

ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 0-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
711	20,33	643	19,90	566	18,87

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 0-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	161	22,64	123	19,13	113	19,96
Мужской	550	77,36	520	80,87	453	80,04

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 0-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	566
Из них:	544
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	0
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	22
– ВПЛ	

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

Таблица 0-4

Всего ВТГ	544
Из них:	108
– выпускники гимназий	98
- выпускники лицеев	14
- выпускники ОО с углубленным изучением отдельных предметов	271
- выпускники ОО	53
- выпускники иных ОО (частные, федеральные)	

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов).

² Количество участников основного периода проведения ГИА.

³ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 0-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Мурманск	196	34,63
2.	г. Апатиты	27	4,77
3.	Кандалакшский район	11	1,94
4.	г. Кировск	31	5,48
5.	г. Мончегорск	40	7,07
6.	г. Оленегорск	21	3,71
7.	г. Полярные Зори	25	4,42
8.	Ковдорский округ	8	1,41
9.	Кольский район	9	1,59
10.	Ловозерский район	3	0,53
11.	Печенгский округ	10	1,77
12.	Терский район	0	0,00
13.	ЗАТО п. Видяево	6	1,06
14.	ЗАТО г. Островной	0	0,00
15.	ЗАТО г. Североморск	61	10,78
16.	ЗАТО Александровск	46	8,13
17.	Областные ОО	19	3,36
18.	Прочие ОО	53	9,36

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)⁴, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022/2023 учебном году

Таблица 0-6

№ п/п	Название учебника ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. /Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика (базовый и углубленный уровень). 11. АО «Издательство «Просвещение»	11,64%
2	Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М. и др. Физика (базовый и углубленный уровни). 11. ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	10,32%
3	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н. и др.; под ред. Орлова В.А. Физика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях). 11. ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»	9,33%
4	Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. (Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика). ООО «Дрофа»	9,10%
5	Касьянов В.А. Физика (углубленный уровень). 11. ООО «Дрофа»	5,72%

⁴ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

№ п/п	Название учебника ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
6	Касьянов В.А. Физика (базовый уровень). 11. ООО «Дрофа»	3,29%

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Число участников ЕГЭ по физике Мурманской области в 2023 году сравнимо с числом участников в предыдущем 2022 году. Вместе с тем, за последние более чем три года наблюдается тенденция к снижению учащихся, сдающих ЕГЭ по физике как в количественном, так и в доленом отношении. Так, число выпускников, сдававших в качестве экзамена по выбору физику, оставалось неизменным на протяжении длительного времени и составляло порядка 24,77 %, в том числе в 2020 году, а затем линейно уменьшилось до 18,87 % в 2023 году. Данные изменения с большой долей вероятности определяются причинами, связанными с изменениями в требованиях вузов о перечне предметов, по которым принимаются результаты ЕГЭ. Но важно отметить общее снижение мотивации к освоению физики как профильного предмета, необходимого для дальнейшего профессионального становления личности учащихся.

Гендерный состав участников, не менявшийся в предшествующие годы, с 2021 по 2023 год претерпел существенные изменения. Если ранее доля девушек составляла 22–25 % от числа участников ЕГЭ по физике, то с 2021 года она динамично снижается от 22,64 % до 19,96 %. Данная тенденция может быть объяснена указанными выше факторами — изменением требований для поступления в вузы относительно необходимости предъявления результатов ЕГЭ по физике на ряд специальностей, а также мотивационными процессами, снижающими интерес и значимость физики для дальнейшего профессионального становления. При общем снижении числа участников ЕГЭ по физике в регионе относительно общего числа выпускников текущего года доля юношей растет. За последние три года она изменилась от 77,36 % до 80,04 %.

Подавляющее большинство участников ЕГЭ по физике в 2023 году составляли выпускники текущего года, обучавшиеся по программам СОО (566 человек). Некоторые изменения характеризуют число участников различных категорий. Как и в предыдущем году, отсутствуют выпускники текущего года, обучавшиеся по программам СПО, хотя в предыдущие годы принимали участие в ЕГЭ хотя бы несколько человек. За последние три года сохраняется тенденция к уменьшению числа участников ЕГЭ — выпускников прошлых лет от 34 в 2021 году, 29 человек в 2022 году, до 22 участников в 2023 году. В целом можно говорить о сохранении общей тенденции распределения числа участников

ЕГЭ в регионе по категориям и проявлению в данных группах устойчивого снижения мотивации дальнейшего профессионального изучения физики.

Сохраняется соотношение между долями участников ЕГЭ по физике в зависимости от типа образовательных организаций. Как и в предыдущие годы, преобладают выпускники общеобразовательных организаций — их число составляет половину от всех участников ЕГЭ по физике и в 2023 году уменьшилось. Пятую часть представляют выпускники гимназий, хотя в предыдущие годы также участников было больше. В текущем году возросло число выпускников, представлявших лицеи: если в предыдущем году оно составило несколько более 10 %, то в текущем увеличилось в численном и долевым отношении почти в два раза (18 %). Изменения в административном подчинении общеобразовательных организаций связано с увеличением числа выпускников частных и федеральных ОО, незначительно изменяются в процентном отношении, и в текущем году на порядок возросло число выпускников частных и федеральных ОО, от 7 % в 2022 году до 10 % в 2023 году. Лишь 2,5 % составляют выпускники ОО с углубленным изучением отдельных предметов. Таким образом, наблюдается тенденция к росту выпускников лицеев, мотивированных к дальнейшему изучению физики на профессиональном уровне.

Незначительно изменяется распределение участников по административно-территориальным единицам региона. Как и в предыдущем году, наибольшее количество выпускников, сдававших ЕГЭ по физике, представляют выпускники образовательных организаций г. Мурманска (196 человек), ЗАТО г. Североморск (61 человек). Доля участников ЕГЭ по физике от общего числа выпускников в регионе максимальная в указанных административно-территориальных единицах и уменьшилась в 2023 году, составив соответственно 34,63 % и 10,78 %. В других АТЕ доля выпускников — участников ЕГЭ по физике составляет от полного отсутствия участников до 46 в ЗАТО Александровск (8,13 %).

Форс-мажорные обстоятельства в регионе, демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по физике, в 2023 году отсутствовали. Изменения в количественном составе и гендерном составе среди участников ЕГЭ по физике могут быть связаны с внешними факторами (изменения требований вузов, общие тенденции развития системы высшего образования), а также с внутренними, определившими снижение мотивации участников к изучению предмета. Сопоставимы численные показатели, характеризующие распределение участников по видам образовательных организаций, административно-территориальным единицам Мурманской области.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 0-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	5,20	6,22	4,77
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	62,45	74,49	65,90
3.	от 61 до 80 баллов, %	24,33	14,93	23,50
4.	от 81 до 99 баллов, %	7,59	4,35	5,65
5.	100 баллов, чел.	3	0	1
6.	Средний тестовый балл	55,45	51,59	55,01

2.3. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.3.1. В разрезе категорий⁶ участников ЕГЭ

Таблица 0-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Обучающиеся в учреждениях СПО	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	2,94	-	50,00	50,00	0,00
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	67,10	-	40,00	0,00	25,00
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	24,08	-	5,00	50,00	50,00
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	5,70	-	5,00	0,00	25,00
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	1	-	0	0	0

⁵ Здесь и далее: минимальный балл — установленное Рособрнадзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «Русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

⁶ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования.

2.3.2. В разрезе типа⁷ ОО

Таблица 0-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Гимназии	0,93	66,67	25,00	7,41	0
Лицеи	0,00	55,10	38,78	6,12	0
СОШ с угл. изуч.	7,14	78,57	14,29	0,00	0
СОШ	4,80	70,48	19,93	4,43	1
Федеральные и частные ОО	1,89	69,81	18,87	9,43	0

2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 0-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1.	г. Мурманск	196	2,04	59,18	32,14	6,63	0
2.	г. Апатиты	27	7,41	74,07	14,81	3,70	0
3.	Кандалакшский район	11	0,00	63,64	36,36	0,00	0
4.	г. Кировск	31	6,45	32,26	48,39	12,90	0
5.	г. Мончегорск	40	5,00	75,00	15,00	5,00	0
6.	г. Оленегорск	21	9,52	80,95	4,76	4,76	0
7.	г. Полярные Зори	25	8,00	48,00	28,00	16,00	0
8.	Ковдорский округ	8	0,00	87,50	12,50	0,00	0
9.	Кольский район	9	0,00	88,89	11,11	0,00	0
10.	Ловозерский район	3	0,00	33,33	66,67	0,00	0
11.	Печенгский округ	10	10,00	80,00	10,00	0,00	0
12.	Терский район	0	-	-	-	-	-
13.	ЗАТО п. Видяево	6	0,00	66,67	16,67	16,67	0
14.	ЗАТО г. Островной	0	-	-	-	-	-
15.	ЗАТО г. Североморск	61	6,56	75,41	16,39	1,64	0
16.	ЗАТО Александровск	46	4,35	82,61	10,87	2,17	1
17.	Областные ОО	19	26,32	63,16	10,53	0,00	0
18.	Прочие ОО	53	1,89	69,81	18,87	9,43	0

⁷ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования.

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁸ от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

Таблица 0-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска «Средняя общеобразовательная школа № 36»	12	33,33	66,67	0,00	0,00
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 7 г. Кировска»	14	28,57	64,29	7,14	0,00
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска «Мурманский политехнический лицей»	27	11,11	66,67	22,22	0,00
4.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Полярные Зори «Гимназия № 1»	12	25,00	33,33	41,67	0,00
5.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска «Мурманский международный лицей»	12	8,33	50,00	41,67	0,00

⁸ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек.

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁹ от 5 до 15 % от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Таблица 0-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	Государственное областное бюджетное общеобразовательное учреждение Мурманской области кадетский корпус «Североморский кадетский корпус»	10	30,00	70,00	0,00	0,00
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Полярные Зори «Средняя общеобразовательная школа № 4»	12	16,67	50,00	25,00	8,33
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска «Средняя общеобразовательная школа № 5»	10	10,00	90,00	0,00	0,00
4.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1 имени М.А. Погодина», ЗАТО Александровск	11	0,00	100,00	0,00	0,00
5.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Кадетская школа города Мурманска»	19	0,00	94,74	5,26	0,00

⁹ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету не менее 10.

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В Мурманской области на протяжении трех лет сохраняется тенденция роста дифференциации уровней подготовки выпускников. Средний тестовый балл по физике, оставаясь относительно стабильным в предыдущие годы, после спада в 2022 году, в нынешнем 2023 году составил 55,01. При этом один из участников полностью справился с экзаменационной работой, получив 100 баллов. В 2022 году такие работы отсутствовали. В количественном составе все группы подготовки учащихся претерпели изменения. Наблюдается положительная тенденция снижения числа участников ЕГЭ по физике, не преодолевших минимально установленный балл: если в 2021 году доля участников, не справившихся с экзаменационной работой, составляла 5,20 %, в 2022 году она возросла до 6,22 %, то в текущем 2023 году она снизилась до 4,77 %. Наряду с этим сохраняется тенденция к росту качества выполнения ЕГЭ по физике. Так, после резкого снижения числа высокобалльных работ в 2022 году до 4,35 %, а также доли работ, оценка которых составила от 61 до 80 баллов, до 14,93 %, наблюдается их увеличение соответственно до 5,65 % и 23,50 %. Внутри группы высокобалльных работ также наблюдается положительная тенденция роста подготовки учащихся — смещение в сторону более высоких баллов. Если в 2022 году лишь 5 учащихся (менее 1 %) набрали более 90 баллов за выполнение работы, то в 2023 году их число составило 12 человек (2,3 %). Доля участников, набравших количество баллов в диапазоне от 61 до 100 баллов, продемонстрировавших готовность к успешному продолжению образования, как и в предыдущие годы, составила около трети.

Аналогичные тенденции характеризуют изменения в результатах выполнения экзаменационной работы по группам участников с различным уровнем подготовки в разрезе категорий участников ЕГЭ. Если в предыдущем году высокобалльные работы выполнены выпускниками текущего года, обучавшимися по программам СОО в Мурманской области, то в 2023 году данная группа включает и выпускников текущего года, обучавшихся по программам СОО, и группу выпускников прошлых лет, а также участников с ОВЗ. Наибольшая доля участников ЕГЭ всех категорий выполнила экзаменационную работу, получив от минимального до 60 баллов.

На протяжении нескольких лет наиболее высокие результаты демонстрируют выпускники лицеев. Учитывая, что количество участников, выполнявших экзаменационную работу, возросло и качество выполнения работы учащимися лицеев по всем группам подготовки участников значительно превышало результаты, полученные выпускниками других типов общеобразовательных организаций, можно говорить об эффективности реализуемых в лицеях моделей образовательной деятельности. Все

учащиеся лицеев, выполнявшие экзаменационную работу, преодолевали минимально установленный порог баллов. В 2023 году 44,90 % участников ЕГЭ — выпускников лицеев, получили от 61 балла и выше. С меньшей динамикой, но улучшились и результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками гимназий. Отмечается уменьшение доли участников, не преодолевших минимально установленного порога баллов: если в 2022 году их доля составляла 4,51 %, то в 2023 году снизилась до 0,93 %. Треть выпускников гимназий (32,41 %) продемонстрировали готовность к продолжению обучения в вузе профильной направленности, набрав от 61 до 99 баллов. Положительная динамика характеризует качество выполнения работ выпускниками средних общеобразовательных школ. Пятая часть выпускников СОШ — участников ЕГЭ по физике набрали более 61 балла. Снизилось и число выпускников, не преодолевших минимально установленный порог баллов (от 7,28 % до 4,80 %). Таким образом, в 2023 году качество подготовки учащихся всех типов общеобразовательных организаций повысилось. Наиболее значительна положительная динамика выпускников лицеев. С учетом малого количества участников ЕГЭ по физике, являвшихся выпускниками школ с углубленным изучением отдельных предметов, недостаточно корректно говорить о динамике качества выполнения работы в 2023 году, но в целом тенденция распределения учащихся по группам подготовки сходна с выпускниками других типов ОО. Кроме того, возросло число участников ЕГЭ — выпускников федеральных и частных ОО, но и в данной группе наблюдаются сходные тенденции роста качества подготовки.

Сравнение результатов по административно-территориальным округам показывает, что стабильные высокие результаты демонстрируют выпускники 2023 года общеобразовательных организаций г. Кировска: 61,29 % участников ЕГЭ в муниципальном образовании набрали от 61 балла и выше, при этом 12,90 % из них составили высокобалльники.

Следует отметить относительный рост качества выполнения экзаменационной работы по физике в 2023 году по сравнению с 2022 годом выпускниками г. Мурманска (снизилась доля участников, не набравших минимально установленный балл, на 4,02 %, 39,13 % учащихся набрали от 61 до 99 баллов), Кандалакшского района (отсутствуют учащиеся, не преодолевшие минимально установленный барьер, возросла доля высокобалльных работ от 21,88 % до 36,36 %). Все участники ЕГЭ по физике Кольского района, Ковдорского округа, Ловозерского района, ЗАТО п. Видяево преодолели минимально установленный порог баллов.

Сохранились показатели качества выполнения работ участниками ЕГЭ по физике ЗАТО г. Североморск, ЗАТО Александровск, при этом один из участников набрал 100 баллов.

Выпускники ряда общеобразовательных организаций продемонстрировали наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике. Как и в предыдущие два года, в их число вошли МБОУ г. Мурманска «МПЛ» и МБОУ г. Мурманска «ММЛ». Все выпускники данных общеобразовательных организаций, выполнявшие экзаменационную работу, получили количество баллов, превышающее минимально установленный порог, доля учащихся, набравших от 61 до 99 баллов, составляет соответственно 77,78 % и 58,33 %. Участники ЕГЭ по физике, обучавшиеся в МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36», МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» и МБОУ г. Полярные Зори «Гимназия № 1», в 2023 году продемонстрировали рост качества выполнения работы по сравнению с 2022 годом и наиболее высокие показатели в регионе. При этом все выпускники МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36» набрали от 61 до 99 баллов.

В число общеобразовательных организаций, выпускники которых испытывали наибольшие затруднения при выполнении экзаменационной работы, вошли несколько общеобразовательных организаций, среди которых, как и в предыдущем году, — ГОБОУ МО КК «Североморский кадетский корпус» и МБОУ «Кадетская школа города Мурманска». Вместе с тем, следует отметить, что, несмотря на низкие показатели, в сравнении с предыдущим годом выпускники МБОУ «Кадетская школа города Мурманска» показали относительный рост качества выполнения экзаменационной работы: если в 2022 году доля учащихся, не достигших минимально установленного порога баллов, составляла 16,67 %, а остальные учащиеся получили от минимального до 60 баллов, то в 2023 году все учащиеся набрали более чем минимально установленный балл, а 5,26 % выпускников набрали от 61 до 80 баллов. В связи с этим следует говорить о направленности деятельности общеобразовательной организации на преодоление дефицитов учащихся и педагогов. В то же время результаты выпускников ГОБОУ МО КК «Североморский кадетский корпус» третий год демонстрируют негативную динамику: доля участников ЕГЭ по физике, не достигших минимально установленного балла, выросла от 5,88 % в 2021 году до 21,43 % в 2022 году к 30,00 % в 2023, при этом отсутствуют выпускники, работы которых получили более 61 балла, что свидетельствует о неэффективности выстроенной модели работы по преодолению дефицитов в общеобразовательной организации. Среди общеобразовательных организаций, продемонстрировавших наиболее низкие результаты выполнения экзаменационной работы по физике в 2023 году, МБОУ г. Полярные Зори «СОШ № 4», МБОУ г. Мурманска «СОШ № 5» и МБОУ «СОШ № 1 им. М.А. Погодина»

ЗАО Александровск. Выпускники указанных общеобразовательных организаций продемонстрировали снижение качества подготовки, набрали менее 61 балла при выполнении экзаменационной работы от 50 % до 100 % выпускников.

В целом в результатах ЕГЭ по физике 2023 года выявлены качественные изменения: качество выполнения экзаменационной работы восстановилось по сравнению с 2022 годом и повысились по сравнению с 2021 годом. Число высокобалльных работ возросло при снижении числа учащихся с недостаточным уровнем подготовки. Данные результаты могут определяться несколькими факторами. Первым фактором выступает то, что выпускники 2023 года испытали влияние длительного периода дистанционного обучения в период освоения программ основного общего образования, которое осуществлялось в период второго полугодия 8 класса и первого полугодия 9 класса. Как следствие, учащиеся с достаточным и высоким уровнем самоорганизации и сформированными умениями и навыками деятельности продолжали работу по освоению учебного предмета «Физика», справились с выполнением работы, набрав от 61 до 99 баллов. Учащиеся с низким и недостаточным уровнем подготовки смогли частично преодолеть учебные дефициты, что выразилось в снижении числа учащихся, не преодолевших минимально установленный барьер, а также набравших от минимального до 60 баллов. Вторым фактором, определившим повышение уровня качества выполнения экзаменационной работы, является значительное расширение форм педагогической поддержки педагогов, направленных на повышение методической грамотности учителя физики. При этом каждый педагог имел возможность выбрать собственное направление профессионального развития, что и определяло эффективность выбранной модели индивидуального маршрута обучения.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ¹⁰

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержание КИМ ЕГЭ по физике позволяет проверить усвоение элементов знаний следующих разделов (тем) курса физики: механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны), молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика), электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО), квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра, элементы

¹⁰ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

астрофизики). 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. Структура варианта КИМ обеспечивает проверку предметных результатов:

- умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для описания физических процессов;
- умение анализировать физические процессы и явления с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- методологические умения;
- умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

Изменения в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году по сравнению с 2022 годом незначительны, что позволяет проводить сравнения по всем типам заданий. Каждый вариант КИМ, как и в 2023 году, состоял из двух частей, количество заданий составляло 30. Часть 1 включала 23 задания базового и повышенного уровней сложности, из них 11 заданий базового и повышенного уровней сложности предполагали запись ответа в виде числа или двух чисел и 12 заданий на установление соответствия и множественный выбор с ответом в виде последовательности цифр. Задания 22 и 23 являлись заданиями базового уровня сложности, которые имели интегрированный характер и включали в себя элементы содержания не менее чем трёх разделов курса физики. Задания 1–19 группировались, исходя из тематической принадлежности (№ 1–6 — механика, 7–11 — молекулярная физика, 12–17 — электродинамика, 18–19 — квантовая физика). Часть 2 содержала 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности, объединённых общим видом деятельности — решением задач. Все задания требовали развернутого варианта ответа с представлением решения задачи или ответа в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы. Выполнение 4 заданий Части 2 высокого уровня сложности требовало применения знаний сразу из двух-трех разделов физики.

Содержательные особенности КИМ ЕГЭ по физике определялись необходимостью проверки овладения основными группами предметных результатов обучения в курсе физики средней школы. Если задания базового уровня проверяли овладение предметными результатами на наиболее значимых элементах содержания и базового, и углубленного курса физики, то задания повышенного и высокого уровней сложности проверяли способность участников действовать в ситуациях без явного указания на способ выполнения, сочетать эти способы, что позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в вузе. Анализируя открытый КИМ ЕГЭ по физике 2023 года (вариант 310), следует отметить, что в 11 заданиях из 30 различного уровня

сложности информация была представлена в нескольких формах — как в текстовом виде, так и в виде схематического рисунка (2 задания), в виде графика (9 заданий). Использование в текстах заданий различных способов представления информации позволяет опосредованно проверить умение работать с информацией физического содержания.

Задания базового уровня сложности, относившиеся к определенному разделу физики (1–3, 7–9, 12–14, 18), проверяли достижение предметных результатов в части владения основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой соответственно механики, молекулярной физики, электродинамики и квантовой физики. Остальные задания базового и повышенного уровней сложности в рамках определенной тематической принадлежности были направлены на проверку достижения планируемого предметного результата, состоящего в умении анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физике. Из них задания базового уровня 5, 16 и 19 проверяли умение анализировать изменение физических величин в процессах. Задания базового уровня сложности 6, 11 и 17 предполагали проверку умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, устанавливая соответствие между графиками и физическими величинами, физическими величинами и формулами. Задания повышенного уровня сложности 4, 10, 15 были направлены на проверку предметного результата через умение объяснять явления, интерпретировать результаты опытов, представленных в виде графиков и таблиц.

Особую группу составляют задания 22 и 23, характеризующие уровень владения основными методами научного познания, используемыми в физике, а также введенные в 2022 году задания 20 и 21. В задании 22 на базовом уровне сложности проверялся планируемый предметный результат, связанный с умением определять показания измерительных приборов, в задании 23 — умение планировать эксперимент, отбирать оборудование. Задание 20 базового уровня сложности проверяло сформированность умения правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей. Задание 21 повышенного уровня сложности проверяло умение использовать графическое представление информации. Данные задания по своей структуре можно было бы отнести соответственно к группе заданий, предполагающих все верные ответы из пяти, и к группе заданий на умение объяснять явления, интерпретировать результаты опытов, представленных в виде графиков. Но тематически они носили, как было указано выше, более общий характер, оперируя элементами содержания сразу нескольких разделов курса физики.

Часть 2 КИМ ЕГЭ по физике 2023 года осталась неизменной на количественном уровне, а на качественном — расширена тематика последнего задания высокого уровня сложности по механике, а также скорректированы требования обоснованию её решения. Остались неизменными качественная задача 24 повышенного уровня сложности и расчетные задачи 25–29. Предложенные задания предполагали различные по сложности физические модели — от явно заданных в заданиях 25, 26 до сложных, требующих конструирования способа решения путем комбинирования известных участнику экзамена алгоритмов и приемов.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 0-13

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент ¹ выполнения задания в субъекте РФ				
			Средний % вып. по всем вариантам, использованным в регионе	Группа не преодол. мин. балл (%)	Группа от мин. балл-60 (%)	Группа 61-80 (%)	Группа 81-100 (%)
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68	16	61	88	100
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	93	32	93	100	100
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	41	5	27	71	94
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	69	11	64	86	92
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	74	37	70	85	98
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	70	32	61	95	97
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	74	11	67	98	100
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	71	11	62	95	100
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	66	11	57	90	100
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	73	29	66	94	98
11	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	63	16	52	90	97
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	55	21	45	80	94

13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	85	32	82	98	97
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	70	16	61	98	97
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	68	24	58	92	98
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	57	32	49	75	94
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	83	26	80	95	100
18	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	72	16	66	92	100
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	69	45	60	91	97
20	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	61	11	53	81	94
21	Использовать графическое представление информации	П	50	11	37	81	97
22	Определять показания измерительных приборов	Б	84	21	82	93	100
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	79	37	76	89	100
24	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	18	0	4	46	79
25	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	40	0	23	82	98
26	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	13	0	3	27	73
27	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	12	0	2	28	65
28	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	12	0	1	27	79
29	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	11	0	3	27	45
30К1	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики,	В	13	0	3	34	56
30К2	обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	13	0	3	28	76

Наиболее многочисленная группа заданий базового уровня сложности, направленная на проверку достижения предметных результатов в части владения

основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, — умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы механики, молекулярной физики, электродинамики и квантовой физики. Средний процент выполнения заданий в регионе варьировался от 41 % до 93 %. При этом уровень эффективности выполнения заданий базового уровня сложности, построенных на элементах содержания различных разделов, одинаков. Если в предыдущие годы наблюдался более высокий уровень выполнения заданий, построенных на элементах содержания разделов «Механика» и «Молекулярная физика», то в 2023 году качество выполнения заданий, построенных на содержании раздела «Электродинамика» и «Квантовая физика», значительно возросло. Важные изменения касаются качества выполнения заданий рассматриваемой группы учащимися с различным уровнем подготовки. Учтем, что умение можно считать освоенным выпускниками региона в целом, если средний процент выполнения задания базового уровня сложности превышает 50 % барьер. Если в предыдущие годы встречались задания, средний процент выполнения которых выпускниками с недостаточным уровнем подготовки (участники ЕГЭ по физике, набравшие при выполнении экзаменационной работы менее установленного минимального количества баллов) превышал либо значительно приближался к 50 % барьеру, то в 2023 году максимальное значение выполнения задания составило 32 %, что свидетельствует о наличии определенных тенденций в изменении методики преподавания физики, в рамках которых ряд учащихся не автоматизируют умение применять физические величины и законы при описании физических процессов и явлений. Большая часть рассматриваемой группы заданий участниками, продемонстрировавшими низкий уровень подготовки (участники ЕГЭ по физике, набравшие от минимального до 60 баллов), показала освоение умения применять физические величины и законы, но средний процент выполнения имел широкий разброс показателей — от 27 % за выполнение задания 3 до 93 % за выполнение задания 2. В то же время участники с достаточным (участники ЕГЭ по физике, набравшие при выполнении экзаменационной работы от 61 до 80 баллов) и высоким уровнями подготовки (участники ЕГЭ по физике, набравшие при выполнении экзаменационной работы от 81 до 100 баллов) не только справились с выполнением всех заданий, но и продемонстрировали очень малый разброс в качестве их выполнения. Так, среди учащихся с достаточным уровнем подготовки средний процент выполнения рассматриваемой группы заданий составил от 71 % до 100 %, а для группы учащихся с высоким уровнем подготовки — от 94 % до 100 %.

Задания, построенные на элементах содержания раздела «Механика» 1–3, выполнены с различным уровнем эффективности. Так, 93 % выпускников выполнили

задание 2. Оно оказалось наиболее доступным для всех учащихся региона, выстраиваясь на элементах содержания раздела «Механика. Динамика». С ним справились от 32 % выпускников с недостаточным уровнем подготовки, 93 % участников с низким уровнем подготовки и все учащиеся с достаточным и высоким уровнями подготовки, выполнявшие экзаменационную работу. Более дифференцированы результаты выполнения задания 1, построенного на элементах содержания раздела «Механика. Кинематика», которое верно выполнили 68 % выпускников — участников ЕГЭ по физике. Если в группе учащихся с высоким уровнем подготовки с заданием справились все учащиеся, то для остальных групп подготовки качество убывает и для выпускников с низким уровнем подготовки составило 61 %. Несмотря на то, что использованные в задании элементы содержания изучались как на уровне основного общего, так и на уровне среднего общего образования, сходны типы предлагаемых заданий, учащиеся с недостаточным уровнем подготовки испытали значительные затруднения при его выполнении — лишь 16 % учащихся данной группы подготовки верно выполнили задание. Последнее из заданий, проверяющих умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы и построенных на элементах содержания раздела «Механика», вызвало наибольшие затруднения. Задание 3, с которым справился 41 % всех участников ЕГЭ по физике, выстраивалось на элементах содержания раздела «Механика. Статика. Законы сохранения. Механические колебания и волны». Если среди выпускников с высоким и достаточным уровнем подготовки смогли верно выполнить задание соответственно 94 % и 71 %, то учащиеся с низким и недостаточным уровнем подготовки продемонстрировали отсутствие автоматизации навыка анализа простых энергетических преобразований, а также простых механических систем — с заданием справились соответственно 27 % и 5 % выпускников указанных групп. Как и в 2022 году, элементы содержания разделов «Статика», «Механические колебания и волны» выпускниками недостаточно освоены.

Все задания, построенные на элементах содержания раздела «Молекулярная физика», выполнены на одном уровне эффективности. Все учащиеся, преодолевшие минимально установленный порог баллов, продемонстрировали освоение проверяемого навыка. С каждым из трех заданий справились от 66 % выпускников для задания 9 и до 74 % для задания 7. В полной мере идентичны результаты выполнения заданий и в различных группах подготовки учащихся. Если все учащиеся с высоким уровнем подготовки полностью справились с выполнением задания, а в группе учащихся с достаточным уровнем подготовки от 90 % до 98 %, то для группы учащихся с низким уровнем подготовки качество выполнения составило от 57 % до 67 %. Значительно

отличаются результаты выполнения заданий учащимися с недостаточным уровнем подготовки — с каждым из трех заданий справились 11 % выпускников данной группы.

Достигнут минимально установленный порог баллов, свидетельствующий об освоении навыка для группы заданий 12–14 базового уровня сложности, построенных на элементах содержания раздела «Электродинамика». Качество их выполнения варьируется от 55 % для задания 12 до 85 % для задания 13. Следует отметить, что при выполнении заданий допускали ошибки учащиеся всех групп подготовки, что связано с большим объемом элементов содержания, на которых могли выстраиваться задания. Так, определенные сложности вызвало выполнение задания 12, построенного на элементах содержания раздела «Электродинамика. Электрическое поле. Законы постоянного тока»: если в группе выпускников с высоким и достаточным уровнями подготовки с заданием справились соответственно 94 % и 80 %, то учащиеся, набравшие от минимального до 60 баллов, продемонстрировали недостаточный уровень освоения умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. При этом 21 % учащихся в группе с недостаточным уровнем подготовки верно выполнили указанное задание, что является достаточно высоким значением для выпускников данного уровня подготовки. Следовательно, наибольшие затруднения у выпускников связаны не с формой заданий, а с отдельными элементами содержания. Подавляющее большинство учащихся с низким, достаточным и высоким уровнями подготовки более эффективно справились с заданием 13 (соответственно 82 %, 98 % и 97 %). Данное задание построено на элементах содержания «Электродинамика. Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Близки по уровню качества выполнения результаты выполнения задания 14, базирующегося на элементах содержания раздела «Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны. Оптика», которые освоены всеми учащимися, преодолевшими минимально установленный порог баллов.

Раздел «Основы СТО», «Квантовая физика» в рассматриваемой линии представлен одним заданием 18. Недостаточно корректно говорить об освоении всего раздела, но средний процент выполнения задания значительно превысил 50 % и составил 72 %. Задание эффективно решено подавляющим большинством учащихся с высоким (100 %) и достаточным уровнем подготовки (92 %), а также более чем половиной учащихся с низким уровнем подготовки (66 %). Верное решение задания представили и 16 % учащихся с недостаточным уровнем подготовки.

В целом результаты выполнения 90 % заданий базового уровня сложности, направленных на проверку умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы на материале различных разделов физики, позволяют

утверждать, что, во-первых, данное умение освоено, во-вторых, качество освоения элементов содержания разделов «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика» и «Квантовая физика» достаточно высоко. Ряд затруднений фиксируется при выполнении заданий разделов «Механика» и «Электродинамика».

Три линии заданий, из которых две основывались на заданиях базового уровня сложности и одна на повышенном уровне сложности, в различных аспектах фиксировали уровень сформированности умения анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Линия заданий 5, 16 и 19 выстраивалась на элементах содержания разделов «Механика», «Электродинамика» и «Основы СТО. Квантовая физика». Учащимся предлагалось проанализировать изменение физических величин в процессах. Средний процент выполнения для всех заданий превысил 50 % барьер и составил от 57 % до 74 %, что свидетельствует в целом об освоении умения учащимися региона. Учащимися всех групп подготовки, набравшими более минимально установленного числа баллов, эффективно выполнены задания 5 и 19, построенные на элементах содержания разделов «Механика» и «Основы СТО. Квантовая физика». Если для учащихся, набравших от минимального до 99 баллов, возникали отдельные затруднения (средний процент выполнения составил от 60 % до 98 %), то и для выпускников с недостаточным уровнем подготовки трудности были также менее значительны, чем для предыдущей группы заданий — результаты выполнения составили 37 % и 45 %. Таким образом, на базовом уровне выпускники региона всех групп подготовки способны осуществить анализ физических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов курса физики. Большую дифференциацию внесли результаты выполнения задания 16, построенного на элементах содержания раздела «Электродинамика»: если учащиеся с высоким уровнем подготовки справились с заданием (средний процент выполнения составил 94 %), то в группе выпускников с достаточным уровнем подготовки средний процент ниже и составил 75 %. Пограничное значение, свидетельствующее о затруднении в осознании протекающих процессов, получено для учащихся с низким уровнем подготовки — средний процент выполнения составил 49 %. Для учащихся с недостаточным уровнем подготовки данное задание вызвало сравнимые с предыдущими затруднения — средний процент выполнения достиг 32 %. Данные результаты подтверждают опосредованность результатов выполнения заданий элементами содержания, на которых оно выстраивается.

Вторая линия заданий 6, 11, 17 базового уровня сложности базировалась на элементах содержания разделов «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика» и позволяла раскрыть степень сформированности умения применять

при описании физических процессов и явлений величины и законы, устанавливая соответствие между графиками (формулами) и физическими величинами. Средние проценты выполнения заданий значительно превышают 50 % барьер, свидетельствующий об освоении умения, и составляют от 63 % до 83 %. Следует отметить, что значительная разница в качестве выполнения заданий выпускниками, набравшими от 61 до 100 баллов за выполнение экзаменационной работы, отсутствует — средние значения составили от 90 % до 100 %. Достаточно эффективно справились с заданием и выпускники с низким уровнем подготовки — средний процент выполнения варьируется в промежутке от 52 % до 80 %. В то же время в группе учащихся с низким уровнем подготовки результаты хотя и не достигли 50% барьера, наблюдаются относительные различия в качестве выполнения. Наиболее высокие показатели характеризуют выполнение задания 6, построенного на элементах содержания раздела «Механика». Для задания, выстроенного на элементах содержания раздела «Электродинамика», средний процент ниже (26 %), а наибольшие затруднения связаны с заданием, построенным на элементах содержания раздела «Молекулярная физика». Таким образом, умение сформировано у учащихся региона, но недостаточная освоенность элементов содержания, дефициты активного использования формул, определений, понятий и законов у учащихся является основной причиной, определяющей качество выполнения задания.

Последняя линия заданий с тематической принадлежностью 4, 10, 15 повышенного уровня сложности позволяла проверить умение объяснять явления, интерпретировать результаты опытов, представленных в виде графиков, таблиц. Учтем, что для заданий повышенного уровня сложности умение считается освоенным, если средний процент выполнения всеми участниками ЕГЭ превышает 15 %. Полученные результаты свидетельствуют об освоении умения всеми участниками экзамена: средний процент составил от 68 % до 73 %. Во всех группах подготовки учащиеся продемонстрировали значения, превышающие указанную границу. Даже в группе учащихся с недостаточным уровнем подготовки качество выполнения заданий 10 и 15 составило соответственно 29 % и 24 %. Данные задания выстроены на элементах содержания разделов «Механика», «Молекулярная физика» и «Электродинамика». Следует отметить, что учащиеся с высоким и достаточным уровнем подготовки при выполнении заданий 10 и 15 продемонстрировали высокий уровень качества выполнения, который мало отличался для учащихся каждой из групп подготовки и составлял от 92 % до 98 %. Несколько более заметная дифференциация качества выполнения характеризует выполнение задания 4. Участники ЕГЭ по физике, не преодолевшие минимально установленного количества баллов, не справились с заданием на объяснение механических явлений, интерпретацию результатов опытов,

представленных в виде таблиц, — средний процент выполнения составил 11 %. Все задания участниками с низким уровнем подготовки также выполнены со средним процентом выполнения от 58 % до 66 %, демонстрируя освоение умения. Данные свидетельствуют о том, что учащиеся осуществляют интерпретацию процессов наиболее эффективно, верно определяя наиболее очевидные соответствующие протекающим процессам и явлениям утверждения. Эффективность интерпретации определяется степенью приближения рассматриваемого процесса к идеальному, и в целом уровнем сформированности у учащихся естественно-научной грамотности. Таким образом, умение можно считать сформированным у учащихся региона. Уровень эффективности применения умения опосредуется степенью приближенности к реальным процессам.

Выполнение заданий базового уровня, направленных на проверку владения основами знаний о методах научного познания, показало, что учащиеся умеют выбрать условия проведения физического эксперимента — при выполнении заданий 22 и 23 средний процент выполнения составил соответственно 84 % и 79 %. Важным фактором выступает то, что во всех группах подготовки учащихся, набравших от минимального до 100 баллов, качество выполнения заданий данной направленности высокое (средний процент выполнения варьируется от 76 % до 100 %), в то время как для учащихся, не преодолевших минимально установленный порог баллов, задания, как и в предыдущие годы, вызвали затруднения — средний процент выполнения составил 13,89 %. При анализе особенностей проведения физического эксперимента лишь 37 % выпускников, не преодолевших минимально установленный порог баллов, справились с заданием, в то же время другая составляющая методологических умений, характеризующая навык представления результатов измерений с учетом их погрешностей, у выпускников 2023 года полностью не сформирована: только 21 % справились с заданием 22. Таким образом, важной характеристикой эффективности обучения выступают методологические навыки, связанные со снятием прямых показаний при проведении прямых измерений с учетом их погрешностей. При этом качество его формирования оказывает значительное влияние на формирование других специальных умений и способов деятельности.

Самостоятельные линии заданий 20 и 21 в КИМ ЕГЭ носили уникальный характер. Первое из них базового уровня сложности предполагало оперирование элементами содержания нескольких разделов курса физики. Средний процент его выполнения близок к 61 %, что свидетельствует о достаточной сформированности умения правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей. Следует отметить, что для учащихся всех групп подготовки, исключая выпускников, не преодолевших минимально установленного порога баллов, результаты свидетельствуют о

сформированности умения. Так, выпускники с высоким и достаточным уровнями подготовки частично или полностью определили верные утверждения — средний процент выполнения задания составил соответственно 94 % и 81 %. Наиболее многочисленная группа учащихся с низким уровнем подготовки продемонстрировала также достаточный уровень владения данным умением — средний процент выполнения составил 53 %. Вместе с тем, следует отметить, что средний процент выполнения задания учащимися с недостаточным уровнем подготовки характеризуется самым низким результатом — 11 %, что, вероятно, свидетельствует о высокой степени опосредованности качества выполнения задания тематической принадлежностью данных утверждений. Линия задания 21 повышенного уровня сложности, проверявшего умение использовать графическое представление информации, показало значительное отличие уровня сформированности данного навыка у учащихся с недостаточным уровнем подготовки от выпускников, набравших от минимального до 99 баллов. Так, средний процент выполнения для учащихся с недостаточным уровнем подготовки составил 11 %, при этом остальные участники получили от 37 % до 97 %, что свидетельствует о сформированности данного умения у выпускников текущего года (средний процент выполнения по региону составил 50 %, что значительно превышает 15 % барьер для заданий повышенного уровня сложности, позволяющего утверждать о сформированности умения).

Обширная группа заданий повышенного и высокого уровней сложности КИМ ЕГЭ по физике 2023 года представлена задачами с развернутым вариантом ответа. Следует отметить, что ни одно из заданий с развернутым вариантом ответа не было выполнено учащимися с недостаточным уровнем подготовки — средний процент выполнения всех заданий составил 0 %, при этом попытки их решения присутствовали, но вследствие несформированности естественно-научного мышления выпускники не смогли набрать ни одного балла за указанные задания. В целом в регионе лишь по двум заданиям превышен 15 % барьер, свидетельствующий об освоении навыка решения качественных и расчетных задач с явно заданными физическими моделями. Средний процент решения качественной задачи 24 составил в регионе 18 %, расчетной задачи 25 — 40 %. Все остальные задания повышенного и высокого уровней сложности имеют средний процент выполнения от 11 % до 13 %, что свидетельствует об отсутствии автоматизации ряда стандартных алгоритмов решения физических задач, а также о недостаточной практике решения расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Участники с низким уровнем подготовки представили отдельные фрагменты решения по всем заданиям, за исключением задания 25. Если по остальным задачам средний процент выполнения составил от 1 % до 4 %, то для задания 25 он возрос

до 23 %, свидетельствующих о фрагментарном освоении не столько самого навыка решения задач с явно заданной моделью решения, сколько о недостаточности освоения отдельных алгоритмов, наиболее часто встречающихся в образовательной деятельности по физике. В КИМ 2023 года все задания 25 в регионе базировались на элементах содержания раздела «Механика. Кинематика». Так как необходимые закономерности для решения задачи наиболее часто использовались школьниками в большом разнообразии задач (закономерности для перемещения при прямолинейном равноускоренном движении, тангенциального ускорения), учащимся с различными уровнями подготовки удавалось выполнить основное требование, касающееся записи всех необходимых для решения задачи законов и закономерностей, что позволяло набрать не менее одного балла. Следует отметить, что в ряде работ проявлялось отсутствие у учащихся навыка анализа условия задачи, границ применимости закономерностей. Так, выпускники применяли закономерности для равномерного движения, осознанно применяя закономерности для равноускоренного движения, часть характеристик находили из формул для равномерного движения, подменяли условие, согласно которому конкретизировался участок пути, для которого указывались кинематические характеристики. Вместе с тем, именно это задание позволило подтвердить важный вывод о сформированности непосредственного навыка решения расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и закономерностей из одного раздела курса физики, при этом учащиеся с низким уровнем развития обладают автоматизированным навыком применения лишь ряда алгоритмов, наиболее часто применяемых при решении задач.

В регионе на низком уровне, но сформирован и навык решения качественных задач, выстроенных на типовых учебных ситуациях с явно заданными физическими моделями. Средний процент выполнения в Мурманской области составил 18 %, что несколько выше 15 % барьера, свидетельствующего об освоении умения. Всем участникам были предложены задания, построенные на элементах содержания раздела «Электродинамика. Магнитное поле». В отличие от предыдущих лет отмечено увеличение числа работ, в которых учащиеся верно определили тематическую принадлежность законов и закономерностей, необходимых для решения задачи. Наряду с этим отмечается верное указание большинством участников на некоторые или все необходимые для решения задания законы и закономерности, но не во всех случаях выпускники могли верно их применить: менялось направление силы Ампера, вектор магнитной индукции направлялся ошибочно, неверно. Качество выполнения задания для групп учащихся с высоким и достаточным уровнями подготовки составило соответственно 79 % и 46 %, что также свидетельствует о недостаточной сформированности навыка выстраивания логически

выстроенного обоснованного ответа, а также во многих случаях невнимательного прочтения текста, содержащего конкретные требования к форме ответа. В наименьшей мере эти навыки сформированы у учащихся с недостаточным уровнем подготовки — средний процент выполнения составил лишь 4 %.

Все остальные задания с развернутым вариантом ответа выполнены сравнительно одинаково всеми участниками ЕГЭ по физике: для заданий 26–30 средний процент выполнения по региону составляет от 11 % до 13 %, среди учащихся с низким уровнем подготовки не превышает 3 %, варьируется от 27 % до 34 % для учащихся с достаточным уровнем подготовки и от 45 % до 79 % для учащихся с высоким уровнем подготовки. Следует отметить, что относительно высокие показатели характеризуют выполнение заданий 26, 28, 30. Несмотря на то, что решение задания 26 предполагало применение лишь закономерностей для определения периода дифракционной решетки и формулы дифракционной решетки, с ним справилось ограниченное число учащихся вследствие недостаточного уровня освоенности элементов содержания. Если участники записывали верно два основных соотношения, они имели возможность набрать не менее одного балла. В большинстве работ, в которых выпускники приступали к выполнению задания, делались попытки такой записи. Вместе с тем, низкие результаты определялись и тем, что формула для периода дифракционной решетки воспринималась учащимися как слишком простая, она не прописывалась, а расчет физической величины осуществлялся устно, что и обусловило недостаточно высокие результаты даже в тех случаях, когда задание было решено верно. Еще одной особенностью выступало то, что участники, не анализируя ситуацию, представленную в задании, определяли иную физическую величину (смешивали понятия «ширина спектра» и «порядок спектра»), ошибочно определяли смысл прохождения света через линзу. Участники с высоким и достаточным уровнями подготовки в большей мере допускали смысловые и расчетные ошибки, выпускники с низким уровнем подготовки неосознанно применяли физические закономерности, например, используя и формулу тонкой линзы, демонстрируя ошибки построения физической модели решения. Многочисленны и расчетные ошибки, связанные как с арифметическими затруднениями, так и с переводом в единицы СИ.

Сходные показатели участники продемонстрировали при решении задания 30, для которого, как и в предыдущем году, выделялось два критерия оценивания — верное обоснование применяемых законов и закономерностей, а также выстраивание физической модели решения и на её основе математической. Достаточно высокие результаты для данного вида задания определяются известностью задачи высокого уровня сложности. Средний процент выполнения задания среди участников высокого и достаточного уровней

подготовки по критериям выстраивания физической и математической моделей составил соответственно 76 % и 28 %. В подавляющем большинстве работ учащиеся верно определяли необходимость применения условий равновесия твердого тела, а также закона Архимеда и формулы для определения плотности тела. В большей мере трудность заключалась в геометрическом и физическом определении плеч действующих на палочку сил: учащиеся путали тригонометрические функции, а также ошибочно применяли физическое понятие плеча силы. Достаточно распространенными ошибками являлись и ошибки определения направления силы реакции со стороны угла стакана (участники направляли её вдоль палочки, хотя однозначное её направление являлось некорректным и требовало разложения вектора на две составляющие), а также в точке приложения силы Архимеда. Последняя ошибка дополнялась и неверным определением объема погруженной части палочки. Данные ошибки определялись недостаточным опытом применения учащимися законов статики при решении задач высокого уровня трудности.

Недостаточно высокие показатели при обосновании применимости законов и закономерностей для решения задачи 30 определялись в большей мере не сложностью этого обоснования, а неглубоким пониманием смысла собственных действий. Выпускники пытались представить объяснение как отдельную часть задачи, а не часть решения, связанного с выстраиванием физической модели. В целом 13 % выпускников при решении задания 30 верно привели обоснование использованных элементов физической модели. Если среди высокобалльных работ более половины участников эффективно справились с описанием, то в группе учащихся, получивших от 61 до 80 баллов, их доля уменьшилась до 34 %. Лишь единицы выпускников в многочисленной группе учащихся с низким уровнем подготовки справились с обоснованием использованных законов и закономерностей. Характерной особенностью результатов явилось то, что уровень эффективности выполнения задания по обоим критериям сходен для группы учащихся с низким уровнем подготовки. Более высокие показатели качества выполнения задания 30 по обоснованию применяемых законов и закономерностей для группы учащихся с достаточным уровнем подготовки связаны с тем, насколько выпускники владеют математическими навыками преобразования полученных соотношений. В то же время учащиеся с высоким уровнем подготовки показали более низкие значения, связанные с обоснованием решения по сравнению с эффективностью самого решения. Это объясняется особенностью отношения выпускников указанной группы к дополнительным пояснениям, которые воспринимаются зачастую как менее важные.

Средний процент выполнения задания в регионе, составляющий 13 %, характеризует и качество выполнения задания 28. Задание носило ярко дифференцирующий характер.

Так, если в группе выпускников с низким уровнем подготовки средний процент выполнения составил 1 %, то в группе учащихся с достаточным и высоким уровнями соответственно 27 % и 79 %. Разница в результатах определяется невнимательным прочтением задания, в котором представлены вертикальные пластины, выполненные из диэлектрического материала, а не горизонтальные пластины, материал которых является проводником. Само название данной системы на решении не отражалось, но свидетельствовало о недостаточном освоении понятия «Конденсатор». Большую трудность создавало неверное расположение пластин. Как результат, учащиеся не нуждались в применении кинематических связей, так как действующие на шарик силы были направлены вдоль одной прямой. Выпускники представляли и альтернативное решение, определяя суммарную работу всех сил, что являлось допустимым. Подавляющее число ошибок определялось и тем, что учащиеся не учитывали силу тяжести. В целом задача оказалась сложной именно потому, что пластины, согласно условию, располагались вертикально, и участники, решая свою задачу, не нуждались в ряде соотношений, а при верном указании действующих сил демонстрировали неверное применение принципа суперпозиции, недостаточное усвоение понятия полного ускорения.

Сходные ошибки, связанные с решением своей задачи, отмечались и при анализе подходов к построению физической модели задания 27. Учащиеся располагали поршень вертикально, несмотря на наличие в условии задания прямого указания на горизонтальное его расположение. В результате необходимость учета силы тяжести поршня не позволяла довести решение до конца. В ряде работ для всех способов расположения поршня учитывалось атмосферное давление, отсутствие которого также напрямую было заявлено в условии. Как результат, в группе выпускников с высоким уровнем подготовки средний процент выполнения задания составил 65 %, в группе учащихся с достаточным уровнем — лишь 28 %. Отдельные попытки решения в работах учащихся с низким уровнем подготовки не могли быть оценены даже в 1 балл — средний процент выполнения составил 2 %.

Наибольшие трудности у учащихся всех уровней подготовки вызвало решение задания 29. Средний процент его выполнения в регионе составил 11 %. Если среди учащихся с низким и достаточным уровнями подготовки показатели сходны с качеством решения других задач с развернутым вариантом ответа (соответственно 3 % и 27%), то среди учащихся с высоким уровнем подготовки качество выполнения снизилось до 45 %. В задании предлагалось определить один из физических параметров лазера, излучающего световые импульсы. Следует отметить, что в тексте задания даже приводилось пояснение того, как трактовать понятие КПД лазера, но учащиеся, как и при решении ряда иных задач, невнимательно вчитывались в условие и допускали ошибку в аналитической записи

соотношения для затраченной энергии. В попытке решить свою собственную задачу, учащиеся путали частоту излучения и частоту импульсов. В целом задача включала в себя достаточно простые соотношения, но сама суть происходящих процессов не полностью была осознана участниками ЕГЭ по физике.

В целом средний процент выполнения заданий базового уровня в подавляющем большинстве превышает 50 % барьер, подавляющее большинство заданий повышенного уровня сложности имеют средние показатели выполнения, превышающие 15 %. Таким образом, все линии заданий базового и повышенного уровней трудности выполнены учащимися региона. Отдельные результаты выполнения заданий направлены на проверку различных умений и свидетельствуют об опосредованности качества выполнения задания его содержательной принадлежностью. Задания высокого уровня сложности выполнены со средним процентом, не превышающим 15 % барьер, что свидетельствует о недостаточном опыте учащихся по решению расчетных задач с неявно заданной физической моделью.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

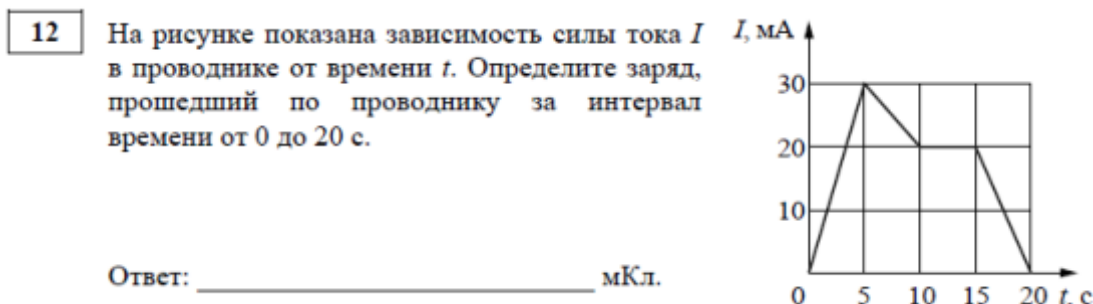
При анализе результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году следует обратить внимание на значительную опосредованность качества решения элементами содержания, на проверку которых направлены задания экзаменационной работы, а также рядом других факторов, влияющих на эффективность выполнения задания выпускниками. Так, из заданий базового уровня сложности, направленных на проверку умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы только при выполнении задания 3 не был превышен 50 % барьер, характеризующий освоение умения. При этом элементы содержания не освоены учащимися с низким и недостаточным уровнями подготовки. Приведем пример задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ 2023 года, использованного в нашем регионе:

3 Пружинный маятник расположен на гладкой горизонтальной плоскости. Смещение груза этого пружинного маятника меняется относительно положения равновесия с течением времени по закону $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$, где период $T = 0,8$ с. Через какое минимальное время, начиная с момента $t = 0$, потенциальная энергия деформации пружины маятника примет минимальное значение?

Само задание требует не прямого применения элементов содержания, но предполагает проведение анализа аналитической записи закономерности для координаты пружинного маятника. Если учащиеся указанных уровней подготовки могут напрямую подставить значения в физический закон или закономерность, величины в которых связаны

линейной или квадратичной зависимостью, то необходимость анализировать тригонометрическую зависимость вызывает значительные затруднения у учащихся.

Значимым фактором, оказывающим влияние на качество выполнения заданий, является частота применения учащимися элементов содержания в различных видах образовательной деятельности. Так, само задание 12 является достаточно простым, но в ходе освоения курса физики редко рассматриваются процессы, в которых заряд по проводнику проходит неравномерно, поэтому и качество его выполнения имеет пограничные значения и составляет 50 %. Приведем пример данного задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ 2023 года:



Проблемность выполнения подобных заданий учащимися связана с особенностями формирования естественно-научного мышления. Оно требует опыта применения определенных элементов содержания в ходе анализа происходящих процессов, а не только сформированности метапредметных умений. Именно поэтому при малом опыте применения тех или иных элементов содержания в различных видах учебной деятельности уровень эффективности выполнения задания значительно снижается. Аналогичные выводы касаются и причин низкого уровня выполнения заданий с развернутым вариантом ответа, для которых необходимо применение определенных алгоритмов. Чем более часто используется определенный алгоритм при решении задач, тем эффективнее выполняются задания с развернутым вариантом ответа. Например, в КИМ ЕГЭ 2023 года задание 26 выстраивалось на простых элементах содержания, но алгоритм решения задач на применение волновых свойств света никогда не применяется при решении комплексных задач, минимально используется при изучении раздела «Квантовая физика». Как результат, задание оказалось сложным для участников ЕГЭ по физике. Приведем пример данного задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ 2023 года:

26 На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 8 см? Длины красной и фиолетовой световых волн соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м. Считать угол φ отклонения лучей решёткой малым, так что $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi \approx \varphi$.

Следует отметить и тот факт, что эффективность выполнения для заданий повышенного и высокого уровней определяется большим количеством разнообразных факторов, поэтому комплексное рассмотрение причин невысоких результатов выполнения данной группы заданий позволяет сделать вывод о влиянии еще одного фактора — уровне понимания описываемых в заданиях физических процессов и явлений. Поэтому низкие результаты выполнения задания 26 определяются и недостаточным пониманием того, как возникает на экране дифракционный спектр, а также какова роль линзы. В наибольшей мере данный фактор повлиял на качество выполнения задания 29, для которого участникам необходимо было понять, как происходят энергетические преобразования при излучении лазера и что необходимо понимать под КПД. Приведем пример данного задания из открытого варианта КИМ ЕГЭ:

29 Лазер излучает световые импульсы с энергией 0,1 Дж и частотой повторения 10 Гц. КПД лазера, определяемый отношением излучаемой энергии к потребляемой, составляет 1%. Какую массу воды необходимо прокачать за 1 ч через охлаждающую систему лазера, чтобы вода нагрелась на 10 °С?

Недостаточно глубокое, осознанное восприятие законов и закономерностей определяло и низкие показатели умения обосновывать применимость законов и закономерностей для решения задачи. Прямое указание к выполнению присутствовало лишь для задания 30, оцениваемое отдельным критерием.

Критерий 1 к заданию 30 в 2023 году был скорректирован — в число требований к полному ответу не входил верный рисунок с указанием действующих сил. В целом допущенные участниками ошибки при обосновании применения законов и формул, исходя из условия задачи, показывают сумбурное восприятие данного требования выпускниками. В работах выпускников при наличии попыток записать обоснование допускаемые ошибки различались незначительно. Во-первых, участники пытались в целях экономии времени, сокращая слова, объединяя несколько обоснований в одно предложение, допускали неточности, ошибки. Во-вторых, ошибки определялись неглубоким пониманием сути того, что описывается, так как в процессе обучения на уровне основного общего образования в ходе изучения курса физики никогда учащимся не предъявлялось требование подробно и аккуратно обосновывать применение условий равновесия, закона Архимеда. Действие не является автоматизированным даже для учащихся с высоким уровнем подготовки, хотя, безусловно, необходимые для решения задания положения ими осознаны. Общими явились и ошибки, допущенные в рисунке: учащиеся ошибались в точке приложения силы Архимеда, силы реакции, с которой стакан действовал на нижний конец палочки.

Особая область затруднений связана с характером восприятия учащимися учебной задачи. Так, если в прошлые годы данный фактор в меньшей степени проявлялся, но был

заметен, то в 2023 году его влияние оказалось наиболее ярким. Решая в том числе задачи, предполагающие применение законов и закономерностей из нескольких разделов физики, учащиеся стремятся «минимизировать» собственные мыслительные усилия, проявляя ригидность мышления. В результате, встречая задачи, кажущиеся знакомыми, выпускники начинают решать собственные известные задачи: для вертикально направленного электрического поля, а не горизонтального в задаче 28, для вертикального цилиндра, а не горизонтального в задаче 27. Приведем пример данных заданий из открытого варианта:

- 27 В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня $L = 30$ см. Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см². В результате медленного нагревания газа поршень некоторое время покоился, а затем медленно сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Считать, что сосуд находится в вакууме.
- 28 Две большие параллельные вертикальные пластины из диэлектрика расположены на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Пластины равномерно заряжены разноимёнными зарядами. Модуль напряжённости поля между пластинами $E = 6 \cdot 10^5$ В/м. Между пластинами, на равном расстоянии от них, помещён маленький шарик с зарядом $Q = 5 \cdot 10^{-11}$ Кл и массой $M = 3 \cdot 10^{-3}$ г. После того как шарик отпускают, он начинает падать. Какую скорость будет иметь шарик, когда коснётся одной из пластин? Трением о воздух и размерами шарика пренебречь.

Таким образом, можно говорить о попытке решения учащимися известных, «заученных» задач. Усиливает эффект фактор внимания. В определенной мере это следствие эмоционального восприятия экзамена. С другой стороны, можно говорить о научной зоркости. Учащиеся допускают самые уникальные ошибки при выполнении заданий с развернутым вариантом ответа. В наибольшей же мере данный фактор проявляется при выполнении заданий с развернутым вариантом ответа. Так, при решении задания 24 учащиеся пренебрегали прямыми указаниями в тексте задания на необходимые для представления решения шаги и выполняли в ряде случаев физически верное решение, но не в полной мере соответствующее указанным требованиям. Приведем пример задания 24 из открытого варианта КИМ:

24

Три параллельных длинных прямых проводника 1, 2 и 3 расположены на одинаковом расстоянии a друг от друга (см. рис. 1 и 2). В каждом проводнике протекает электрический ток силой I : в проводниках 1 и 3 – в одном направлении, а в проводнике 2 – в противоположном. Определите направление результирующей силы, действующей на проводник 1 со стороны проводников 2 и 3. Сделайте рисунок на бланке ответов на основе рис. 2, указав в области проводника 1 векторы магнитной индукции полей, созданных проводниками 2 и 3, вектор магнитной индукции результирующего магнитного поля и вектор результирующей силы. Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики.

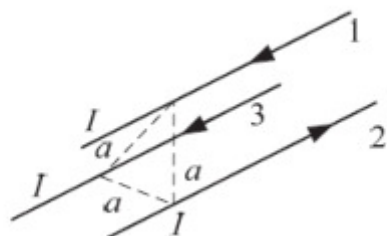


Рис. 1

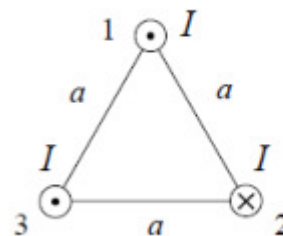


Рис. 2

Невнимательно вчитываясь в задание, учащиеся, например, лишь словесно, а не на рисунке указывали направления векторов магнитной индукции, а также вектор магнитной индукции результирующего магнитного поля. Наиболее же частой ошибкой являлось отсутствие на рисунке вектора результирующей силы Ампера. В ряде работ учащиеся самопроизвольно выбирали вместо указываемого в условии номер проводника, для которого выполнялось задание.

В ряде работ выпускники применяли альтернативный метод решения, рассматривая силы взаимодействия полей попарно, а затем переходя к результирующей силе Ампера, действующей на указываемый проводник. В этом случае могло полностью упускаться требование к указанию направления векторов магнитной индукции, хотя в отдельных случаях указывались сами вектора магнитной индукции каждого из полей, создаваемых проводниками, затем от направления результирующей силы Ампера определялось направление результирующего вектора магнитной индукции.

3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике в равной мере определяются уровнем сформированности как метапредметных результатов обучения, так и предметных. Все планируемые метапредметные результаты сформированы у выпускников, выполнявших экзаменационную работу по физике в 2023 году. При этом целый комплекс результатов сформирован на достаточном уровне, позволяющем учащимся эффективно справляться с выполнением заданий. Учащиеся, преодолевшие минимально установленный порог баллов, справлялись с линиями заданий на базовом уровне сложности, проявляя

владение навыками познавательной деятельности. Подавляющее большинство заданий, в которых проверялось владение понятиями, выполнено выпускниками региона, что свидетельствует об освоении познавательных учебных действий — формированием понятий на примере учебного предмета «Физика». Достаточный уровень сформированности познавательной деятельности продемонстрировали учащиеся, выполняя задания, направленные на анализ изменений процессов и явлений (задания 3, 16 и 19). Высокие показатели характеризуют познавательный навык сопоставления множеств (задания на установление соответствия 6, 11 и 17). Учащиеся продемонстрировали сформированность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Вместе с ним, следует выделить те метапредметные результаты, уровень сформированности которых способствовал возникновению затруднений в выполнении экзаменационной работы. Отмечены ошибки вследствие невнимательного прочтения текста. Это определяется в том числе и уровнем сформированности познавательных универсальных действий — умением ориентироваться в различных источниках информации, интерпретировать информацию. В результате учащиеся выхватывали фрагменты информации, представленные в явном виде, не вчитываясь полностью в содержание. Недостаточно ориентируясь в предоставляемой информации, учащиеся опирались на ожидаемые формулировки заданий, стремясь минимизировать усилия, решали «свои» задачи. В определенной мере недостаточное внимание к достижению данных составляющих метапредметных результатов выразилось в ригидности мышления, а его следствием выступали незавершенные решения задачи 24, учет силы тяжести поршня и силы атмосферного давления в задаче 27, несмотря на указание пренебречь ими.

Выделяются и ошибки выпускников, связанные с недостаточным уровнем сформированности владения языковыми средствами — умением ясно, логично и точно излагать свою мысль, использовать адекватные языковые средства. В наибольшей мере это проявилось при выполнении выпускниками качественной задачи 24 и обоснования применимости законов в решении задачи 30. Участники выстраивают ошибочные причинно-следственные связи, записывают в начале решения один ответ на вопрос задания, а в ходе рассуждения приходят к другому ответу. Недостаточность сформированности навыка познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания проявилось в том, что попытки решения задания 24 рядом выпускников содержали рассуждения с использованием бытовых физически некорректных высказываний или не доведенных до логического конца. Например, выпускники правильно указывали направление силы

Ампера, но не изображали её на рисунке или изображали в противоположном направлении. При выполнении обоснования в решении задачи 30 совмещались основания для записи условий равновесия палочки в стакане.

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*

Подавляющее большинство заданий выполнено учащимися со средним процентом, превышающим 50 % барьер для заданий базового уровня сложности и 15 % барьер для заданий повышенного уровня сложности. Данные позволяют утверждать, что умения освоены учащимися региона, выполнявшими экзаменационную работу по физике. Вместе с тем, отмечено то, что по одному и тому же умению значительно могут различаться качества выполнения одной группы заданий. Можно считать в целом достаточным усвоение выпускниками региона, выполнявшими экзаменационную работу в 2023 году, следующих элементов содержания:

- Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение материальной точки по окружности.

- Динамика. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила трения. Давление.

- Статика. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Архимеда.

- Молекулярная физика. Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

- Термодинамика. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.

- Электродинамика. Законы постоянного тока. Работа и мощность.

- Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Принцип суперпозиции магнитных полей.

- Закон электромагнитной индукции Фарадея.

- Физика атома и атомного ядра.

Можно считать достаточным усвоение всеми школьниками региона в целом следующих умений и видов деятельности:

- Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики: анализировать величины в процессах, устанавливать соответствие при описании физических процессов и явлений величины и законы, устанавливая соответствие между графиками и физическими величинами.

- Определять показания измерительных приборов.

- Планировать эксперимент, отбирать оборудование.
- Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики.

- Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями.

○ *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

На основании результатов ЕГЭ 2023 года отсутствуют основания для выделения элементов содержания, умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона нельзя считать достаточным.

В группе учащихся с высоким уровнем подготовки, набравшими от 81 до 99 баллов, все элементы содержания, умения и виды деятельности усвоены.

В группе учащихся с достаточным уровнем подготовки, набравшими от 61 до 80 баллов, при усвоении всех элементов содержания, умений и видов деятельности возникают отдельные затруднения при необходимости анализировать многофакторные процессы и явления, отдельные алгоритмы решения задач недостаточно автоматизированы.

В группе учащихся с низким уровнем подготовки, набравшими от минимального до 60 баллов, нельзя считать усвоенными следующие элементы содержания:

- Законы сохранения в механике.
- Механические колебания и волны.
- Электрическое поле. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.
- Электромагнитные колебания и волны.

Нельзя считать достаточным усвоение учащимися с низким уровнем подготовки умения решать качественные задачи, использующие типовые ситуации с явно заданными физическими моделями, решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

В группе учащихся с недостаточным уровнем подготовки, не преодолевших минимально установленный порог баллов, все проверяемые элементы содержания усвоены фрагментарно. Нельзя считать достаточным усвоение учащимися с недостаточным уровнем подготовки умений анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики: анализировать изменение физических величин, применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, устанавливая соответствие между графиками и физическими величинами, определять показания измерительных приборов, планировать эксперимент и отбирать оборудование. Полностью не сформировано умение решать физические задачи.

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

Все задания, представленные в КИМ ЕГЭ 2023 года, можно сравнить с успешностью выполнения сходных тематически и по проверяемым умениям и видам деятельности заданиям в КИМ ЕГЭ 2022 года, так как сохранены четыре блока заданий, разделенных по тематической принадлежности, количественный состав и уровни трудности заданий в соответствии с проверяемыми умениями. Сравнивая результаты выполнения тематически объединенных заданий в соответствии с разделами физики, следует отметить повышение качества выполнения ряда заданий базового уровня сложности, основанных на содержательных элементах раздела «Механика» и «Электродинамика». Так, для заданий 1 и 2 в 2023 году средний процент выполнения возрос соответственно на 4 % и 19 %, для заданий 12, 13 и 14 — соответственно на 21 %, 7 % и 28 %. При незначительном уменьшении качества выполнения заданий, базирующихся на элементах содержания раздела «Молекулярная физика», стоит отметить, что все они значительно превышают 50 % барьер, свидетельствующий об освоении проверяемых умений и способов деятельности. Если в 2022 году по трем из 10 заданий средние проценты выполнения не достигали 50 %, то в текущем 2023 году число таких заданий уменьшилось до одного (задание 3), при этом средний процент его выполнения оказался выше.

Вместе с тем, качество выполнения заданий, направленных на проверку умений анализировать физические процессы и явления, используя основные положения и законы, изученные в курсе физики, является высоким. Если в прошлом году в каждой из трех линий заданий не менее чем одно из них имело средний процент выполнения ниже порогового значения, то в текущем году по всем заданиям показатели надежно превышают установленный барьер. Если задания, направленные на анализ изменений физических величин в процессах, имеют средний процент выполнения от 57 % до 74 % и показатели несколько выше предыдущих, то для заданий на определение соответствия между графиками и физическими величинами, физическими величинами и формулами рост достаточно значительный — средний процент выполнения составил от 63 % до 83 %. Наиболее высокие показатели роста характеризуют выполнение заданий повышенного уровня сложности, направленных на проверку умения объяснять явления, интерпретировать результаты опытов, представленных в виде графиков и таблиц. Если в 2022 году средний процент выполнения составлял от 8 % до 56 %, то в 2023 году он возрос и оказался в диапазоне от 68 % до 73 %.

Как и в 2022 году, в 2023 году задания, проверяющие уровень сформированности методологических навыков, выполнены на высоком уровне эффективности и также

отмечены ростом качества. По сравнению с предыдущим годом выпускники более эффективно выбирают верные утверждения, трактуя физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей (средний процент выполнения возрос на 11 %, превысив 50 % барьер). В то же время последнее из заданий с кратким ответом, проверяющее умение использовать графическое представление информации, выполнено несколько менее эффективно, хотя для заданий повышенного уровня сложности можно говорить о достаточном освоении учащимися проверяемого навыка.

Другие тенденции характеризуют качество выполнения заданий с развернутым вариантом ответа. В работах выпускников 2023 года ярко проявилась зависимость качества выполнения задания от распространенности и частоты применения частного алгоритма. Так, если в 2022 году средний процент выполнения задания повышенного уровня сложности 25 составил 23 %, то в 2023 для задания 25, выстроенного на распространенных алгоритмах, средний процент выполнения составил 40 %. В то же время задание повышенного уровня сложности 26, в 2022 году выстроенное на известных и часто используемых учащимися алгоритмах, имело средний процент выполнения 36 %. В текущем году выпускники не справились с его выполнением (средний процент выполнения достиг лишь 13 %), так как применяемые алгоритмы редко используются в решении задач. Сходная причина определяет и относительный рост качества выполнения задания повышенного уровня сложности 24, проверяющего решение качественной задачи с использованием типовых учебных ситуаций с явно заданными физическими моделями. Качество выполнения задания выпускниками текущего года оказалось выше и превзошло 15 % барьер, так как предполагало применение известных учащимся алгоритмов решения задач. Наконец, в отличие от результатов выполнения учащимися 2022 года заданий высокого уровня сложности, в среднем в регионе выпускники 2023 года не справились ни с одним из них.

Отличительной особенностью общеобразовательной подготовки выпускников 2023 года по физике явился сходный базовый уровень освоения всех разделов физики. Если в предыдущие годы качество выполнения заданий варьировалось в зависимости от элементов содержания, на которых они выстраивались, то в текущем году предложенные элементы содержания для выпускников оказались в равной мере освоенными. Учитывая, что КИМ ЕГЭ не может быть направлен на проверку всех изученных элементов содержания, некорректно утверждать, что содержание всех разделов учебного предмета «Физика» освоено на одинаковом уровне, но использованные элементы содержания в КИМ ЕГЭ оказались доступными для выполнения участниками.

Таким образом, задания, проверяющие все умения на базовом и повышенном уровнях сложности, выпускниками текущего года выполнены на более высоком уровне качества. Учащиеся продемонстрировали, как и в 2022 году, фрагментарно освоенные алгоритмы решения задач, наиболее часто встречающиеся в ходе освоения типовых учебных ситуаций.

- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет*

В КИМ ЕГЭ по физике 2023 года присутствовали несущественные изменения по сравнению с 2022 годом, что в значительной мере повлияло на результаты выполнения экзаменационной работы участниками, так как сохранившаяся структура работы позволяла педагогам выстроить более эффективную модель подготовки к итоговой аттестации на завершающем этапе обучения, позволяла использовать обширный материал для подготовки к итоговой аттестации в последние несколько месяцев перед проведением ЕГЭ по физике. Для участников были знакомы формы заданий, понятна структура работы, известны временные затраты на их выполнение. Изменение, внесенное в 2022 году и касающееся формы представления ответа к заданиям на множественный выбор (линия заданий 4, 10, 15), привело в 2023 году к значительному повышению качества выполнения заданий указанной группы, построенных на элементах содержания разделов «Механика», «Молекулярная физика», «Электродинамика»: средний процент их выполнения превышал 15 % барьер, свидетельствующий об освоении умения для заданий повышенного уровня сложности (средний процент выполнения составил от 68 % до 73 %). Даже в группе участников, не преодолевших минимально установленный порог баллов, продемонстрировали освоение умения анализировать физические процессы и явления с использованием основных положений и законов, изученных в курсе физики.

Новые линии заданий интегрированного характера, введенные в 2022 году, также выполнены эффективно, демонстрируя освоенность умения. Выпускники всех уровней подготовки, преодолевшие минимально установленный порог баллов, справились с заданиями значительно лучше, чем в предыдущем году.

Результаты перевода всех задач повышенного уровня сложности в форму развернутого варианта ответа дает возможность получить важные выводы о характере затруднений, возникающих при использовании стандартных алгоритмов учащимися, дефицитах освоения отдельных алгоритмов. Развернутый вариант ответа позволяет выявить и оценить работы выпускников, владеющих физическим мышлением, но допускающих ошибки внимания, описки, математически некорректные записи. В целом результаты четырех лет подтвердили эффективность представления решения заданий

повышенного уровня сложности, проверяющих уровень сформированности навыка решения физических задач с явно заданной физической моделью, в форме развернутого ответа. Так, результаты текущего года показывают, что в целом навык решения расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики и качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями, освоены выпускниками в регионе, но процесс осознания ряда физических моделей затруднен вследствие их нечастого применения в образовательной деятельности.

Важное нововведение двух последних лет, связанное с выделением отдельного требования к обоснованию применяемых при решении законов и закономерностей для одной из задач высокого уровня сложности, внесло значительный вклад в результаты выполнения участниками экзаменационной работы. В текущем году внесены коррективы в систему оценки выполнения задания 30 по Критерию 1 — обоснование не включало необходимость изображения сил на рисунке. Это позволило корректно оценить умение учащихся обосновывать используемые законы и закономерности при решении расчетной задачи. Данный критерий является важным для всего образовательного процесса, так как способствует более осознанному применению учащимися законов и закономерностей.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2022 году*

Рекомендации для системы образования Мурманской области, включенные в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2022 году, были адресованы ряду участников образовательных отношений. В соответствии с рекомендациями по совершенствованию организации и методики преподавания физики в общеобразовательных организациях региона для ГАУДПО МО «ИРО» в содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации учителей и преподавателей физики включены практикумы по анализу новой модели КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году, темы «Решение расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и закономерностей одного-двух разделов физики», «Методика решения качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями». В 2022/2023 учебном году реализована дополнительная профессиональная программа «Проектирование образовательной деятельности естественно-научной и технической направленности Центров «Точка роста», в содержании которой были представлены вопросы организации деятельности учащихся по ознакомлению с быстротекущими процессами и явлениями, наблюдение и изучение которых возможно с применением цифровых лабораторий. В определенной мере можно

говорить о косвенном влиянии результатов реализации данной программы на выполнение заданий, предполагающих анализ явлений и процессов. В дополнительную профессиональную программу повышения квалификации учителей и преподавателей физики «Развитие качества образовательной деятельности по физике» включены практикумы по решению физических задач по теме «Методика решения задач с неявно заданной физической моделью решения», «Методика решения практических и практико-ориентированных задач по физике». Обобщен и распространен эффективный педагогический опыт формирования практических и экспериментальных навыков учащихся, обучения методам решения качественных и расчетных задач по физике общеобразовательных организаций, системно демонстрирующих стабильно высокие результаты выполнения экзаменационных работ по физике — «Мастер-класс педагогов ЕГЭ по физике» с участием учителей физики МБОУ г. Мурманска ММЛ, МБОУ СОШ № 7 г. Кировска. В ходе вебинара «Подготовка к ГИА по физике в 2022/2023 учебном году на основе результатов предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике в Мурманской области» были обсуждены рекомендации по совершенствованию деятельности муниципальных учебно-методических объединений учителей физики информационно-методических центров по поддержке учителей и преподавателей физики, осуществление методической поддержки на уровне общеобразовательной организации. Проведен ряд методических вебинаров и семинаров, направленных на повышение качества реализации дифференцированного подхода в обучении: «Актуальные вопросы профилактики учебной неуспешности», «Функциональная (читательская грамотность)», «Организация итогового обобщения курса физики на уровне среднего общего образования в условиях подготовки к ГИА в 2023 году». Следствием реализации данных методических мероприятий явилось повышение качества выполнения заданий базового и повышенного уровней трудности, требующих применения проверяемых умений учащимися.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году*

С целью подготовки к итоговой аттестации в 2022/2023 учебном году реализована система работы по поддержке педагогов, представленная в дорожной карте в 2022 году.

В рамках данной системы работы реализованы следующие мероприятия:

1. Для общеобразовательных организаций с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 года, учителей общеобразовательных организаций региона на базе ГАУДПО МО «ИРО» разработаны и реализованы дополнительные профессиональные программы повышения квалификации «Совершенствование профессиональной компетентности учителя физики» (октябрь-ноябрь, 2022 г.), «Методика проверки заданий с развернутым вариантом ответа КИМ ЕГЭ по физике» (март, 2023 г.), «Технологии наставничества как

инструмент поддержки обучающихся с трудностями в обучении» (декабрь, 2022 г.). В них приняли участие около 100 педагогов из общеобразовательных организаций региона, трое педагогов из общеобразовательных организаций с низкими результатами ЕГЭ 2022 года. Данные общеобразовательные организации в 2022 году не вошли в указанный перечень.

2. Проведен ряд запланированных методических мероприятий, оказавших влияние на повышение качества выполнения экзаменационной работы. Для учителей и преподавателей физики на базе ГАУДПО МО «ИРО» проведен вебинар «Подготовка к ГИА по физике в 2022/2023 учебном году на основе результатов предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике в Мурманской области» (ГАУДПО МО «ИРО») (сентябрь, 2022 г.), практикум для учителей физики «Эффективные практики в работе учителя физики по формированию специальных приемов деятельности учащихся с различным уровнем подготовки». Совместно с педагогами анализировались вопросы подготовки учащихся к итоговой аттестации.

3. Проведены заседания регионального УМО учителей и преподавателей физики «Совершенствование качества преподавания физики на основе предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике» (на базе ГАУДПО МО «ИРО») (октябрь, 2022 г.).

4. Организованы и проведены на базе ГАУДПО МО «ИРО» мастер-классы педагогов, подготовивших выпускников-высокобалльников ЕГЭ по физике (февраль, март, 2023 г.).

5. Проводились индивидуальные консультации учителей физики в течение учебного года.

○ *Прочие выводы*

Одной из особенностей результатов выполнения экзаменационной работы выпускниками 2023 года выступает тот факт, что в группе учащихся с недостаточным уровнем подготовки отмечено выполнение малого числа заданий. Результаты свидетельствуют о неэффективном подходе педагогов к обучению учащихся, испытывающих трудности в образовательной деятельности по физике. Второй особенностью явилась значительная зависимость качества выполнения заданий учащимися с недостаточным, низким и достаточным уровнем подготовки от широты применения элементов содержания или алгоритмов решения задачи. Следовательно, необходима коррекция методики реализации курса физики педагогами, связанная с изменением приоритетов от описания отдельных процессов и явлений физики, наиболее часто используемых в заданиях КИМ ЕГЭ, к формированию физического мышления через системный единый курс физики, глубокое понимание которого является залогом успешного выполнения заданий экзаменационной работы. Попытка реализовать в

современной методике тренинговый подход к освоению отдельных элементов содержания не позволяет учащимся гибко реагировать на изменяющуюся структуру задания, препятствует формированию естественно-научного мышления.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹¹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ *Учителям, методическим объединениям учителей:*

– Организовать участие учителей физики в методических мероприятиях, реализуемых ГАУДПО МО «ИРО», направленных на повышение качества физического образования.

– Организовать процедуру обсуждения результатов ЕГЭ по физике в 2023 году, направленную на выявление образовательных дефицитов в подготовке учащихся по физике.

– В общеобразовательных организациях инициировать процедуру самоанализа педагогом методических подходов в преподавании физики, способствующих и препятствующих эффективному освоению курса физики учащимися.

– Ознакомиться с моделью КИМ ЕГЭ по физике 2024 года.

– Организовать обсуждение тематики элективных и факультативных курсов, курсов внеурочной деятельности по физике, направленных на формирование естественно-научной культуры, мышления учащихся и планируемых к реализации в 2023/2024 учебном году.

– Организовать деятельность по самоанализу учителями физики методики введения физических понятий, демонстрации физических явлений, закономерностей (фундаментальных законов и границы их применимости); обратить внимание на необходимость формирования физического мышления, а не тренинг подстановки чисел в формулы при освоении предметного содержания на уровне основного общего и среднего общего образования.

– В контрольно-оценочной деятельности использовать критериальное оценивание процесса формирования навыков решения задач с применением стандартных алгоритмов

¹¹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий.

решения и с самостоятельным выстраиванием алгоритма решения различного уровня сложности, шире применять задания с развернутым вариантом ответа для заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности.

- Систематически использовать в урочной и внеурочной деятельности задания, требующие применения явно заданных физических моделей, так и неявно заданных физических моделей решения.

- Выстраивать образовательную деятельность по физике с использованием форм работы учащихся, требующих обязательного обоснования применения физических законов и закономерностей при решении учебных задач.

- Шире использовать в урочной деятельности задания, направленные на устное выстраивание обоснования условий применимости физических законов и закономерностей при решении задач, самостоятельное построение учащимися ориентировочной основы деятельности при работе с комбинированными заданиями, задачами с нестандартной формулировкой, с неопределенными условиями; с избытком и недостатком данных; заданиями, предполагающими представление и анализ информации в различных формах.

- *Муниципальным органам управления образованием:*

- В процессе подготовки плана работы по повышению качества образования в общеобразовательных организациях включить мероприятия, направленные не только на оценку количественных, статистических показателей, но и процессуальных, связанных с динамикой формирования мотивации, интереса к изучению, в том числе физики, эмоциональным откликом на изучение курсов физики в урочной и внеурочной деятельности. Для проектирования данных показателей важно привлечь педагогов-психологов, учителей физики — наставников, методистов муниципальных методических служб.

- Организовать подготовку на основе представленных аналитических отчетов предметных комиссий по предметам, включая аналитический отчет по физике, анализ результатов ЕГЭ с выявлением специфических для муниципального образования учебных дефицитов по физике и другим предметам, общих затруднений, характеризующих образовательную систему муниципалитета, произвести сравнение результатов выполнения экзаменационной работы по физике и другим предметам с выявлением эффективных практик педагогов по организации образовательной деятельности по физике, предметных дефицитов, общих для различных образовательных областей (метапредметных дефицитов).

- Включить в план работы по повышению качества образования в общеобразовательных организациях участие специалистов в предметных вебинарах ГАУДПО МО «ИРО» «Подготовка к ГИА по физике в 2022/2023 учебном году на основе

результатов предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике в Мурманской области» (план вебинаров представлен на сайте ГАУДПО МО «ИРО») и учесть представленные данные для организации дальнейшей работы в муниципалитете.

– Провести совещание с руководителями общеобразовательных организаций муниципального образования по выработке совместных решений, направленных на повышение престижа физического образования среди учащихся.

○ *Прочие рекомендации*

– Руководителям общеобразовательных организаций изыскать возможность для полноценного участия учителей физики, в том числе совмещающих преподавание физики в общеобразовательной организации с другими учебными предметами, в повышении квалификации по ДПП «Совершенствование профессиональной компетентности учителя физики» (второе полугодие 2023 года). Создать условия для полноценного участия педагогов в очном этапе курсовой подготовки.

– Руководителям муниципальных методических служб организовать проектирование и реализовать систему мастер-классов математики и физики по реализации межпредметного взаимодействия и повышения методической и предметной грамотности относительно содержания смежной дисциплины.

4.1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям, методическим объединениям учителей:*

– Организовать на базе муниципального методического центра непрерывное обучение учителей физики реализации технологии дифференцированного обучения учащихся. Процесс обучения выстраивать на основе практико-ориентированного подхода с использованием активных форм обучения: мастер-классов, взаимопосещения уроков и занятий внеурочной деятельности и т.д.

– При организации дифференцированного подхода к обучению школьников с высоким уровнем подготовки использовать методы экспертной оценки и выявления физических ошибок, допускаемых учащимися при работе с физическими расчетными, качественными и экспериментальными задачами с явно и неявно заданной моделью решения. Включать в образовательную деятельность задания на экспертную оценку учащимися контрольных работ с использованием критериев к КИМ ЕГЭ по физике 2024 года (в рамках использования технологии взаимопроверки).

– При организации дифференцированного подхода к обучению школьников с достаточным уровнем подготовки уделить внимание вопросам культуры представления решения расчетных и качественных задач по физике, использовать возможности

технологий групповой деятельности с учащимися с низким уровнем подготовки в качестве консультантов, использовать задания, направленные на понимание функциональных зависимостей, изменений физических величин, различий между математической и физической моделью решения расчетной задачи, обоснование физической модели решения задач, выстраивание логики рассуждений при решении качественных задач, использующих законы и формулы из одного-двух разделов курса физики.

– При организации дифференцированного подхода к обучению школьников с низким уровнем подготовки систематически включать в деятельность по обсуждению теоретических основ наблюдаемых природных явлений, осмыслению изученных элементов содержания. Особое внимание уделить автоматизации общих приемов выстраивания физической модели решения задач с явно заданной моделью, повышению культуры оформления решения задачи. Включать задания, направленные на понимание функциональных зависимостей, изменений физических величин, взаимосвязи графического представления различных процессов и хода его реального протекания, геометрического и физического смысла графических представлений процессов и явлений. Расширить число заданий, предлагаемых учащимся, на установление соответствия между графиками и физическими величинами, физическими величинами и формулами. Увеличить долю устных индивидуальных ответов в условиях урочной деятельности.

– При организации дифференцированного обучения школьников с недостаточным уровнем подготовки предлагать деятельность, предполагающую включение в групповую работу с учащимися других уровней подготовки при наличии предварительного распределения ролей в группе, с учетом возможностей учащихся и четким целеполаганием при организации групповой деятельности. Организовать проектирование индивидуальных образовательных маршрутов с учащимися на уровне основного общего образования с учетом диагностики индивидуальных затруднений при изучении физики, не допуская углубления пробелов при позднем начале коррекционной работы на этапе окончания обучения. Расширить число заданий базового уровня сложности, предлагаемых учащимся, на установление соответствия между графиками и физическими величинами, физическими величинами и формулами, изменение физических величин в процессах. Предлагать практические задания на проверку теоретических знаний законов и закономерностей в различных формах, среди которых выбор всех верных утверждений из числа предложенных.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

– Проанализировать эффективность системы методической поддержки учителей физики, условий для реализации процесса самообразования, участия и организации

деятельности временных творческих групп учителей по проектированию межпредметного взаимодействия.

- Инициировать деятельность учителей физики по проведению самоанализа эффективности педагогической деятельности, в том числе с использованием сравнительного анализа результатов участия школьников во внешних и внутренних оценочных процедурах.

- Рассмотреть возможности организации классов углубленного изучения физики на уровне основного общего образования.

- При формировании плана внутришкольного контроля включить мероприятия, направленные на выявление системы деятельности учителей физики по формированию естественно-научного мышления, решению задач с использованием законов и закономерностей из одного-двух разделов курса физики, реализации демонстрационного эксперимента с использованием реального оборудования, проведению лабораторных работ и опытов в урочной деятельности.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

- Внести в план работы по повышению качества образования в общеобразовательных организациях муниципалитетов мероприятия по распространению эффективного опыта реализации технологии дифференцированного подхода в работе с учащимися с трудностями в обучении на уровне основного общего и среднего общего образования.

- Внести в план работы по повышению качества образования в общеобразовательных организациях муниципалитетов мероприятия, направленные на анализ эффективности реализации предпрофильной подготовки и профильного обучения учащихся.

- Провести совещание с участием руководителей психолого-педагогических служб общеобразовательных организаций по определению эффективных форм поддержки учащихся с трудностями в обучении, проектированию программ преодоления учебных дефицитов, профилактике учебных затруднений.

4.2.Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

- Сравнительный анализ качества выполнения учащимися экзаменационной работы на уровне основного общего в 2021 году и среднего общего образования в 2023 году для единой выборки учащихся.

- Динамика изменения качества выполнения заданий различных типов учащимися в зависимости от уровня подготовки в образовательных организациях муниципалитета.
- Особенности структуры и содержания КИМ ЕГЭ по физике в 2024 году.
- Реализация межпредметной интеграции в общеобразовательной организации как основа повышения качества общеобразовательной подготовки.
- Эффективные практики межпредметного взаимодействия учителей физики и математики в общеобразовательных организациях.
- Эффективные практики формирования навыка решения расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.
- Методика формирования у учащихся навыков построения физической модели решения расчетной задачи.
- Методика формирования у учащихся навыка решения качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуемые к разработке и реализации дополнительные профессиональные программы повышения квалификации для учителей физики:

- Применение цифровых лабораторий при изучении дисциплин естественно-научного цикла.
- Формирование предметных результатов обучения при изучении физики: решение качественных и расчетных задач с неявно заданной моделью с использованием законов и закономерностей из нескольких разделов физики.
- Совершенствование методов формирования практических навыков учащихся при изучении предметов естественно-научного цикла.
- Инновационные методики в работе с учащимися, испытывающими трудности в обучении.
- Профилактика учебной неуспешности учащихся.

Рекомендуемые практикумы для учителей физики:

- Методика использования цифровых лабораторий по физике.
- Формирование навыка построения физической и математической модели решения расчетных задач.

- Формы и методы поддержки мотивации учащихся к изучению курса физики на профильном уровне.
 - Реализация дифференцированного подхода на уроках физики.
- Рекомендуемые вебинары, семинары, мастер-классы для учителей физики:
- Системный подход к организации уроков-практикумов при изучении курса физики.
 - Решение расчетных и качественных задач с явно и неявно заданной физической моделью.
 - Совершенствование качества преподавания физики на основе результатов предметно-содержательного анализа результатов ЕГЭ 2023 года.
 - Организация итогового обобщения курса физики на уровне среднего общего образования в условиях подготовки к ЕГЭ 2024 года.
 - Эффективные практики организации работы с учащимися, испытывающими трудности в изучении физики.

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2022/2023 уч. г.

Таблица 0-14

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1.	Совершенствование преподавания физики на основе предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике в 2022 году в Мурманской области	23.09.2022 региональный вебинар на базе ГАУДПО МО «ИРО» для учителей физики	Предложения для коррекции методики преподавания физики относительно наиболее сложных для освоения учащимися тем, выявленных при выполнении экзаменационной работы учащимися в 2023 году
2.	Мастер-класс лучших педагогов по ЕГЭ (физика)	29.09.2022 региональный мастер-класс на базе ГАУДПО МО «ИРО» для учителей физики с участием педагогов, учащиеся которых	Демонстрация эффективных практик работы с учащимися по формированию специальных приемов и способов деятельности; в ходе итоговой аттестации поддерживается число высокобалльных работ

		демонстрируют в ходе итоговой аттестации стабильно высокие результаты	
3.	Совершенствование качества преподавания физики на основе предметно-содержательного анализа результатов ГИА по физике	04.10.2022 заседание регионального УМО учителей и преподавателей физики в форме вебинара на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Разработка плана деятельности муниципальных методических служб, сопровождающих деятельность учителей физики в 2022/2023 учебном году по подготовке учащихся к итоговой аттестации по физике
4.	Совершенствование профессиональной компетентности учителя физики	04.10.2022 – 03.11.2022 ДПП повышения квалификации учителей физики общеобразовательных организаций на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Разработана и реализована программа; введены практические работы, направленные на формирование методических приемов в обучении учащихся решению физических задач; результаты проведения контрольной работы демонстрируют положительную динамику в преодолении профессиональных дефицитов педагогов
5.	Эффективные практики в работе учителя физики по формированию специальных приемов деятельности учащихся с различным уровнем подготовки	31.10.2022 региональный практикум в рамках реализации ДПП повышения квалификации учителей физики общеобразовательных организаций на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Демонстрация эффективных практик формирования специальных приемов деятельности учащихся с учетом актуального уровня сформированности предметных навыков у учащихся по физике
6.	Профилактика учебной неуспешности	10.11. – 03.12.2022 ДПП повышения квалификации педагогических и руководящих работников ШНОР и ШНСУ на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Разработана и реализована программа; введены практические работы, направленные на формирование мотивации к обучению; результаты проведения контрольной работы демонстрируют положительную динамику в преодолении профессиональных дефицитов педагогов
7.	Совершенствование преподавания физики в общеобразовательных организациях Мурманской области с учетом результатов ГИА по физике в 2022 году	23.11.2022 заседание коллегии Минобрнауки Мурманской области «О результатах государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные	Обсуждение со специалистами муниципальных органов управления образованием Мурманской области результатов итоговой аттестации в 2022 году и выработка основных направлений организации деятельности по преодолению

		общеобразовательные программы среднего общего образования, в Мурманской области в 2021/2022 учебном году и задачах на 2022/2023 учебный год	образовательных дефицитов учащихся по физике
8.	Технологии наставничества как инструмент поддержки обучающихся с трудностями в обучении	06.12–11.12.2022 ДПП повышения квалификации педагогических и руководящих работников ШНОР и ШНСУ на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Разработана и реализована программа; введены практические работы, направленные на повышение качества образовательной деятельности на основе применения технологии наставничества; результаты проведения контрольной работы демонстрируют положительную динамику в преодолении профессиональных дефицитов педагогов
9.	Мастер-класс лучших педагогов по ЕГЭ (физика)	15.02.2023 региональный мастер-класс на базе ГАУДПО МО «ИРО» для учителей физики с участием педагогов, учащиеся которых демонстрируют в ходе итоговой аттестации стабильно высокие результаты	Демонстрация эффективных практик работы с учащимися по формированию специальных приемов и способов деятельности; в ходе итоговой аттестации поддерживается число высокобалльных работ
10.	Функциональная (читательская) грамотность	17.02.2023 региональный вебинар на базе ГАУДПО МО «ИРО» для руководящих и педагогических работников	Демонстрация возможностей новых электронных ресурсов и методических пособий, направленных на формирование функциональной грамотности учащихся, освоение приемов формирования функциональной грамотности на уроках и во внеурочной деятельности
11.	Методика проверки заданий с развернутым вариантом ответа КИМ ЕГЭ по физике	27.03–01.04.2023 ДПП повышения квалификации учителей физики общеобразовательных организаций на базе ГАУДПО МО «ИРО»	Повышение квалификации учителей физики ОО, демонстрирующих anomalously низкие результаты ЕГЭ 2022 года
12.	Актуальные вопросы профилактики учебной неуспешности	19.04.2023 региональный семинар на базе ГАУДПО МО «ИРО» для руководящих	Демонстрация эффективных практик выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов учащихся, направленных на

		и педагогических работников	преодоление учебных дефицитов учащихся
13.	Организация итогового обобщения курса физики на уровне среднего общего образования в условиях подготовки к ГИА в 2023 году	28.04.2023 региональный вебинар на базе ГАУДПО МО «ИРО» для учителей физики	Предложения для коррекции методики организации итогового обобщения курса физики в условиях подготовки к ЕГЭ в 2023 году

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023/2024 уч. г. на региональном уровне

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023/2024 уч. г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 0-155

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1.	Сентябрь, 2023	Совершенствование качества преподавания физики на основе результатов предметно-содержательного анализа результатов ЕГЭ по физике в Мурманской области (ГАУДПО МО «ИРО»)	Учителя физики ОО
2.	Октябрь, 2023	Вебинар-заседание регионального учебно-методического объединения учителей физики «Проектирование системы деятельности по повышению качества физического образования в общеобразовательных организациях Мурманской области с учетом результатов ЕГЭ 2023 года» (ГАУДПО МО «ИРО»)	Учителя физики из состава РУМО
3.	Ноябрь, 2023	Мастер-класс для учителей физики «Проектирование системы деятельности учащихся в процессе формирования навыка решения задач с неявно заданной физической моделью» (ГАУДПО МО «ИРО»)	Учителя физики ОО
4.	Декабрь, 2023	Круглый стол «Эффективные методические приемы в формировании у учащихся учебной мотивации» (ГАУДПО МО «ИРО»)	Учителя ОО
5.	Февраль, 2024	Мастер-класс педагогов, демонстрирующих высокие результаты подготовки учащихся к ЕГЭ по физике (ГАУДПО МО «ИРО»)	Выпускники, учителя физики ОО
6.	Март, 2024	Мастер-класс «Основные направления организации итогового обобщения по физике на уровне среднего общего образования» (ГАУДПО МО «ИРО»)	Учителя физики ОО
7.	Сентябрь, 2023 – май, 2024	Организация индивидуальных консультаций для учителей физики	Учителя физики

5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 0-166

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Октябрь, 2023	Мастер-класс педагогов ОО, демонстрирующих стабильно высокие результаты ЕГЭ по физике (МБОУ г. Мурманска ММЛ) «Эффективные приемы формирования естественно-научного мышления учащихся во внеурочной деятельности по физике и дополнительном образовании детей»
2.	Ноябрь, 2023	Вебинар с участием педагогов ОО, демонстрирующих стабильно высокие результаты ЕГЭ по физике (МБОУ г. Мурманска МПЛ) «Эффективные практики в работе учителя физики по формированию умения решать задачи с неявно заданной физической моделью в урочной деятельности»
3.	Март, 2024	Круглый стол с участием педагогов ОО, демонстрирующих стабильно высокие результаты ЕГЭ по физике (МБОУ СОШ № 7 г. Кировска) «Эффективные приемы формирования естественно-научного мышления учащихся на уроках физики»

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2023 г.

Корректирующие диагностические работы не планируются.

5.2.4. Работа по другим направлениям

- Организация семинара с участием методистов по физике издательства «Просвещение» для своевременного ознакомления учителей физики с обновлениями методической литературы и методическим сопровождением УМК по физике (октябрь – ноябрь, 2023).
- Организация семинара с участием представителей комиссии по разработке КИМ, используемых при проведении ГИА по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по физике (2 полугодие 2023).

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Каирова Марина Анатольевна</i>	<i>ГАУДПО Мурманской области «Институт развития образования», доцент факультета общего образования, канд. пед. наук, председатель ПК ЕГЭ по физике</i>

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Федотов Дмитрий Анатольевич</i>	<i>Руководитель регионального центра обработки информации ГАУДПО МО «Институт развития образования»</i>

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Краснов Павел Сергеевич</i>	<i>Проректор по развитию региональной системы образования ГАУДПО МО «Институт развития образования», канд. пед. наук</i>