как показали результаты экзамена, основные элементы содержания и предметные умения по физике (часть 1) освоили практически все учащиеся, из числа сдававших ОГЭ по физике в Санкт-Петербурге:

- только 4 выпускника (0,07% от общего числа) не преодолели нижний порог, составляющий 9 баллов, и получили отметку «2». В прошлом году 0,2% выпускников не преодолели порог;

- 13 выпускников получили за выполнение работы 40 баллов (максимальный первичный балл). В прошлом году такие результаты были получены 10 выпускниками;

- средний процент выполнения заданий базового уровня сложности части 1 (проверяемых компьютером) составил 69% (в прошлом году 68%). С учетом всех положительных ненулевых баллов этот результат находится внутри нормативного диапазона значений для заданий базового уровня сложности;

- определено количество выпускников, у которых уровень общеобразовательной подготовки по физике ниже базового (11% от всего массива данных);

- средний процент выполнения заданий повышенной степени сложности из части 1 составляет 54% (в прошлом году – 57%). Результаты находятся внутри нормативного диапазона;

- средний процент полного выполнения совокупности заданий повышенной и высокой степени сложности части 2 составляет 26% (в прошлом году – 23%), а с учетом всех положительных баллов, выставленных за верное и частично верное решение задачи, – 52% (в прошлом году – 53%).

Таким образом, можно утверждать, что знания и предметные умения большинства учащихся по результатам ОГЭ по физике в 2018 году соответствуют требованиям действующего образовательного стандарта.

Подчеркнем, что в 2018 году выборка учащихся, сдававших экзамен, была репрезентативной.

2. Анализ результатов экзамена и анализ ошибок, допущенных школьниками при выполнении заданий с развернутым ответом, позволил выявить ряд недостатков в процессе преподавания предмета. Значительная часть этих недостатков связана с нерациональной организацией учебного процесса. Последний, как это сложилось в традиционной школе, направлен на репродуктивный уровень усвоения учебного материала.

Практическая направленность обучения весьма низкая, переход на формы учебной работы, предусматривающие деятельностный, а в перспективе системно-деятельностный подход, осуществляется весьма медленно и часто неохотно, так как требует от учителя отказа от значительной части устоявшихся, традиционных приемов и методов обучения, освоения новых и более эффективных.

3. Анализ результатов выполнения задания 23 (экспериментальное задание с использованием лабораторного оборудования) показал, что проделанная специалистами подготовительная работа по оснащению пунктов приема экзаменов (далее – ППЭ) необходимым оборудованием позволила экспертам в целом адек-

вато оценить результаты выполнения этого задания. Настораживает тот факт, что число участников ОГЭ по физике за последние три года увеличивается каждый год примерно на 100 человек. Этот факт имеет принципиальное значение при выполнении практической части (задание 23). Если в следующем году число участников увеличится, то в связи с нехваткой оборудования возникнет необходимость изменения регламента проведения экзамена или придется закупать дополнительные комплекты лабораторного оборудования.

4. Для более успешной подготовки к государственной итоговой аттестации в 2019 учебном году районным методическим службам необходимо ознакомить всех учителей с ходом и результатами экзамена, проведенного в 2018 году. Предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке учащихся к выполнению аттестационной работы.

5. Администрациям школ необходимо обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей курсовой подготовки. Желательно, чтобы учителя принимали участие в методических мероприятиях различного рода, проводимых в районах и в городе, а все школы – в диагностических контрольных работах, проводимых на городском уровне.

6. Ответственным за подготовку лабораторного оборудования в аудиториях пунктов приема экзамена следует обратить внимание на соответствие используемого на экзамене оборудования инструкциям, поступающим в ППЭ накануне экзамена. В случае отсутствия или недостатка оборудования, отвечающего требованиям инструкции, необходимо сделать адекватную замену и сообщить параметры председателю предметной комиссии.

7. Государственная итоговая аттестация выпускников основной школы – важнейший элемент не только государственной, но и городской системы контроля уровня достижений обучающихся. Следует поощрять ОУ, выпускники, которых массово выбирают экзамен по физике. ОГЭ позволяет учителю осознать важность и ответственность работы на этапе изучения физики в основной школе.

Действительно, сформированные в основной школе знания, предметные и универсальные умения (на уровне учебных действий) помогут ученикам не только сделать осознанный выбор профиля своего дальнейшего обучения в школе, но и заложить основу для успешного продолжения образования на старшей ступени школы, а учителям – получить объективную информацию о качестве своей работы.

8. Экзамен по физике позволил обнаружить ряд системных проблем петербургского естественнонаучного образования. Решение этих проблем, а вместе с ними, кардинальное повышение качества физического образования, требуют системной, согласованной, кропотливой и, к сожалению, многолетней работы на всех уровнях системы образования Санкт-Петербурга. Чем раньше эти проблемы будут осознаны педагогическим сообществом города, тем скорее они начнут решаться в массовой школе, приближая достижения учащихся к планируемому уровню, регламентируемому стандартом нового поколения ФГОС.

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ О РЕЗУЛЬТАТАХ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ
В 2018 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Технический редактор – Гороховская М.Ю.

Компьютерная верстка – Чекмарёва Е.В.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

Подписано в печать 03.09.2018. Формат 60х90/16

Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 2,94. Тираж 100 экз. Зак. 3 /5

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

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

