



СПбЦОКОИИТ

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ
О РЕЗУЛЬТАТАХ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ
ПО ФИЗИКЕ
В 2023 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

ГИА
2023

ФИЗИКА

Санкт-Петербург
2023

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 2023 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

**Санкт-Петербург
2023**

УДК 004.9
А 65

Аналитический отчет предметной комиссии о результатах государственной итоговой аттестации выпускников 9 классов по физике в 2023 году в Санкт-Петербурге. – СПб.: ГБУ ДПО «СПб ЦОКОиИТ», 2023. – 35 с.

Отчет подготовили:

Е. Н. Сорокина, председатель предметной комиссии по физике, к.п.н., учитель физики ГБОУ гимназии № 261 Кировского района Санкт-Петербурга, методист по физике и астрономии ИМЦ Кировского района Санкт-Петербурга;

М. Е. Латнер, заместитель председателя предметной комиссии по физике, учитель физики ГБОУ гимназии № 441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга;

С.А. Кубышкина, заместитель председателя предметной комиссии по физике, к.п.н., учитель физики и математики ГАОУ СОШ № 577 Красногвардейского района Санкт-Петербурга, доцент кафедры теоретической физики и астрономии РГПУ им. А.И.Герцена, методист по физике и астрономии ИМЦ Красногвардейского района Санкт-Петербурга;

Н. Н. Яковлев, электроник (системный администратор) СПб ЦОКОиИТ.

ВВЕДЕНИЕ

В 2023 году государственная итоговая аттестация по программам основного общего образования проводилась в соответствии со следующими документами:

1) приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении единого расписания и продолжительности проведения государственного выпускного экзамена по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по каждому учебному предмету, требований к использованию средств обучения и воспитания при его проведении в 2023 году» от 16.11.2022 № 991/1145;

2) приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении единого расписания и продолжительности проведения основного государственного экзамена по каждому учебному предмету, требований к использованию средств обучения и воспитания при его проведении в 2023 году» от 16.11.2022 № 990/1144;

3) распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга «Об утверждении организационно-территориальной схемы проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в Санкт-Петербурге» от 20.03.2023 № 280-р;

4) распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга «Об утверждении минимального количества первичных баллов и шкал перевода суммарных первичных баллов в отметку за выполнение экзаменационных работ по учебным предметам при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в Санкт-Петербурге в 2023 году» от 31.03.2023 № 335-р.

ГИА-9 по физике проводилась с участием территориальной экзаменационной комиссии при использовании автоматизированной системы «Экзамен» в соответствии со следующим расписанием:

– досрочный период – 03.05.2023;

– основной период – 24.05.2023 и 14.06.2023, резервные дни – 27.06.2023, 29.06.2023, 01.07.2023;

– дополнительный период (сентябрьские сроки) – 12.09.2023, резервный день – 21.09.2023, 22.09.2023.

ГИА-9 по физике в 2023 году (как и в прошлые годы) предусматривала два возможных формата проведения: в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) и государственного выпускного экзамена (ГВЭ).

Для обучающихся образовательных учреждений, освоивших программы основного общего образования в очной, очно-заочной, заочной форме, в форме семейного образования или самообразования, ГИА-9 по физике проводилась в форме ОГЭ с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ), представляющих собой комплекс заданий стандартизированной формы.

На проведение экзамена в форме ОГЭ отводилось 180 минут.

Учащимся разрешалось использовать справочные материалы, выдаваемые вместе с вариантом, непрограммируемый калькулятор и линейку.

На экзамене в аудитории присутствовали подготовленные организаторы из числа учителей, не ведущих преподавание физики, и технические специали-

сты – учителя физики, проводящие инструктаж по технике безопасности и наблюдавшие за выполнением лабораторной работы. Проверку экзаменационных работ осуществляли эксперты по физике – члены независимой региональной предметной комиссии.

Для обучающихся, освоивших программы основного общего образования в учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов, освоивших программы основного общего образования, ГИА-9 по физике проводилась в форме ГВЭ-9 (письменная форма).

На проведение письменного экзамена в форме ГВЭ-9 отводилось 150 минут.

Учащимся разрешалось использовать справочные материалы, выдаваемые вместе с вариантом, непрограммируемый калькулятор и линейку.

При проведении экзамена для участников с ограниченными возможностями здоровья присутствовали ассистенты, оказывающие экзаменуемым необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных возможностей: помощь в занятии рабочего места, передвижении, сурдопереводе (см. пп. 34 и 37 Порядка ГИА-9). Проверку экзаменационных работ осуществляли эксперты по физике – члены независимой предметной комиссии.

1. ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ К ПРОВЕДЕНИЮ ГИА-9 ПО ФИЗИКЕ В 2023 ГОДУ

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

Подготовка членов предметной комиссии в 2023 году проводилась в рамках дополнительной профессиональной образовательной программы «Профессионально-педагогическая компетентность экспертов государственной итоговой аттестации 9 классов (по физике)» объемом 36 часов и «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта государственной итоговой аттестации (по физике (ГВЭ))» объемом 36 часов. Прошли обучение и допущены к проверке экзаменационных работ 80 экспертов ОГЭ и 16 экспертов ГВЭ.

В проверке экзаменационных работ приняли участие 100 % допущенных экспертов.

1.2. Подготовка учителей к проведению ГИА-9 по физике

На базе кафедры естественнонаучного, математического образования и информатики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического

образования (СПб АППО), а также информационно-методических центров (ИМЦ) регулярно проводились консультации и семинары для учителей физики. В таблице 1 указаны мероприятия, которые провели сотрудники кафедры естественнонаучного, математического образования и информатики СПб АППО.

Таблица 1

Мероприятия методической поддержки кафедры естественнонаучного, математического образования и информатики СПб АППО

№	Дата	Мероприятие
1.	Октябрь 2022 г.	Вебинар «Анализ результатов ОГЭ по физике. Методические рекомендации учителям по подготовке к ОГЭ 2023»
2.	Сентябрь–декабрь 2022 г.	Курсы повышения квалификации «Практические аспекты обучения решению физических задач в контексте ГИА»
3.	Ноябрь 2022 г.	Семинар для районных методистов по итогам ОГЭ-22 и особенностям ОГЭ-23
4.	Ноябрь 2022 г.	Городское методическое объединение учителей физики «Пакет методических материалов по учету выявленных в ходе ГИА и ВПР типичных затруднений и ошибок при планировании учебного процесса»
5.	10–15 апреля 2023 г.	Санкт-Петербургская неделя физики <i>Кафедра естественнонаучного, математического образования и информатики СПб АППО</i> https://spbappo.ru/gorodskaya-nedelya-fiziki/
6.	15 мая 2023 г.	Семинар «Подготовка к выполнению экспериментального задания ОГЭ в Санкт-Петербурге». <i>Руководители предметной комиссии</i>

**2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ В 2023 ГОДУ**

2.1. Характеристика контрольных измерительных материалов

2.1.1. Характеристика контрольных измерительных материалов в форме ОГЭ

Контрольно-измерительные материалы ОГЭ по физике представляют собой экзаменационную работу, соответствующую обобщенному плану, представленному в спецификации КИМ ОГЭ 2023 года, и содержат задания трех уровней сложности (табл. 2). Из них 60% составляют задания базового уровня сложности, 28% – повышенного уровня и 12% – высокого уровня сложности. Задания базового уровня сложности позволяют оценить уровень освоения наиболее значимых содержательных элементов содержания курса физики основной школы и овладение наиболее важными видами деятельно-

сти (базовый уровень подготовки). Использование в работе заданий повышенного и высокого уровня сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемых к продолжению обучения в классах с углубленным изучением физики.

Таблица 2

Типы заданий, использованных в работе

Тип заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл
С кратким ответом в виде одной цифры	2	2
С кратким ответом в виде числа	6	6
С кратким ответом в виде набора цифр (соответствие и множественный выбор)	10	19
С развернутым ответом	7	18
Итого	25	45

Задания разного типа позволяют проверить следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);
- понимание принципов действия технических устройств;
- умение работать с текстами физического содержания;
- умение решать расчетные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

В работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики: механические, тепловые, электромагнитные и квантовые явления. Общее количество заданий в работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение раздела в школьном курсе физики.

При формировании вариантов экзаменационной работы по возможности соблюдались следующие условия:

- одинаковое для каждого варианта распределение заданий по разделам (темам) курса физики, включая комбинированные расчетные задачи (механические явления – 9 заданий, тепловые явления – 7 заданий, электромагнитные явления – 9–10 заданий, квантовые явления – 1–2 задания);
- задания одной линии подбирались так, чтобы учащиеся при их выполнении делали одинаковое число операций;
- задания с кратким ответом подбирались простые, т.к. были учтены обстоятельства, при которых экзаменуемые обучались на протяжении трех лет;
- в каждом варианте предусмотрено 12–14 заданий, где информация представлена разными способами;

– экспериментальное задание было представлено двумя типами практических работ: 1) косвенные измерения физических величин, 2) исследование взаимосвязи между физическими величинами.

2.1.2. Характеристика контрольных измерительных материалов в форме ГВЭ

Вариант экзаменационной работы содержит 18 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Работа содержит 15 заданий с кратким ответом, из которых 10 – с записью одного верного ответа из четырех предложенных и 5 заданий – на установление соответствия и множественный выбор. Работа содержит три задания с развернутым ответом, одно из которых представляет собой качественную задачу, а два других – расчетные задачи.

2.2. Общая характеристика участников ГИА-9 по физике

Общие сведения об участии выпускников 9 классов в государственной итоговой аттестации по физике в 2023 году приведены в таблицах 3 и 4, а сведения по категориям выпускников – в таблице 5.

Таблица 3

Сведения об участниках ГИА по физике 2023 года в форме ОГЭ

Дата	Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен, чел.	Не явилось на экзамен, чел.	Удалено с экзамена, чел.	Не завершили экзамен, чел.	Действительные результаты, чел.
03.05.2023	1	1	0	0	0	1
24.05.2023	5372	5323	48	0	1	5207
14.06.2023	387	385	1	0	0	377
27.06.2023	130	126	4	0	0	115
29.06.2023	10	10	0	0	0	9
01.07.2023	3	3	0	0	0	3
12.09.2023	26	22	4	0	0	14
21.09.2023	2	2	0	0	0	2
22.09.2023	6	6	0	0	0	6
Итого	5937	5878	57	0	1	5734

Таблица 4

Сведения об участниках ГИА по физике 2023 года в форме ГВЭ-9

Дата	Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен, чел.	Не явилось на экзамен, чел.	Удалено с экзамена, чел.	Не завершили экзамен, чел.	Действительные результаты, чел.
24.05.2023	1	0	1	0	0	0
Итого	1	0	1	0	0	0

**Сведения об участниках ГИА по физике в форме ОГЭ
по категориям выпускников**

Категория выпускников	Количество ОО	Количество участников, чел.	% от общего количества участников
Выпускники ГОУ	550	5136	86,5
Выпускники ГОУ (фед. и рег.)	10	441	7,4
Выпускники центров образования	4	17	0,3
Выпускники кадетских школ	5	217	3,7
Выпускники частных ОУ	33	120	2,0
Выпускники СПО	2	6	0,1
Итого	604	5937	100

Сведения, приведенные в таблицах 3–5, позволяют сделать следующий вывод. Большинство выпускников сдавали экзамен в основной день (24 мая 2023 года), их число составило 5372 ученика (90 % от общего числа сдававших экзамен). Поэтому содержательный анализ результатов экзамена проводится для этой группы выпускников.

2.3. Основные результаты ГИА-9 по физике

Для оценивания результатов выполнения работ применялся количественный показатель – первичный балл. Первичный балл на основании шкалы переводился в традиционную отметку, таким образом, были определены группы участников с разным уровнем подготовки по физике.

В таблице 6 приведена шкала перевода первичного балла в традиционную отметку. Шкала пересчета первичного суммарного балла в отметку полностью соответствует шкале Рособрнадзора.

Таблица 6

**Соответствие шкалы пересчета первичного суммарного балла в пятибалльную
отметку, установленной в Санкт-Петербурге в 2023 году, шкале РОН**

Отметка	Первичный суммарный балл	
	шкала СПб	шкала РОН
«2»	0–10	0–10
«3»	11–22	11–22
«4»	23–34	23–34
«5»	35–45	35–45

Результаты государственной итоговой аттестации выпускников 9 классов по физике в форме ОГЭ за последние три года приведены в таблице 7 и на диаграмме 1.

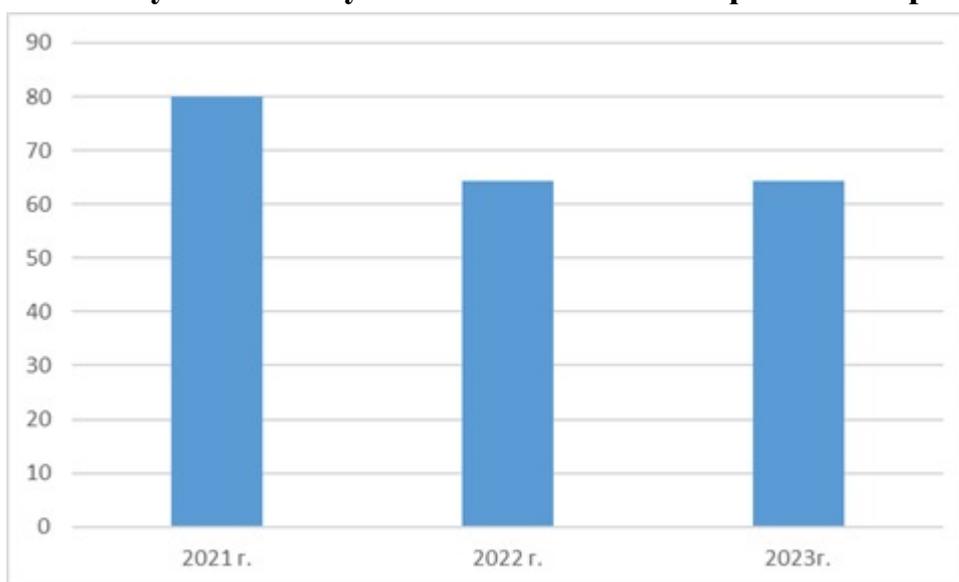
Таблица 7

**Сравнительные результаты ГИА по физике в форме ОГЭ
за три последних года**

Отметка	Процент выпускников, %		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
«2»	0,40	0,12	0,1
«3»	19,53	35,61	35,6
«4»	65,20	44,39	45,4
«5»	14,87	19,88	19

Диаграмма 1

Качество обучения выпускников 9 классов по физике за три года



Данные таблицы 7 и диаграммы 1 позволяют утверждать, что результаты ОГЭ по физике в Санкт-Петербурге стабильны: уровень обученности составляет 99,9 %. Качество обучения – 64,4 % – и сохраняется на прежнем уровне. Доля выпускников, получивших неудовлетворительную отметку, не превышает 0,5 %.

В таблице 8 приведены данные о распределении среднего балла государственной итоговой аттестации выпускников 9 классов по физике в форме ОГЭ по категориям выпускников.

Таблица 8

**Распределение среднего балла ОГЭ по физике
по категориям выпускников в 2023 году**

Категория выпускников	Средняя отметка	Средний тестовый балл
Выпускники ГОУ	3,8	25,6
Выпускники ГОУ (фед. и рег.)	4,5	33,98
Выпускники центров образования	3,8	25
Выпускники кадетских школ	3,99	28,3
Выпускники частных ОУ	3,8	26,1
Выпускники СПО	3,2	20,5
Итого	3,8	26,3

Выявлена связь величины среднего балла в соответствии со статусом ОУ (табл. 8). Самые высокие результаты – у выпускников образовательных организаций федерального и регионального подчинения, а также кадетских и частных школ. Самые низкие – по-прежнему у выпускников СПО и ЦО.

Динамика среднего тестового балла по физике за последние три года отражена в таблице 9.

Таблица 9

Средний тестовый балл по физике за последние три года проведения экзамена

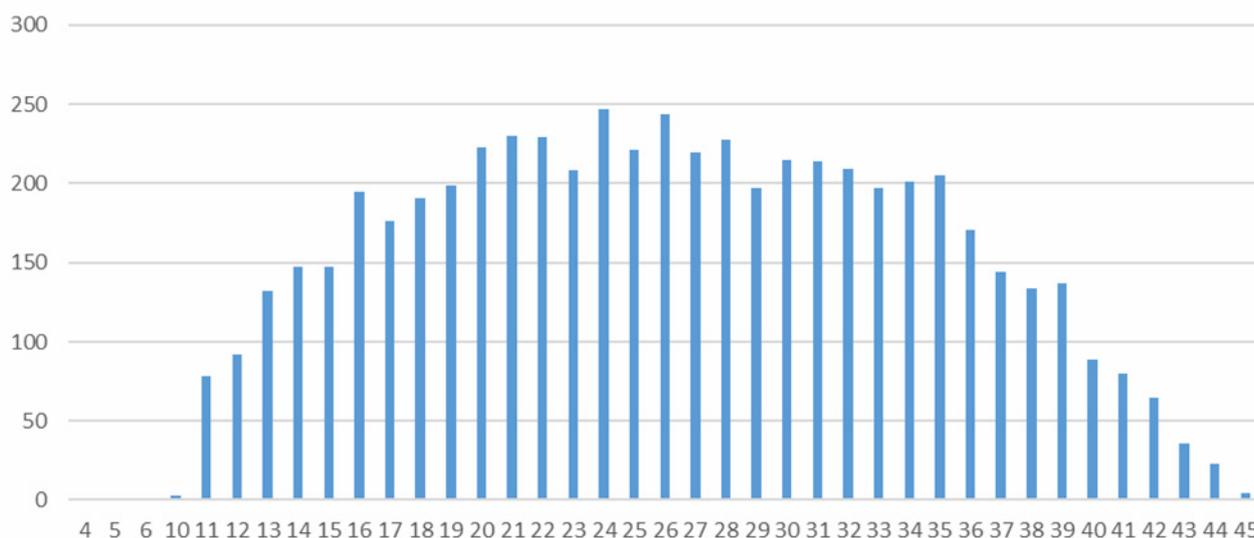
Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Средний тестовый балл	27,86	26,37	26,29

Средний тестовый балл составил 26,29 (при максимально возможном 45).

На диаграмме 2 показано распределение тестовых баллов, набранных участниками ОГЭ по физике в 2023 году.

Диаграмма 2

Распределение тестовых баллов, набранных участниками ОГЭ по физике в 2023 году



Количественные данные об участниках аттестации, получивших результаты ниже минимального порога, даны в таблице 10. Ожидается, что максимальная доля выпускников, получивших неудовлетворительные результаты на экзамене по физике, приходится на ГОУ и ЦО.

Таблица 10

Распределение участников ОГЭ по физике, получивших результаты ниже минимального порога, по категориям выпускников в 2023 году

Категория выпускников	Количество ОО	Количество действительных результатов, чел.	Количество результатов ниже минимального порога, чел.	% неудовлетворительных результатов внутри категории	% от общего количества неудовлетворительных результатов
Выпускники ГОУ	550	4951	6	0,12	100

Выпускники ГОУ (фед. и рег.)	10	434	0	0	0
Выпускники центров образования	4	15	0	0	0
Выпускники кадетских школ	5	216	0	0	0
Выпускники частных ОУ	33	112	0	0	0
Выпускники СПО	2	6	0	0	0
Итого	604	5734	6		

Процент выпускников, набравших максимальный балл, вырос, но незначительно (табл. 11).

Таблица 11

Участники ОГЭ по физике, набравшие максимальное количество баллов

Год	Количество участников экзамена, чел.	Количество участников, набравших максимальное количество баллов		Максимальное количество баллов
		чел.	%	
2021	2233	0	0	45
2022	5670	11	0,19	45
2023	5734	4	0,07	45

Максимальное количество баллов на экзамене по физике смогли набрать выпускники двух категорий: ГОУ и ГОУ федерального и регионального подчинения (табл. 12).

Таблица 12

Распределение участников ОГЭ по физике, набравших максимальное количество баллов в 2023 году, по категориям выпускников

Категория выпускников	Количество ОО	Количество действительных результатов, чел.	Количество участников, набравших максимальное количество баллов, чел.	% максимальных результатов внутри категории	% от общего количества максимальных результатов
Выпускники ГОУ	550	4951	2	0,04	50
Выпускники ГОУ (фед. и рег.)	10	434	1	0,23	25
Выпускники центров образования	4	15	0	0	0
Выпускники кадетских школ	5	216	1	0,46	25
Выпускники частных ОУ	33	112	0	0	0
Выпускники СПО	2	6	0	0	0
Итого	604	5734	4		

В таблице 13 указаны образовательные организации, где не было зарегистрировано неудовлетворительных отметок, выпускники которых получили средний тестовый балл выше, чем по региону (см. табл. 7).

Таблица 13

**Общеобразовательные учреждения,
показавшие лучшие результаты ОГЭ по физике в 2023 году**

Категория выпускников	Вид ОУ	№ ОУ	Район	Средний тестовый балл
Выпускники ГОУ (фед. и рег.)	Лицей	ГБОУ «Президентский ФМЛ № 239»	Городское подчинение	36,66
		ГБОУ лицей ФТШ	Федеральное подчинение	35,48
		ГБОУ лицей № 30 (Шевченко)	Городское подчинение	34,21
		ГБНОУ Аничков лицей	Городское подчинение	34,12
		ФГБОУ ВО СПбГУ	Федеральное подчинение	34,06
	Гимназия	ГБОУ гимназия № 56	Городское подчинение	34,06
Выпускники ГОУ	Лицей	ГБОУ лицей № 366	Московский	33,83
		ГБОУ лицей № 393	Кировский	33,09
		ГБОУ лицей № 226	Фрунзенский	33,06
		ГБОУ лицей № 369	Красносельский	31,98
		ГБОУ лицей № 384	Кировский	30,35
	Гимназия	ГБОУ гимназия № 171	Центральный	33,25
		ГБОУ гимназия № 610	Петроградский	30,82
	Средняя общеобразовательная школа	ГБОУ СОШ № 469	Выборгский	33,36
		ГБОУ СОШ № 348	Невский	33,00
Выпускники кадетских школ		Пансион воспитанниц СПб	Министерство обороны РФ	34,31
		ФГКОУ СПб СВУ МО РФ	Министерство обороны РФ	34,06

Как было сказано выше (см. табл. 8 и 11), лучшие (близкие к максимальным) результаты показали лицеи федерального и регионального подчинения. Средний тестовый балл отобранных СОШ на 6–7 баллов выше среднего тестового балла по региону в этой категории. Результаты гимназий и кадетских школ сопоставимы с результатами ГОУ федерального и регионального подчинения.

2.4. Анализ результатов выполнения заданий ГИА-9 по физике (в форме ОГЭ)

Основная цель аналитического исследования – обобщение результатов основного го-сударственного экзамена по физике в 2023 году и выявление ответственности достигнутых результатов освоения курса физики основной школы

(предметных и метапредметных) требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для определения отдельных заданий или линий заданий, которые вызвали затруднения экзаменуемых и требуют дальнейшего содержательного анализа, будут использованы следующие показатели:

- средний процент выполнения заданий базового уровня меньше 50;
- средний процент выполнения заданий повышенного и высокого уровня меньше 15.

Средний процент выполнения задания определяется как частное от деления суммы первичных баллов, полученных всеми участниками группы, на произведение максимального первичного балла за задание и количества участников в группе.

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ ОГЭ по физике с указанием уровня сложности заданий, проверяемых групп умений, а также среднего процента выполнения каждой линии заданий и среднего процента выполнения заданий группами участников ОГЭ с разным уровнем подготовки (табл. 14).

Таблица 14

Обобщенный план варианта КИМ ОГЭ по физике

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания ¹	Средний процент выполнения ²	Процент выполнения по региону в группах учащихся, получивших отметку, %			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	Б	90,98	35,78	84,08	95,67	98,41
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	71,16	13,79	44,97	83,05	95,92

¹ Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

² Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства / признаки	Б	75,60	26,72	63,74	81,10	89,14
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления	Б	35,61	6,47	17,96	37,94	64,84
5	Механика / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	67,78	37,93	50,84	71,74	91,93
6	Механика / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	67,80	10,34	34,41	82,88	97,71
7	Тепловые явления / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	74,17	17,24	54,41	83,30	94,02
8	Электромагнитные явления / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	73,94	29,31	54,64	81,85	94,52
9	Электромагнитные явления / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	60,89	29,31	46,37	64,98	80,58

10	Квантовые явления / Вычислять значение величины при ана- лизе явлений с ис- пользованием зако- нов и формул	Б	72,99	22,41	55,92	79,24	94,22
11	Описывать измене- ния физических ве- личин при протека- нии физических яв- лений и процессов	Б	65,47	21,55	50,95	70,04	85,46
12	Описывать измене- ния физических ве- личин при протека- нии физических яв- лений и процессов	Б	66,19	32,76	50,11	70,02	89,54
13	Описывать свойства тел, физические явле- ния и процессы, ис- пользуя физические величины, физиче- ские законы и прин- ципы (анализ графи- ков, таблиц, схем)	П	75,30	34,05	59,55	80,92	94,62
14	Описывать свойства тел, физические явле- ния и процессы, ис- пользуя физические величины, физиче- ские законы и прин- ципы (анализ графи- ков, таблиц, схем)	П	75,64	51,72	65,47	77,91	91,09
15	Проводить прямые измерения физиче- ских величин с ис- пользованием изме- рительных прибо- ров, правильно со- ставлять схемы включения прибора в эксперименталь- ную установку	Б	79,58	49,14	68,99	82,68	94,52
16	Анализировать от- дельные этапы про- ведения исследова- ния на основе его описания: делать выводы на основе	П	80,86	47,41	67,35	86,26	95,82

	описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов						
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами	В	36,68	4,02	14,45	40,81	70,19
18	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств / Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки	Б	66,32	23,71	54,44	69,91	83,76
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	Б	70,79	28,02	59,22	74,10	88,40
20	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач	П	54,17	9,48	34,92	59,35	81,23
21	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	39,07	4,74	20,25	39,91	74,55
22	Объяснять физические процессы и свойства тел	П	30,89	6,47	15,53	32,47	57,32
23	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы,	П	54,88	0,86	16,82	69,21	94,56

	связывающие физические величины						
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	26,70	0,29	4,10	27,46	68,19
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	36,58	0,29	5,03	41,44	85,36

Для выявления достаточного уровня овладения группами умений и видами деятельности воспользуемся блочной структурой экзаменационной работы.

1. Владение понятийным аппаратом курса физики (линия заданий № 1–14).
2. Методологические умения (линия заданий № 15–17).
3. Понимание принципов действия технических устройств, вклад ученых в развитие науки (линия задания № 18).
4. Работа с текстом физического содержания (линии заданий № 19–20).
5. Решение расчетных и качественных задач (линии заданий № 21–25).

Блочная структура работы позволяет выбрать разные стратегии подготовки к выполнению экзаменационной работы, при этом учащиеся могут продемонстрировать достижение практически всех групп предметных результатов. Например, для гарантированного перехода «барьера» достаточно подготовиться к выполнению 16 заданий базового уровня сложности из первых четырех блоков. Гарантия успеха обеспечивается малым числом операций, необходимых для выполнения большинства заданий базового уровня сложности, и наличием заданий, система оценки которых предполагает получение одного или двух баллов. Правильный выбор стратегии подготовки к ОГЭ вполне мог повлиять на результаты ОГЭ-2023. По вопросу выбора стратегии подготовки к ОГЭ неоднократно проводились обучающие семинары для учителей города.

В таблице 15 представлены результаты выполнения заданий по видам деятельности с указанием среднего процента выполнения группами участников ОГЭ с разным уровнем подготовки.

Таблица 15

Результаты выполнения заданий по видам деятельности

Виды деятельности	Средний процент в группах, получивших отметку, %			
	«2»	«3»	«4»	«5»
Понимание смысла физических величин и законов	26,39	52,39	75,76	90,14
Владение методами научного познания	33,52	50,26	69,92	86,84

Работа с текстом физического содержания	25,86	56,83	72,01	86,08
Решение качественных задач	3,69	16,11	44,97	76,87
Решение расчётных задач	0,48	8,65	46,04	82,70

а. У группы участников, получивших отметку «2», уровень освоения основных видов деятельности недостаточный, т.к. средний процент выполнения заданий значительно ниже 50%.

б. Группа участников, получивших отметку «3», показала достаточный уровень владения понятийным аппаратом физики, умения работать с текстом физического содержания и владения методами научного познания (показатель выполнения заданий выше 50%), но при этом продемонстрирован низкий уровень владения умениями решать задачи разного вида (средний показатель – менее 13%).

в. Группа участников экзамена, получивших отметку «4», успешно пользуются понятийным аппаратом физики, умеют проводить прямые и косвенные измерения. Средний процент выполнения заданий более 60%. Однако решение качественных и расчетных задач освоено ими в меньшей степени, чем остальные виды деятельности.

г. Группа участников экзамена, получивших отметку «5», хорошо владеют всеми видами учебной деятельности, т.к. средний процент выполнения заданий составляет более 75%. Несколько хуже у них сформированы умения анализировать физические явления и процессы, необходимые для решения качественных задач.

д. У группы участников экзамена, получивших отметки «4» и «5», средний процент выполнения заданий, проверяющих владение понятийным аппаратом физики, самый высокий по сравнению с остальными видами учебной деятельности. Процент верно решенных качественных задач меньше, чем процент решения расчетных задач.

е. Во всех группах средний процент выполнения заданий, проверяющих умение решать качественные и расчетные задачи, ниже, чем остальные.

2.4.1. Анализ результатов выполнения заданий с развернутым ответом

В группу заданий с развернутым ответом входят задания повышенного и высокого уровня сложности. К заданиям повышенного уровня сложности относятся три качественных и одна расчетная задача (линия задания № 23). Назовем отличительные особенности качественных задач: линия задания № 20 проверяет умение применять информацию из текста, а линия заданий № 21–22 – умение объяснять физические явления и свойства тел. Задания высокого уровня сложности представлены практической работой (линия задания № 17) и комбинационными расчетными задачами (линия заданий № 24 и 25).

При анализе результатов выполнения заданий по видам деятельности было выявлено, что выполнение качественных задач вызывает затруднения у всех участников экзамена.

Низкий результат при решении 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 это не с недооценкой значения качественных задач в обучении, а с неумением значительной части учителей организовать процесс обучения как системно-деятельностный. Для большинства учащихся наиболее сложным оказалось следующее:

- грамотно сформулировать ответ (проблемы с владением научным стилем русского языка);
- вычленить главное явление или процесс в описанной ситуации;
- аргументировать ответ, ссылаясь на известные закономерности, законы, принципы.

Наибольшие затруднения участники экзамена испытывали при анализе и объяснении как учебных ситуаций, так и взятых из окружающей жизни: с качественными задачами линии 21 не справились 61%, линии № 22 – 69 %. Этот результат подтверждает предположение, что задачи, которые разбирает учитель на уроке, не ориентированы на практический и бытовой опыт учеников.

Решение расчетных задач в основном вызывает затруднения у экзаменуемых со слабой предметной подготовкой, даже если содержание задачи строится на материале одной темы курса физики основной школы (средний процент выполнения составляет 54,88%).

Расчётные комбинированные задания, предполагающие использование знаний из разных разделов физики, вызывают еще большие трудности. Интегрировать математические и физические знания умеют примерно 30% обучающихся. При выполнении таких заданий требуется не только использование физических законов, но и умение выполнять математические преобразования.

При выполнении практической работы с применением лабораторного оборудования участники экзамена должны были продемонстрировать ключевые умения самостоятельно проводить прямые измерения физических величин и правильно записывать их результаты. Однако доля участников, правильно выполнивших экспериментальное задание, составляет 37,7%.

Для содержательного анализа из соответствующих линий будут отобраны задания с наименьшим средним процентом выполнения.

2.4.2. Анализ результатов выполнения заданий с кратким ответом

В группу заданий с кратким ответом входят задания базового уровня сложности (линии заданий 1–12, 15, 18, 19) и повышенного уровня сложности (линия заданий 13, 14, 16). Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составляет 69% и лежит в диапазоне от 35,6% до 91% (для сравнения в 2022 году диапазон составлял 57,8%–91,2%). Наиболее успешно выполнена линия заданий 1 на умение трактовать физический смысл используемых величин, их обозначение и единицы измерения, а также указывать приборы для их измерения: средний процент выполнения 91%. Особую сложность вызвало задание 4 на умение распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих это физическое явление, различать его основные свойства или условия протекания (не справились с зада-

нием около 60% обучающихся). Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности колеблется около 80%.

Ввиду того, что процент выполнения практически всех заданий с кратким ответом всеми участниками экзамена превышает показатель 50%, для анализа при необходимости будет использован средний процент выполнения заданий по максимальному баллу. Напомним, что средний процент выполнения задания определяется как частное от деления суммы первичных баллов, полученных всеми участниками группы, на произведение максимального первичного балла за задание и количества участников в группе.

а. Для группы участников экзамена с низким уровнем подготовки, получивших отметку «2», все задания базового уровня вызвали затруднения: средний процент их выполнения значительно меньше 50%.

б. У группы с удовлетворительной предметной подготовкой по линии заданий 2, 4, 6 и 9 средний процент выполнения ниже 50%. За задания повышенного уровня сложности максимальный балл получили 38% участников.

в. Для группы экзаменуемых, получивших «4», средний процент выполнения заданий базового уровня сложности лежит в диапазоне от 64% до 96%. Исключение составляет задание 4 (средний процент выполнения – 38%). Задания с кратким ответом повышенного уровня сложности выполнили правильно 82%.

г. У группы экзаменуемых, получивших отметку «5», средний процент выполнения заданий базового уровня сложности лежит в диапазоне 65%–98,4%. Задания повышенного уровня сложности выполнили правильно 94%.

Ввиду изложенного выше содержательный анализ будет проводиться только для заданий базового уровня сложности с наименьшим средним процентом правильного выполнения в указанных ниже линиях заданий.

- Блок «Владение понятийным аппаратом курса физики» – линии заданий 4, 9, 11, 12.

- Блок «Методологические умения» – линия теоретических заданий 15.

Задания с кратким ответом повышенного уровня сложности выполнены успешно (средний процент выполнения по максимальному баллу значительно больше 15%).

2.4.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

На протяжении многих лет в общеобразовательных организациях города используются учебники физики для 7–8–9-х классов (авторы: Перышкин А.В., Гутник Е.М., Физика, 2016–2022 и Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И., Петрова М.А., Физика, 2016–2021). В учебном 2022/23 году по этим линиям учебников обучались 92,47% школьников.

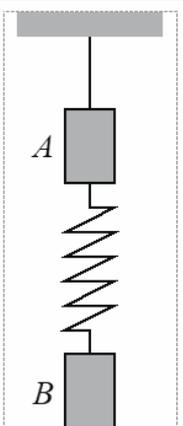
2.4.3.1. Содержательный анализ заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности

Все задания с развернутым ответом проверяются двумя экспертами по критериям. Наибольшую сложность для экспертов представляет проверка качественных задач, поэтому каждый год руководители предметной комиссии составляют рекомендации, где для каждой качественной задачи приведено обос-

нование, которое можно считать достаточным для получения 1 или 2 баллов. В этом году такие рекомендации прописаны также в критериях оценки, предоставленных ФИПИ.

Линия заданий 21. Качественные задачи этой линии проверяют умения объяснять физические процессы и свойства тел в ситуациях учебного характера: второй закон Ньютона, равнодействующая всех сил, действующих на тело, зависимости макроскопических параметров жидкостей и газов, условия плавания тел, законы параллельного и последовательного соединения проводников и др.

Пример 8. Задание направлено на проверку усвоения второго закона Ньютона.

21	К невесомой нити (см. рисунок) подвешен груз <i>A</i> . К нему на пружине прикрепляют груз <i>B</i> и затем нить пережигают. Какой из грузов в начале падения имеет относительно Земли большее ускорение? Ответ поясните.	
-----------	---	--

Большинство выпускников описывали ситуацию, не используя понятие «равнодействующая сил», а рассматривали только общее взаимодействие грузов без их взаимодействия с пружиной. Для получения 1 балла при правильном ответе считались достаточными рассуждения об ускорении и силах, приложенных к грузу *A*.

Возможные причины ошибок: недостаточное внимание разбору задач с полным описанием второго закона Ньютона, отсутствие решения качественных задач по теме.

Возможные пути устранения ошибок: в процессе изучения и закрепления темы «Законы Ньютона» использовать больше расчетных и качественных задач с полным описанием всех действующих сил, выполнением схем и рисунков, описывающих конкретную ситуацию.

Примечание: во время изучения и закрепления темы важно больше внимания уделять рисункам и схемам с указанием всех действующих сил, их точек приложения и направления действия.

Линия заданий 22. Качественные задачи этой линии проверяют умения объяснять физические процессы и свойства тел в ситуациях жизненного характера: магнитное взаимодействие стрелки и корпуса компаса, работа силы тяжести при движении автомобиля по склону, отражение солнечных лучей от стен и окон домов и др.

Пример 9. Задание направлено на проверку усвоения понятий «механическая работа», «работа силы тяжести».

22

Автомобиль может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: по короткой достаточно прямой дороге и по длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

Задание оказалось объективно трудным для большинства участников экзамена, т.к. ответ чаще всего записывали, опираясь на формулу $A = F \times S$, подразумевая, что S – это пройденный путь, а не перемещение автомобиля. Для получения 2-х баллов при правильном ответе считалось достаточным указание на зависимость работы силы тяжести от начального и конечного положений тела или независимость от формы траектории.

Возможные причины ошибок: недостаточное внимание правильной формулировке понятия «механическая работа», смешение понятий «путь» и «перемещение».

Возможные пути устранения ошибок: в процессе изучения и закрепления темы «Механическая работа» следует использовать больше наглядных примеров и качественных задач с уклоном на зависимость механической работы от пути или перемещения, обучать приемам смыслового чтения при работе с учебником.

Примечание: в учебнике для 9 класса (2020 года издания) указана зависимость работы силы тяжести от перемещения.

Линия заданий **24**. Задания этой линии проверяют умения решать расчетные задачи: на основе анализа условия записать «Дано», выбрать необходимые и достаточные для решения формулы, провести математические преобразования и расчеты, записать ответ. Средний процент правильного выполнения – 26,7%.

Физическое содержание задач охватывало следующие элементы содержания: закон плавания тел, второй закон Ньютона при движении по окружности, закон сохранения и превращения энергии при наличии сил сопротивления и др.

Пример 10. Расчетная задача линии 24 по разделам «Механические явления» и «Тепловые явления» проверяет понимание закона сохранения и превращения энергии при наличии сил сопротивления.

24

Чему была равна температура воды у вершины водопада, если у его основания она равна 20 °С? Высота водопада составляет 100 м. Считать, что 84% энергии падающей воды идёт на её нагревание.

Самая распространенная ошибка – не обоснованная запись закона сохранения энергии: $Q = E_k$ или $E_{п} + E_k = Q$; или $Q = -\Delta E_k$. Можно предположить, что для решения задачи выпускники пытались подобрать подходящий алгоритм из тех, которые освоили в процессе разбора типовых задач.

Возможные причины ошибок: непонимание физического смысла закона сохранения энергии.

Возможные пути устранения ошибок: желательно разбирать не только стандартные задачи, но более сложные и «редкие» варианты задач подобного типа, акцентировать внимание на полной механической энергии во время всего процесса, рассматриваемого в задаче.

Примечание: в учебнике физики для 9 класса достаточно подробно рассматривается закон сохранения и превращения энергии с примерами и описанием всех процессов.

Линия заданий 17. Экспериментальное задание, как обычно, представлено двумя типами лабораторных работ: 1) косвенные измерения оптической силы линзы и работа силы упругости с использованием подвижного (или неподвижного) блока; 2) исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины; исследования зависимости выталкивающей силы от объёма погружённой части тела. Соотношение результатов выполнения практических работ разного типа по сравнению с 2022 годом сохранилось: практические работы исследовательского характера выпускники выполнили хуже, чем косвенные измерения. Однако видна динамика в работе учителей по подготовке выпускников к выполнению практических работ исследовательского характера.

Возможные причины ошибок: невнимательное чтение задания, что приводит к записи прямых измерений без учета абсолютной погрешности и / или к записи прямых измерений с учетом абсолютной погрешности, но не для всех случаев, указанных в задании, отсутствие единиц измерения при оформлении записей в таблице.

Возможные пути устранения ошибок: полезно использовать аналогичные тексты для выявления этапов экспериментального исследования (цель, инструменты и способ измерения, оформление результатов и вывод), желательно вводить постепенно в практику работы аналогичные задания как инструкционную карту для выполнения лабораторной работы, начиная с 7-ого класса.

2.4.3.2. Содержательный анализ заданий с кратким ответом базового уровня сложности

Линия заданий 4 проверяет умение распознавать явление на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Средний процент правильного выполнения 35,6%.

При выполнении задания линии 4 необходимо внимательно прочитать текст, соотнести его с приведённым рисунком, выбрать из приведенного списка соответствующие слова (словосочетания) и вставить их в текст.

Формулировки заданий линии 4 охватывают следующие элементы содержания: электризация трением, законы постоянного тока, движение искусственных спутников Земли, закон сохранения механической энергии.

Пример 1. Задание проверяет знания по теме «Электризация трением».

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Знак избыточного заряда, который тела получают при электризации трением, зависит от энергии связи электрона с атомами вещества. Чем меньше эта энергия связи, тем легче вещество отдаёт свои (А)_____. На диаграмме представлен ряд веществ в порядке возрастания (сверху вниз) (Б)_____ с атомами вещества.

Согласно данной модели электризации при трении палочки из янтаря о кусок шерсти янтарь получает (В)_____ заряд, а шерсть получает (Г)_____ заряд.



Список слов и словосочетаний:

- 1) протоны;
- 2) электроны
- 3) отрицательный
- 4) положительный
- 5) нейтральный
- 6) энергия связи электрона
- 7) взаимодействие атомов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Возможные причины ошибок: анализ статистики неверных ответов позволяет предположить, что часть экзаменуемых не понимает, какое явление происходит (наблюдается) или не знает основных признаков явления и механизма его протекания.

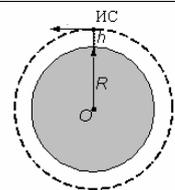
Возможные пути устранения ошибок: разбор подобных заданий на уроках после изучения материала, при фронтальном устном контроле знаний и включение таких заданий в тематические контрольные работы.

Примечание: в школьных учебниках отсутствуют задания подобного типа. Задания линии 4 учитель может составить самостоятельно, либо воспользоваться сайтом ФИПИ (раздел «Открытый банк заданий ОГЭ»).

Пример 2. Задание проверяет знания по теме «Искусственные спутники Земли».

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Искусственный спутник Земли под действием (А) _____ движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рисунок).



Ускорение спутника направлено (Б) _____. После перехода спутника на более низкую круговую орбиту модуль скорости спутника (В) _____, модуль его центростремительного ускорения (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Возможные причины ошибок: можно предположить, что наибольшее затруднение в этом задании вызвали вопросы о том, как изменились скорость и центростремительное ускорение спутника. Ученики, как правило, путают, какую формулу (закон) нужно применить для оценки изменения конкретных физических величин. Это связано с тем, что ученики забывают о необходимости преобразовать формулу таким образом, чтобы только две величины были зависимыми, а остальные оставались постоянными.

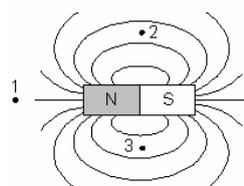
Возможные пути устранения ошибок. При анализе полета спутника требуется получить выражение для вычисления скорости, в которое бы входили параметры, не меняющиеся при переходе с одной орбиты на другую, кроме радиуса орбиты спутника. Аналогично следует получить формулу для оценки модуля центростремительного ускорения. Подобные задания рекомендуется выполнять регулярно как на уроках изучения нового материала, так и на уроках решения задач.

Линия заданий 9. Задания с кратким ответом в виде числа или цифры проверяют умение провести расчет величины при прямой подстановке значений в формулу, а также умение распознавать физические явления и выявлять смысл физических законов. Средний процент правильного выполнения таких заданий в 2023 году составляет 60,9%.

Содержательная основа группы заданий 9 представлена разделом «Электромагнитные явления»: магнитное поле постоянного магнита, шкала электромагнитных волн, плоское зеркало, преломление света. В заданиях линии 9, как правило, используются рисунки для иллюстрации явления.

Пример 3. Задание проверяет знания по теме «Магнитное поле постоянного магнита».

В какой из точек (1, 2, 3) линия магнитного поля полосового магнита направлена строго влево?



Выбор неверного ответа указывает на отсутствие знаний графического изображения поля постоянного магнита.

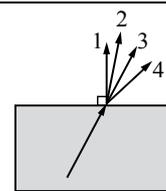
Возможные причины ошибок: отсутствие в учебном процессе опытов, демонстрирующих картину магнитного поля магнитов разного вида, неумение анализировать рисунки, представленные в школьном учебнике.

Возможные пути устранения ошибок: обязательна демонстрация картин магнитного поля магнитов и их комбинации (натурный эксперимент, видеоряд, аналоговая модель). Рекомендуется тщательно изучать рисунки учебника, анализировать изображения опытов. Также для учеников будет полезным для лучшего осмысления текста перенести рисунки из параграфа с указанием направления магнитных линий.

Примечание: в учебнике А.В. Перышкина для 8 кл и для 9 кл вполне достаточно информации для выполнения этого и аналогичных ему заданий.

Пример 4. Задание проверяет знания и умения по теме «Преломление света».

Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1-4 соответствует преломлённому лучу?



Возможные причины ошибок: нестандартное направление хода лучей света, недостаточное внимание изучению хода лучей на границе раздела двух сред.

Возможные пути устранения ошибок: тщательная отработка знаний полученных при изучении явлений отражения и преломления света на примере построения хода лучей при переходе из одной среды в другую, а также построение изображений различных фигур в плоском зеркале.

Линия заданий 11 и 12. Задания с кратким ответом в виде последовательности чисел на выявление соответствия между двумя группами процессов. Проверяют умения описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов на примере следующих элементов содержания: пружинный и математический маятник, давление газа, тепловое движение молекул.

Пример 5. Задание проверяет умение описывать изменения объёма и давления газа при его охлаждении.

Газ охлаждают в закрытом сосуде. Как в процессе охлаждения изменяются объём газа и давление газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1)	увеличивается
2)	уменьшается
3)	не изменяется

Выполнявшие задание участники экзамена понимают, что газ находится в закрытом сосуде, соответственно, объём газа не изменяется согласно свойствам газа сохранять весь предоставленный ему объём. Но не все участники смогли понять связь между температурой газа и скоростью движения его частиц, определяющих давление газа.

Возможные причины ошибок: формальное знание того, чем определяется давление газа в сосуде, отсутствие демонстраций и опытов при изучении этого понятия, а также процессов, происходящих с газами при разных физических условиях. К неправильному ответу экзаменуемых могли привести и другие причины: нет четкого представления о том, что давление газа определяется скоростью движения частиц и частотой ударов молекул о стенки сосуда, что изменение / постоянство температуры тела влияет на величину средней кинетической энергии молекул и, соответственно, на давление газа.

Возможные пути устранения ошибок.

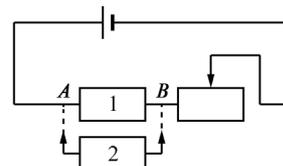
Как правило, даётся объяснение давления с точки зрения основных сведений о строении вещества, выясняется зависимость давления газа от темпера-

туры и от концентрации частиц газа. Теоретический метод изучения (используются рисунки как средство наглядности) дополняется экспериментом.

Можно изменить общую логику изложения темы «Давление газа». Например, от опытного факта (условия наблюдения, результат наблюдения) перейти к обсуждению изменения давления газа, вызванного разными причинами.

Пример 6. Формулировка задания направлена на проверку знаний следующих элементов содержания: «Смешанное соединение проводников» и «Мощность электрического тока». Задание направлено на проверку умений производить расчёт общего сопротивления участка электрической цепи при смешанном соединении проводников, выявлять причинно-следственные связи между мощностью цепи и сопротивлением.

Электрическая цепь состоит из источника тока, резистора 1 и реостата. Затем к резистору 1 присоединяют резистор 2 (см. рисунок). Как при этом изменяются общее сопротивление цепи и выделяемая в ней мощность? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



1)	увеличивается
2)	уменьшается
3)	не изменяется

Как показывает практика, вычисление общего сопротивления цепи для учеников не сложно, но вопросы, связанные с изменением мощности, как правило, вызывают затруднения.

Возможные причины ошибок: недостаточный опыт работы с электрическими схемами при различных подключениях одного и того же элемента в цепь, отсутствие навыка применения формул для расчёта мощности при разных видах соединения проводников.

Возможные пути устранения ошибок: организация лабораторных и практических работ, использование аналогичных заданий для закрепления и повторения, обучение построению схемы – эквивалента.

Линия заданий **15** относится к заданиям с выбором одного ответа и проверяет методологические умения.

В предыдущие годы при составлении КИМ отбирались задания с фотографиями или рисунками разных измерительных приборов. Эта группа заданий ориентирована на проверку умений проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов и правильно выполнять запись результатов измерений с учётом погрешности.

В 2023 году задание линии 15 было ориентировано на определение границ применимости физических законов. Для правильного ответа необходимо проанализировать условие и установить, какие величины в эксперименте переменные, а какие остаются неизменными. Нужно выбрать пару тел, различающихся только одним параметром. Количество умственных операций уве-

личивается. Возможно, поэтому некоторым участникам экзамена задание показалось сложным, несмотря на высокий процент правильного выполнения (примерно 80%).

Пример 7.

<p>Необходимо экспериментально обнаружить зависимость электрического сопротивления круглого угольного стержня от его длины. Какую из указанных на рисунке пар стержней можно использовать для этой цели?</p>	
<p>1) А и Б 2) А и В 3) В и Г 4) В и Б</p>	

Возможные причины ошибок: отсутствие опыта выполнения подобных заданий.

Возможные пути устранения ошибок: активное использование аналогичных заданий в учебном процессе. При изучении нового материала можно предложить подобную задачу как проблему. При проведении эксперимента можно поставить перед учениками вопрос о том, какие физические тела необходимо использовать, чтобы установить определенный вид зависимости.

3. СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ КОНФЛИКТНОЙ КОМИССИИ

В таблице 16 приведены сведения о количестве апелляций по результатам ГИА-9 по физике в 2023 году.

Таблица 16

**Количество поданных и удовлетворенных апелляций
по результатам ГИА-9 в 2023 году**

	ГИА-9	ОГЭ	ГВЭ
Подано апелляций, всего	147	147	0
из них: по процедуре	0	0	0
по результатам	147	147	0
Отклонено апелляций	121	189	0
Удовлетворено апелляций, всего	26	26	0
из них: с повышением балла	21	21	0
с понижением балла	0	0	0
без изменения суммарного балла	5	5	0

Данные о работе конфликтной комиссии по результатам ГИА-9 по физике за два года представлены в таблице 17.

**Данные о работе конфликтной комиссии по результатам ГИА-9 по физике
за два года проведения экзамена**

Год	Всего апелляций (% от числа участников)	По процедуре (% от числа апелляций)	О несогласии с выставленными баллами (% от числа апелляций)	
			отклонено	удовлетворено
2022	4,15	0	79,08	20,92
2023	2,5	0	82,31	17,69

Анализ причин удовлетворения апелляций

Доля поданных апелляций в 2023 году уменьшилась почти в 2 раза по сравнению с 2022 годом. Также незначительно уменьшилось количество отклоненных апелляций (на 3%). Эти факты показывают положительную динамику работы предметной комиссии и в целом позволяют судить о слаженной работе экспертов и высоком уровне согласованности их работы.

Изменение тестового балла (в ту или иную сторону) в работе, поданной на апелляцию, характеризует работу отдельных экспертов, но не всей комиссии. Экспертная деятельность существенно отличается от традиционной оценочной деятельности учителя. Главное отличие заключается в необходимости строго придерживаться критериев оценки. Учителю, выполняющему роль эксперта, имеющему многолетний опыт и собственную систему оценки деятельности учащихся, трудно отказаться от стереотипов, поэтому он может «отклониться» от предложенных извне критериев. В помощь экспертам руководителями ПК разработаны региональные рекомендации для проверки заданий второй части, которые позволяют повышать слаженность работы экспертов.

**4. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ
ПО ИТОГАМ АНАЛИЗА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ**

Выпускники показали достаточный уровень сформированности следующих умений:

- ♦ распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства / признаки;
- ♦ вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;
- ♦ описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов;
- ♦ проводить прямые измерения, анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания;

- ♦ проводить косвенные измерения физических величин с использованием прямых измерений на лабораторном оборудовании;
- ♦ извлекать информацию из текста, устанавливать логические связи между частями текста, интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации;
- ♦ различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств;
- ♦ приводить примеры вклада отечественных и зарубежных ученых-физиков в развитие науки.

Выпускники показали недостаточный уровень сформированности следующих умений:

- ♦ проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений;
- ♦ применять физические законы для анализа и объяснения физических явлений и свойств тел;
- ♦ переводить на язык физики описание реальной ситуации;
- ♦ самостоятельно выбирать физическую модель;
- ♦ обосновывать выбор необходимых законов и формул.

Для выпускников с низким уровнем предметной подготовки по физике выявлены дефициты групп умений:

- ♦ устанавливать взаимосвязь между величинами, входящими в формулу;
- ♦ описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов;
- ♦ характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические законы;
- ♦ читать схемы электрических цепей.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

5.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания физики для всех обучающихся

Особое место в экзаменационных материалах ОГЭ отведено экспериментальному заданию, что требует от учителя в процессе обучения пересмотра подходов при проведении лабораторных работ, фронтальных опытов и небольших учебных исследований практического характера. Следует обратить особое внимание на то, что формирование умений проводить измерения и опыты, интерпретировать их результаты и делать соответствующие выводы возможно только в ходе эксперимента на реальном физическом оборудовании.

Анализ результатов экзамена и ошибок, допущенных школьниками при выполнении заданий с развернутым ответом, позволили выявить ряд недостатков в процессе преподавания физики. Значительная часть этих недостатков связана с нерациональной организацией учебного процесса, который направлен на репродуктивное усвоение учебного материала. Поэтому приоритетным направлением совершенствования учебного процесса является использование эффективных форм, приемов и способов исследовательского метода обучения. При внедрении исследовательского метода практические и лабораторные работы предваряют изучение нового материала, поэтому учащимся придется сталкиваться с новыми явлениями, представлениями, идеями прежде, чем они будут изучены в классе.

Остановимся на методических приемах, которые эффективны в работе со всеми обучающимися.

- «Наблюдение физического явления и его свойств на основе фронтального эксперимента» (фрагмент урока): учитель ставит учебную задачу и выдает необходимый набор оборудования. Ученики, побуждаемые учителем, разрабатывают пути решения задачи и самостоятельно проводят наблюдения (явления электризации, электромагнитной индукции, испарения жидкости и др.).

- «Введение физической величины на основе коллективного исследования» (урок): учитель ставит учебную задачу и выдает одинаковые измерительные приборы, но объекты изучения отличаются своими характеристиками. Учащиеся в малых группах проводят одинаковые измерения и заносят их в общую таблицу результатов на интерактивной доске. Учитель организует обсуждение и вводит новую величину (коэффициент жесткости, коэффициент трения, плотность, электрическое сопротивление и т. п.).

Особую сложность у обучающихся вызывают качественные задачи с опирающимся на опыт учеников сюжетом. Полное правильное решение должно включать в себя правильный ответ и достаточное обоснование с указанием на физические явления и законы.

Остановимся на особенностях обучения решению качественных задач. Эффективен подход, предложенный профессором, доктором педагогических наук Г. Н. Степановой. Этот подход предполагает в процессе анализа формулировки задачи выявить объект и его свойства, распознать явление, в котором участвует объект, и условия его протекания, определить физические величины, которые описывают свойства явления, и установить связи между ними на основе известных законов и закономерностей. Собранная информация структурируется в виде таблицы, которой удобно пользоваться для формулирования подробного ответа.

Объект	Свойства или характеристики	Явления	Условия протекания

Следует обратить внимание, что иногда, давая ответ на вопрос качественной задачи, обучающиеся используют «биологические ассоциации», «ассоциации из жизни», что может соответствовать действительности, но это не является обосно-

ванием описанного в задаче физического явления. В то же время применение математических законов, наоборот, допустимо. Заметим: в тех случаях, когда ситуация, описанная в тексте задачи, содержит количественные данные и иллюстрируется рисунком или схемой, следует учить школьников делать на рисунке пояснительные надписи, которые помогут визуализировать мышление.

В процессе обучения решению качественных задач целесообразно использовать и «вопросный» метод. При этом для каждого логического шага объяснения (доказательства) в самом общем случае можно задавать следующие вопросы: «Что происходит?», «Почему это происходит?», «Чем это можно доказать?», «На основании какого закона, формулы можно сделать вывод?» Эти вопросы-подсказки помогут не совершить ошибок при формулировке пояснения.

Особое внимание необходимо уделять формированию у учащихся методологической культуры решения физических расчетных задач. В экзаменационной работе проверяются умения применять физические законы и формулы как в типовых, так и в измененных учебных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой самостоятельности при комбинировании или создании собственного плана выполнения задания.

Рассмотрим приемы, которые позволяют развивать эти умения.

«Аукцион формул». Обучающиеся получают задачу для ознакомления. Учитель демонстрирует формулы поочередно (как отдельные лоты на аукционе), предлагая ученикам «покупать» формулы (обосновывать выбор необходимых законов и формул).

«Синонимический текст». В качестве задания обучающимся предлагается текст (художественный или публицистический), в котором описана реальная ситуация. Ученикам необходимо определить, к какому разделу физики она относится, и описать ее, используя физические законы и термины, опираясь на выбранную самостоятельно физическую модель.

Не стоит забывать об активном использовании учебника в процессе обучения, которое способствует формированию научного мировоззрения, грамотной физической речи и развитию познавательных универсальных учебных действий. Представим для примера приемы, способствующие развитию навыков смыслового чтения.

- «Комикс». Обучающимся выдаются карточки с набором схем, рисунков, графиков, таблиц и предлагается найти в тексте учебника фрагмент, который описывает ту или иную карточку.

- «Поиск истины». Ученикам предлагается некоторая проблемная ситуация, подтверждение или опровержение которой следует найти в тексте параграфа.

5.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Успешное выполнение большинства заданий базового уровня сложности основано на применении теоретических знаний всех разделов курса физики основной школы. Поэтому важнейшим элементом является освоение теоретиче-

ского материала: понимание смысла физических понятий, физических явлений, физических величин, физических законов, анализ физических явлений и процессов. Наиболее эффективными в этом случае выступают приемы, направленные на механическое запоминание: «физические диктанты» (краткий письменный блиц-опрос), «коды доступа» (устный блиц-опрос при входе в кабинет), «индекс-карточки» (двусторонние карточки: с одной стороны – вопрос по теме, с другой – вопрос для формирования метапредметных результатов, например, «Что непонятно?», «Какой вопрос задал бы учителю или одноклассникам?», «Что готов объяснить одноклассникам?»).

Рассмотрим одну из форм физических диктантов – «Физическая разминка». Каждый урок начинается с проверки знания формул и / или физических понятий текущей темы. Ученикам дается от пяти до десяти формул или понятий, на запись которых не требуется более 30 секунд. В процессе обучения количество формул и понятий, используемых в диктанте, увеличивается и выходит за рамки изучаемой темы, охватывая весь курс текущего учебного года. Рекомендуем включать в «физическую разминку» не только величины и понятия, но и единицы измерения, приборы, имена ученых и их открытия.

Для систематизации теоретических знаний целесообразно использовать такие приемы.

- «Карты понятий». В центр карты помещается ключевое понятие изучаемой темы, а от него, как гроздь, кластеры, дописываются другие, связанные с ключевым понятием, устанавливаются взаимосвязи. Чем больше взаимосвязей установил обучающийся, тем лучше он разобрался в теме.

- «Интеллект-карты». Аналогичны «картам понятий», но можно вставлять не только понятия, но и формулы и схемы.

- «Узелки на память». Обучающийся самостоятельно структурирует информацию, полученную на уроке, в виде цепочки, как бы наматывает «узелки».

- «Ленточки». Вид опорного конспекта, в который внесены только термины. Обучающемуся необходимо вместо пропусков вставить определения, формулы, рисунки.

В процессе изучения темы или на повторительно-обобщающих уроках ученики самостоятельно или с помощью учителя, работая индивидуально, в парах или группах, составляют «карты» на отдельных листах или в тетрадях. Все эти приемы помогают структурировать информацию по отдельной теме. Составленные и заполненные «карты» ученик может использовать на уроках в качестве подсказок.

Одним из типов качественных задач является качественная задача по тексту. Для обучения отдельных учеников решению этих задач одним из эффективных приемов является «деформированный текст». Этот прием заключается в том, что обучающемуся предлагают набор слов и / или словосочетаний, из которых ему следует составить определение. Этот прием позволяет научиться воспринимать текст не целиком, а отдельными фразами и помогает в дальнейшем грамотно формулировать ответ на вопрос, используя информацию из текста.

Решение расчетных задач в основном вызывает затруднения у экзаменуемых со слабой предметной подготовкой. Для ликвидации этого дефицита

следует использовать приемы групповой деятельности, которые позволяют обучающимся сотрудничать, обмениваться мнениями, учиться и помогать друг другу. При возникновении спорных вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти верные ответы. В процессе групповой работы формируются не только предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность учащихся: умение формулировать проблему, способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей, способность приходить к компромиссу, умение находить баланс между слушанием и говорением. Способ формирования групп может быть разным.

«Физическое домино». Группе обучающихся предлагается избыточный набор формул и текст задачи. Ученикам необходимо подобрать нужные формулы для решения задачи, выстроить их в необходимой последовательности и решить задачу. По результатам решения можно предложить обучающимся открытую защиту выбранного пути решения. В процессе обучения можно усложнять «домино», добавляя в него формулы с ошибками, что позволит оценить на качественном уровне понимание учащимися изучаемой темы.

«Змейка». Учитель пишет на доске одну формулу. По цепочке ученики добавляют формулы для любой величины, входящей в состав предыдущей. Повторяться нельзя, можно использовать формулы из разных, в том числе изученных ранее, разделов физики. Можно играть индивидуально, командами или всем классом целиком.

Все рассмотренные методы и приемы носят рекомендательный характер и не заменяют креативный подход к обучению каждого учителя.

5.3. Рекомендации методическим службам Санкт-Петербурга

Содержание таблицы 1 указывает на планомерную работу методических служб Санкт-Петербурга. Однако, кроме общих отработанных мероприятий, следует перенести работу в школы, осуществляя дифференцированный подход с учетом результатов ГИА и опыта учителей, работающих в выпускных классах.

- Необходимо ознакомить учителей 8-9 классов с результатами экзамена, для чего провести тематические совещания с анализом результатов по городу, по району. На совещания следует пригласить членов предметной комиссии.

- Важно организовать своевременное информирование учителей об изменениях в содержании и структуре демоверсии ОГЭ и ГВЭ.

- Полезно провести мастер-классы по использованию материалов сайта ФИПИ с целью выработки навыка самостоятельного систематического поиска необходимой информации на сайте.

- Желательно организовать на базе районов обучение учителей, чьи учащиеся впервые принимают участие в ОГЭ, привлечь к обучению членов предметной комиссии и учителей, участвовавших в ОГЭ и ГВЭ и показавших хорошие результаты.

- Рекомендуется особое внимание обратить на центры образования и учреждения СПО, продумать систему наставничества для учителей этой категории учебных заведений.
- Следует проводить мониторинг готовности учеников к ОГЭ и ГВЭ с обязательным анализом результатов.
- Требуется оснастить пункты приема экзамена необходимым оборудованием согласно спецификации.



**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ О РЕЗУЛЬТАТАХ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ 9 КЛАССОВ
ПО ФИЗИКЕ
В 2023 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Технический редактор – З.Ю. Смирнова
Компьютерная верстка – С.А. Маркова

Подписано в печать 16.11.2023. Формат 60x90 1/16
Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 2,18.
Тираж 100 экз. Зак. 67/5

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

190068, Санкт-Петербург, Вознесенский пр., д. 34 лит. А
(812) 576-34-50