

**ГЛАВА 2.**  
**Методический анализ результатов ОГЭ**  
**по физике**  
**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ**  
**ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**1.1. Количество<sup>1</sup> участников экзаменов по учебному предмету (за 3 года)**

*Таблица 2-1*

| Экзамен | 2023 г. |                                    | 2024 г. |                                    | 2025 г. |                                    |
|---------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|
|         | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников |
| ОГЭ     | 810     | 6,9                                | 1109    | 9,21                               | 1023    | 7,99                               |
| ГВЭ-9   | 4       | 0,03                               | 6       | 0,05                               | 13      | 0,10                               |

**1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ОГЭ (за 3 года)**

*Таблица 2-2*

| Пол     | 2023 г. |                                    | 2024 г. |                                    | 2025 г. |                                    |
|---------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|
|         | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников | чел.    | % от общего<br>числа<br>участников |
| Женский | 167     | 20,62                              | 260     | 23,44                              | 234     | 22,87                              |
| Мужской | 643     | 79,38                              | 849     | 76,56                              | 789     | 77,13                              |

<sup>1</sup> Количество участников основного периода проведения ОГЭ

## Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям

Таблица 2-3

| №<br>п/п | Участники ОГЭ                                                                 | 2023 г. |       | 2024 г. |       | 2025 г. |       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|          |                                                                               | чел.    | %     | чел.    | %     | чел.    | %     |
| 1.       | Средняя общеобразовательная школа                                             | 515     | 63,58 | 740     | 66,73 | 677     | 66,7  |
| 2.       | Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов | 44      | 5,43  | 69      | 6,22  | 52      | 5,12  |
| 3.       | Гимназия                                                                      | 126     | 15,56 | 162     | 14,61 | 174     | 17,14 |
| 4.       | Лицей                                                                         | 111     | 13,7  | 133     | 11,99 | 105     | 10,34 |
| 5.       | Основная общеобразовательная школа                                            | 13      | 1,6   | 5       | 0,45  | 7       | 0,69  |
| 6.       | Открытая (сменная) общеобразовательная школа                                  | 1       | 0,12  | 0       | 0     | 0       | 0     |

### ***ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету***

В 2025 году Липецкая область стала участницей эксперимента по расширению доступности среднего профессионального образования. В соответствии с федеральным законом от 01.04.2025 N 40-ФЗ «О проведении эксперимента по расширению доступности среднего профессионального образования» в Липецкой области государственная итоговая аттестация по образовательным программам основного общего образования проводилась по обязательным учебным предметам «Русский язык» и «Математика» для выпускников, планирующих продолжить обучение в колледжах или техникумах. Остальные экзамены по выбору, включая физику, сдавать не требовалось. При поступлении в 10 класс сохранялась прежняя схема: четыре экзамена — два обязательных и два по выбору. В результате количество школьников, сдававших физику в форме ОГЭ, снизилось до 1023 человек, что составляет 7,99% от всех

участников государственной итоговой аттестации в регионе. Это свидетельствует о небольшом снижении как численности, так и доли сдающих физику по сравнению с предыдущим годом. Таким образом, уменьшение количества сдающих экзамен по физике обусловлено рядом факторов:

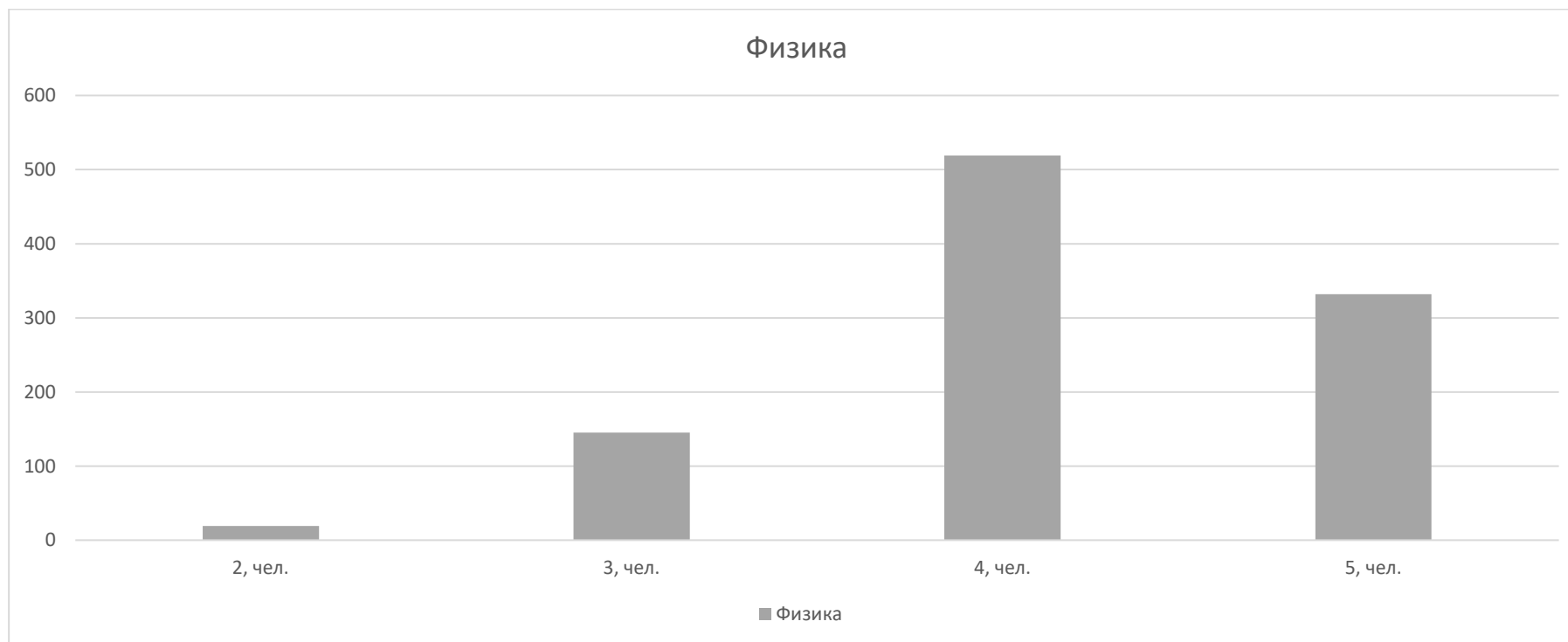
1) значительное количество выпускников выбрали для себя дальнейшее обучение в учреждениях среднего профессионального образования и сдавали только 2 обязательных экзамена;

2) участниками экзамена по физике стали наиболее мотивированные выпускники, желающие продолжить изучение физики на уровне среднего общего образования на профильном уровне или на уровне углубления.

В 2025 году среди участников ОГЭ по физике в Липецкой области наибольшая доля сдававших физику были выпускниками средней общеобразовательной школы — 66,7% (677 человек), что практически соответствует уровню 2024 года (66,73%). Численность учащихся гимназий, сдававших физику, продолжила рост — 174 человека (17,14%), что выше показателя прошлого года (14,61%). Это свидетельствует о повышении интереса к физике среди гимназистов. В то же время количество лицейстов, сдававших экзамен, уменьшилось до 105 человек (10,34%) — снижение с 11,99% в 2024 году. Процентное соотношение участвующих в экзамене юношей и девушек в течение трех последних лет меняется незначительно. Сохраняется значительный перевес юношей среди участников ОГЭ.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ОГЭ по предмету в 2025 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



## 2.2.Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-4

| Получили отметку | 2023 г. |       | 2024 г. |       | 2025 г. |       |
|------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                  | чел.    | %     | чел.    | %     | чел.    | %     |
| «2»              | 25      | 3,09  | 10      | 0,9   | 19      | 1,87  |
| «3»              | 302     | 37,28 | 305     | 27,5  | 145     | 14,29 |
| «4»              | 377     | 46,54 | 613     | 55,28 | 519     | 51,13 |
| «5»              | 106     | 13,09 | 181     | 16,32 | 332     | 32,71 |

## 2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-5

| №<br>п/п | АТЕ                   | Всего<br>участников | «2»  |      | «3»  |       | «4»  |       | «5»  |       |
|----------|-----------------------|---------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
|          |                       |                     | чел. | %    | чел. | %     | чел. | %     | чел. | %     |
| 1.       | Липецкий район        | 31                  | 0    | 0    | 6    | 19,35 | 20   | 64,52 | 5    | 16,13 |
| 2.       | Воловский район       | 4                   | 0    | 0    | 0    | 0     | 2    | 50    | 2    | 50    |
| 3.       | Грязинский район      | 43                  | 0    | 0    | 10   | 23,26 | 24   | 55,81 | 9    | 20,93 |
| 4.       | Данковский район      | 13                  | 0    | 0    | 4    | 30,77 | 7    | 53,85 | 2    | 15,38 |
| 5.       | Добровский район      | 2                   | 0    | 0    | 0    | 0     | 1    | 50    | 1    | 50    |
| 6.       | Долгоруковский район  | 7                   | 0    | 0    | 0    | 0     | 4    | 57,14 | 3    | 42,86 |
| 7.       | Добринский район      | 14                  | 0    | 0    | 0    | 0     | 10   | 71,43 | 4    | 28,57 |
| 8.       | Елецкий район         | 14                  | 0    | 0    | 6    | 42,86 | 7    | 50    | 1    | 7,14  |
| 9.       | Задонский район       | 16                  | 1    | 6,25 | 1    | 6,25  | 10   | 62,5  | 4    | 25    |
| 10.      | Измалковский район    | 1                   | 0    | 0    | 0    | 0     | 1    | 100   | 0    | 0     |
| 11.      | Краснинский район     | 12                  | 0    | 0    | 2    | 16,67 | 6    | 50    | 4    | 33,33 |
| 12.      | Лебединский район     | 10                  | 0    | 0    | 1    | 10    | 8    | 80    | 1    | 10    |
| 13.      | Лев-Толстовский район | 13                  | 0    | 0    | 0    | 0     | 4    | 30,77 | 9    | 69,23 |
| 14.      | Становлянский район   | 11                  | 0    | 0    | 0    | 0     | 10   | 90,91 | 1    | 9,09  |
| 15.      | Тербунский район      | 19                  | 0    | 0    | 5    | 26,32 | 12   | 63,16 | 2    | 10,53 |
| 16.      | Усманский район       | 21                  | 0    | 0    | 4    | 19,05 | 12   | 57,14 | 5    | 23,81 |
| 17.      | Хлевенский район      | 4                   | 0    | 0    | 1    | 25    | 3    | 75    | 0    | 0     |

| №<br>п/п | АТЕ                | Всего<br>участников | «2»  |      | «3»  |       | «4»  |       | «5»  |       |
|----------|--------------------|---------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
|          |                    |                     | чел. | %    | чел. | %     | чел. | %     | чел. | %     |
| 18.      | Чаплыгинский район | 18                  | 0    | 0    | 5    | 27,78 | 8    | 44,44 | 5    | 27,78 |
| 19.      | г. Елец            | 82                  | 1    | 1,22 | 7    | 8,54  | 41   | 50    | 33   | 40,24 |
| 20.      | г. Липецк          | 680                 | 17   | 2,5  | 93   | 13,68 | 329  | 48,38 | 241  | 35,44 |

## 2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО

Таблица 2-6

| №<br>п/п | Участники ОГЭ                                                                             | Доля участников, получивших отметку <sup>2</sup> |       |       |       |                                     |                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
|          |                                                                                           | «2»                                              | «3»   | «4»   | «5»   | «4» и «5»<br>(качество<br>обучения) | «3», «4» и «5»<br>(уровень<br>обученности) |
| 1.       | Средняя<br>общеобразовательная<br>школа                                                   | 2,36                                             | 15,36 | 51,99 | 30,28 | 82,27                               | 97,64                                      |
| 2.       | Средняя<br>общеобразовательная<br>школа с углубленным<br>изучением отдельных<br>предметов | 1,92                                             | 17,31 | 69,23 | 11,54 | 80,77                               | 98,08                                      |
| 3.       | Гимназия                                                                                  | 0,57                                             | 9,77  | 47,7  | 41,95 | 89,66                               | 99,43                                      |
| 4.       | Лицей                                                                                     | 0,95                                             | 12,38 | 41,9  | 44,76 | 86,67                               | 99,05                                      |
| 5.       | Основная<br>общеобразовательная<br>школа                                                  | 0                                                | 28,57 | 57,14 | 14,29 | 71,43                               | 100                                        |

<sup>2</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету

## 2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету

Таблица 2-7

| № п/п | Название ОО                                     | Доля участников, получивших отметку «2» | Доля участников, получивших отметки «4» и «5»<br>(качество обучения) | Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5»<br>(уровень обученности) |
|-------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | МБОУ им.Л.Н.Толстого                            | 0                                       | 100                                                                  | 100                                                                         |
| 2.    | МБОУ "Гимназия № 11 г. Ельца"                   | 0                                       | 100                                                                  | 100                                                                         |
| 3.    | МБОУ "Гимназия №1" г.Липецка                    | 0                                       | 100                                                                  | 100                                                                         |
| 4.    | МБОУ гимназия №19 им. Н.З Поповичевой г.Липецка | 0                                       | 100                                                                  | 100                                                                         |
| 5.    | МБОУ СШ №68 города Липецка                      | 0                                       | 100                                                                  | 100                                                                         |

## 2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету<sup>5</sup>

Таблица 2-8

| № п/п | Название ОО              | Доля участников, получивших отметку «2» | Доля участников, получивших отметки «4» и «5»<br>(качество обучения) | Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5»<br>(уровень обученности) |
|-------|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | МБОУ СШ №14 г.Липецка    | 10                                      | 80                                                                   | 90                                                                          |
| 2.    | МБОУ СШ №33 г.Липецка    | 9,52                                    | 66,67                                                                | 90,48                                                                       |
| 3.    | МАОУ СОШ № 18 г. Липецка | 8,33                                    | 83,33                                                                | 91,67                                                                       |
| 4.    | МБОУ СШ №42 г.Липецка    | 7,69                                    | 46,15                                                                | 92,31                                                                       |
| 5.    | МБОУ СШ №72 г.Липецка    | 6,67                                    | 73,33                                                                | 93,33                                                                       |

## 2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2025 году и в динамике

В 2025 году в Липецкой области продолжилась положительная динамика качества выполнения экзаменационной работы по физике на уровне основного общего образования. Доля обучающихся, получивших отметки «5», существенно выросла и составила 32,71%, что почти вдвое превышает показатель 2024 года (16,32%) и более чем вдвое — 2023 года (13,09%). Отметка «4» в 2025 году была получена 51,13% участников экзамена, что несколько ниже результата 2024

года (55,28%), но все еще существенно выше, чем в 2023 году (46,54%). В совокупности «4» и «5» получили 83,84% выпускников, что свидетельствует о стабильно высоком уровне знаний по физике в регионе.

Снизилось количество обучающихся с отметкой «3» (от 11 до 22 баллов) — 14,29% в 2025 году против 27,5% в 2024-м и 37,28% в 2023-м, что говорит об уменьшении доли слабо подготовленных участников экзамена. Доля неудовлетворительных результатов («2») в 2025 году составила 1,87% — рост по сравнению с 0,9% в 2024 году, но при этом ниже уровня 2023 года (3,09%).

Статистика результатов ОГЭ по физике 2025 года демонстрирует существенный рост числа высокоуспевающих обучающихся и общий сдвиг в сторону повышения качества знаний. На результат могло повлиять несколько факторов. Во-первых, в связи с проводимым в регионе экспериментом снизилось число сдающих физику выпускников с низким уровнем подготовки; выросла доля участников экзамена, планирующих продолжать обучение в 10 классе, повысилась доля высоких оценок («5»), и в целом улучшилось качество выполнения экзаменационной работы. Во-вторых, в структуре и содержании КИМ по физике произошел ряд изменений, что могло способствовать лучшей адаптации экзамена к возможностям учащихся. Таким образом, повышение доли высоких оценок и улучшение качества подготовки выпускников могло быть связано как с изменениями в составе участников экзамена, так и с модернизацией экзаменационных материалов.

Несмотря на общее снижение числа участников экзамена по региону, в некоторых АТЕ все же наблюдается рост. Небольшой прирост количества участников экзамена по физике наблюдается в г. Ельце, Липецком, Долгоруковском, Добринском, Елецком, Становлянском и Хлебенском районах, что может указывать на стабильный интерес к физике в данных АТЕ, эффективно проводимую профориентационную работу. Заметно снизилось число участников ОГЭ по физике в г. Липецке, Грязинском, Лебедянском и Задонском районах.

Сравнение результатов по административно-территориальным единицам показывает, что стабильные высокие результаты в течение 2 лет демонстрируют выпускники Измалковского, Долгоруковского и Становлянского районов (качество обучения 100%). Высокие результаты с небольшим ростом по сравнению с 2024 годом продемонстрировали выпускники г. Ельца (качество обучения 90,24%), Лебедянского района (качество обучения 90%), Задонского района (качество обучения 87,5%). Следует отметить относительный рост качества выполнения работы в 2025 году по

сравнению с 2024 годом выпускниками Добровского района (на 30,77%), Добринского района (на 27,27%) и Чаплыгинского района (на 26,07%). Отрицательную динамику качества выполнения работы ОГЭ по физике по сравнению с 2024 годом продемонстрировали выпускники Елецкого и Усманского районов.

Анализ результатов по типам образовательных организаций показал, что в сравнении с 2024 годом наблюдается рост качества обучения физике во всех типах образовательных учреждений. Наивысшие показатели качества обучения традиционно демонстрируют гимназии и лицеи. В частности, в гимназиях доля участников, получивших отметки «4» и «5», составила 89,66%, что выше, чем в 2024 году (85,8%). При этом уровень обученности достигает 99,43%, что свидетельствует о практически полном освоении учебного материала выпускниками этого типа учреждений. Лицеи также показывают высокое качество — 86,67% обучающихся получили отметки «4» и «5», что превышает показатель 83,46% 2024 года, при практически полном уровне обученности (99,05%). Средние общеобразовательные школы (СОШ) подтверждают стабильность качественных результатов: уровень качества обучения составил 82,27%, что значительно выше результатов 2024 года (около 67,16%). При этом обученность СОШ остается высокой — 97,64%. Средние школы с углубленным изучением отдельных предметов показывают качество 80,77%, что также выше уровня предыдущего года, при уровне обученности 98,08%. Выпускники основной общеобразовательной школы (ООШ), несмотря на рост качества, по-прежнему имеют самый низкий показатель доли высоких оценок: 71,43% получили отметки «4» и «5». Вместе с тем, уровень обученности здесь достиг 100%, что говорит о полном освоении материала, хотя с распределением оценок в менее высоком диапазоне.

Также стоит особо выделить МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца», которая в течение трех лет подряд демонстрирует стабильные и высокие результаты по ОГЭ по физике. Следует подчеркнуть, что в данном учреждении второй год подряд доля учащихся, получивших оценки «4» и «5», составляет 100%. Эти показатели отражают высокий уровень системной подготовки и последовательную реализацию профориентационной работы, направленной на развитие естественнонаучных компетенций обучающихся.

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 3.1. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2025 году

#### 3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

##### 3.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в *Таблице 2-9*. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в *Таблице 2-10*.

*Таблица 2-9*

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                            | Уровень сложност и задания | Средний процент выполнения <sup>3</sup> | Процент выполнения <sup>6</sup> задания в Липецкой области в группах участников экзамена, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                     |                            |                                         | «2»                                                                                                          | «3»   | «4»   | «5»   |
| 1                   | Приводить примеры явлений, приборов, физических величин и единиц их измерения. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения (1-4) | Б                          | 76,75                                   | 10,53                                                                                                        | 62,07 | 79,00 | 83,43 |
| 2                   | Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Выделять приборы для измерения физических величин (1-4)             | Б                          | 89,46                                   | 23,68                                                                                                        | 72,41 | 91,81 | 96,99 |

<sup>3</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                                                | Уровень сложности и задания | Средний процент выполнения <sup>3</sup> | Процент выполнения <sup>6</sup> задания в Липецкой области в группах участников экзамена, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                                         |                             |                                         | «2»                                                                                                          | «3»   | «4»   | «5»   |
| 3                   | Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (1-4)                                                                                                   | Б                           | 86,01                                   | 42,11                                                                                                        | 60,00 | 89,02 | 95,18 |
| 4                   | Описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (1-4) | Б                           | 71,23                                   | 7,89                                                                                                         | 35,17 | 75,92 | 83,28 |
| 5                   | Объяснять особенности протекания физических явлений, использовать физические величины и законы для объяснения (1-4)                                                                                     | Б                           | 79,31                                   | 21,05                                                                                                        | 60,00 | 80,73 | 88,86 |
| 6                   | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (1)    | Б                           | 85,91                                   | 5,26                                                                                                         | 63,45 | 88,63 | 96,08 |
| 7                   | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (1)    | Б                           | 80,99                                   | 5,26                                                                                                         | 51,03 | 84,20 | 93,37 |
| 8                   | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и                                                                                                                      | Б                           | 72,61                                   | 5,26                                                                                                         | 35,86 | 73,80 | 90,66 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                                             | Уровень сложности и задания | Средний процент выполнения <sup>3</sup> | Процент выполнения <sup>6</sup> задания в Липецкой области в группах участников экзамена, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                                      |                             |                                         | «2»                                                                                                          | «3»   | «4»   | «5»   |
|                     | законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (2)                                                                                    |                             |                                         |                                                                                                              |       |       |       |
| 9                   | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (3) | Б                           | 81,97                                   | 21,05                                                                                                        | 46,90 | 84,20 | 97,29 |
| 10                  | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (3) | Б                           | 71,43                                   | 10,53                                                                                                        | 37,24 | 74,76 | 84,64 |
| 11                  | Характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (4) | Б                           | 85,42                                   | 36,84                                                                                                        | 60,00 | 88,25 | 94,88 |
| 12                  | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (1,2)                                                                                                           | Б                           | 89,80                                   | 47,37                                                                                                        | 67,93 | 92,00 | 98,34 |
| 13                  | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (3,4)                                                                                                           | Б                           | 82,86                                   | 18,42                                                                                                        | 46,90 | 87,76 | 94,58 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                                                                                                                                                    | Уровень сложности и задания | Средний процент выполнения <sup>3</sup> | Процент выполнения <sup>6</sup> задания в Липецкой области в группах участников экзамена, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                         | «2»                                                                                                          | «3»   | «4»   | «5»   |
| 14                  | Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем) (1-4)                                                                                   | П                           | 88,37                                   | 47,37                                                                                                        | 65,86 | 90,85 | 96,69 |
| 15                  | Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, выбирать оборудование по гипотезе опыта (1-3) | Б                           | 95,67                                   | 63,16                                                                                                        | 88,28 | 96,92 | 98,80 |
| 16                  | Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (1-4)                                                          | П                           | 93,25                                   | 63,16                                                                                                        | 77,93 | 95,18 | 98,64 |
| 17                  | Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (1,3)                                                                                     | В                           | 33,66                                   | 1,75                                                                                                         | 7,13  | 21,90 | 65,46 |
| 18                  | Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач (1-4)                                                                                                                                          | П                           | 33,25                                   | 10,53                                                                                                        | 17,24 | 27,36 | 50,75 |
| 19                  | Объяснять физические процессы и свойства тел                                                                                                                                                                                                | П                           | 49,36                                   | 18,42                                                                                                        | 30,00 | 42,10 | 70,93 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения                                                                            | Уровень сложности и задания | Средний процент выполнения <sup>3</sup> | Процент выполнения <sup>6</sup> задания в Липецкой области в группах участников экзамена, получивших отметку |       |       |       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                     |                                                                                                                     |                             |                                         | «2»                                                                                                          | «3»   | «4»   | «5»   |
|                     | (1-3)                                                                                                               |                             |                                         |                                                                                                              |       |       |       |
| 20                  | Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (1-3)                          | П                           | 60,00                                   | 0,00                                                                                                         | 17,70 | 52,47 | 93,67 |
| 21                  | Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (1-3)                          | В                           | 36,81                                   | 0,00                                                                                                         | 6,67  | 20,62 | 77,41 |
| 22                  | Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (1-3) | В                           | 38,33                                   | 0,00                                                                                                         | 2,76  | 22,09 | 81,43 |

Таблица 2-10

| Номер задания / критерия оценивания в КИМ | Количество полученных первичных баллов | Процент участников экзамена в Липецкой области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамен, получивших отметку |       |       |       |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                                           |                                        | «2»                                                                                                                                                              | «3»   | «4»   | «5»   |
| 1                                         | 0                                      | 78,95                                                                                                                                                            | 15,17 | 3,47  | 1,51  |
| 1                                         | 1                                      | 21,05                                                                                                                                                            | 45,52 | 35,07 | 30,12 |
| 1                                         | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 39,31 | 61,46 | 68,37 |
| 2                                         | 0                                      | 63,16                                                                                                                                                            | 13,10 | 3,28  | 0,60  |
| 2                                         | 1                                      | 26,32                                                                                                                                                            | 28,97 | 9,83  | 4,82  |
| 2                                         | 2                                      | 10,53                                                                                                                                                            | 57,93 | 86,90 | 94,58 |
| 3                                         | 0                                      | 57,89                                                                                                                                                            | 40,00 | 10,98 | 4,82  |
| 3                                         | 1                                      | 42,11                                                                                                                                                            | 60,00 | 89,02 | 95,18 |
| 4                                         | 0                                      | 84,21                                                                                                                                                            | 51,03 | 16,18 | 8,43  |
| 4                                         | 1                                      | 15,79                                                                                                                                                            | 27,59 | 15,80 | 16,57 |

| Номер задания / критерия оценивания в КИМ | Количество полученных первичных баллов | Процент участников экзамена в Липецкой области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамен, получивших отметку |       |       |       |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                                           |                                        | «2»                                                                                                                                                              | «3»   | «4»   | «5»   |
| 4                                         | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 21,38 | 68,02 | 75,00 |
| 5                                         | 0                                      | 78,95                                                                                                                                                            | 40,00 | 19,27 | 11,14 |
| 5                                         | 1                                      | 21,05                                                                                                                                                            | 60,00 | 80,73 | 88,86 |
| 6                                         | 0                                      | 94,74                                                                                                                                                            | 36,55 | 11,37 | 3,92  |
| 6                                         | 1                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 63,45 | 88,63 | 96,08 |
| 7                                         | 0                                      | 94,74                                                                                                                                                            | 48,97 | 15,80 | 6,63  |
| 7                                         | 1                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 51,03 | 84,20 | 93,37 |
| 8                                         | 0                                      | 94,74                                                                                                                                                            | 64,14 | 26,20 | 9,34  |
| 8                                         | 1                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 35,86 | 73,80 | 90,66 |
| 9                                         | 0                                      | 78,95                                                                                                                                                            | 53,10 | 15,80 | 2,71  |
| 9                                         | 1                                      | 21,05                                                                                                                                                            | 46,90 | 84,20 | 97,29 |
| 10                                        | 0                                      | 89,47                                                                                                                                                            | 62,76 | 25,24 | 15,36 |
| 10                                        | 1                                      | 10,53                                                                                                                                                            | 37,24 | 74,76 | 84,64 |
| 11                                        | 0                                      | 63,16                                                                                                                                                            | 40,00 | 11,75 | 5,12  |
| 11                                        | 1                                      | 36,84                                                                                                                                                            | 60,00 | 88,25 | 94,88 |
| 12                                        | 0                                      | 15,79                                                                                                                                                            | 13,79 | 2,31  | 0,30  |
| 12                                        | 1                                      | 73,68                                                                                                                                                            | 36,55 | 11,37 | 2,71  |
| 12                                        | 2                                      | 10,53                                                                                                                                                            | 49,66 | 86,32 | 96,99 |
| 13                                        | 0                                      | 68,42                                                                                                                                                            | 39,31 | 8,29  | 3,01  |
| 13                                        | 1                                      | 26,32                                                                                                                                                            | 27,59 | 7,90  | 4,82  |
| 13                                        | 2                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 33,10 | 83,82 | 92,17 |
| 14                                        | 0                                      | 26,32                                                                                                                                                            | 11,03 | 0,77  | 0,30  |
| 14                                        | 1                                      | 52,63                                                                                                                                                            | 46,21 | 16,76 | 6,02  |
| 14                                        | 2                                      | 21,05                                                                                                                                                            | 42,76 | 82,47 | 93,67 |
| 15                                        | 0                                      | 36,84                                                                                                                                                            | 11,72 | 3,08  | 1,20  |
| 15                                        | 1                                      | 63,16                                                                                                                                                            | 88,28 | 96,92 | 98,80 |
| 16                                        | 0                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 6,21  | 0,39  | 0,00  |
| 16                                        | 1                                      | 73,68                                                                                                                                                            | 31,72 | 8,86  | 2,71  |
| 16                                        | 2                                      | 26,32                                                                                                                                                            | 62,07 | 90,75 | 97,29 |
| 17                                        | 0                                      | 94,74                                                                                                                                                            | 88,97 | 71,68 | 29,52 |

| Номер задания / критерия оценивания в КИМ | Количество полученных первичных баллов | Процент участников экзамена в Липецкой области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамен, получивших отметку |       |       |       |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
|                                           |                                        | «2»                                                                                                                                                              | «3»   | «4»   | «5»   |
| 17                                        | 1                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 4,14  | 6,74  | 1,81  |
| 17                                        | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 3,45  | 5,78  | 11,45 |
| 17                                        | 3                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 3,45  | 15,80 | 57,23 |
| 18                                        | 0                                      | 84,21                                                                                                                                                            | 72,41 | 58,77 | 34,34 |
| 18                                        | 1                                      | 10,53                                                                                                                                                            | 20,69 | 27,75 | 29,82 |
| 18                                        | 2                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 6,90  | 13,49 | 35,84 |
| 19                                        | 0                                      | 68,42                                                                                                                                                            | 55,17 | 47,01 | 25,00 |
| 19                                        | 1                                      | 26,32                                                                                                                                                            | 29,66 | 21,77 | 8,13  |
| 19                                        | 2                                      | 5,26                                                                                                                                                             | 15,17 | 31,21 | 66,87 |
| 20                                        | 0                                      | 100,00                                                                                                                                                           | 71,03 | 37,96 | 0,30  |
| 20                                        | 1                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 15,17 | 9,06  | 2,41  |
| 20                                        | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 3,45  | 10,60 | 13,25 |
| 20                                        | 3                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 10,34 | 42,39 | 84,04 |
| 21                                        | 0                                      | 100,00                                                                                                                                                           | 82,07 | 63,97 | 6,33  |
| 21                                        | 1                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 16,55 | 19,85 | 16,27 |
| 21                                        | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 0,69  | 6,55  | 16,27 |
| 21                                        | 3                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 0,69  | 9,63  | 61,14 |
| 22                                        | 0                                      | 100,00                                                                                                                                                           | 94,48 | 67,44 | 9,04  |
| 22                                        | 1                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 3,45  | 12,33 | 7,53  |
| 22                                        | 2                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 1,38  | 6,74  | 13,55 |
| 22                                        | 3                                      | 0,00                                                                                                                                                             | 0,69  | 13,49 | 69,88 |

### 3.1.1.2. Выявление сложных для участников ОГЭ заданий

*Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50%).*

На основе анализа статистических характеристик выполнения заданий КИМ ОГЭ по физике в 2025 году в регионе можно отметить, что задания базового уровня с процентом выполнения ниже 50 отсутствуют. Средний процент

выполнения у большинства заданий высокий (от 70% и выше), однако наименьший процент выполнения заданий базового уровня обучающиеся продемонстрировали при решении трех линий заданий:

задание 4 (71,23%), проверяющее умение описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания;

задания 8 (72,61%) и 10 (71,43%), проверяющие умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул.

*Задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15 в регионе также отсутствуют.*

Из заданий повышенного уровня сложности наименьший процент выполнения имеют две линии заданий:

задание 18 (33,25%), проверяющее умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач;

задание 19 (49,36%), проверяющее умение объяснять физические процессы и свойства тел (качественная задача).

Из заданий высокого уровня сложности наименьший процент выполнения имеет задание линии 17, проверяющее умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Средний процент выполнения 33,66%, что на 8,62% выше результата 2024 года. Расчетные задачи 21 и 22 также имеют процент успешного выполнения ниже 40%, что примерно соответствует уровню прошлого года с небольшим ростом качества выполнения. В целом, задачи с высокой степенью анализа, экспериментальными элементами и сложными расчетами вызвали наибольшие затруднения, особенно у участников с низкими оценками.

*Прочие задания.*

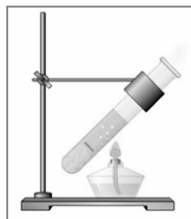
### 3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Освоение предмета на **базовом уровне** в регионе выполнено достаточно успешно. Из 14 линий заданий базового уровня сложности все 14 имеют средний процент выполнения более 70%.

**Наибольшие затруднения** из заданий **базового уровня** сложности второй год подряд вызвало у выпускников выполнение **задания 4**, проверяющего умение описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания. Средний процент выполнения составил 71,23%, что на 8,2% выше результата прошлого года. Задание вызвало значительные затруднения у групп обучающихся, получивших отметку «3» (выполнение 35,17%) и неудовлетворительную отметку (выполнение 7,89%).

- 4** Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Между слоями жидкости и газа процесс (А) \_\_\_\_\_ может осуществляться за счет конвекции и теплопроводности. Рассмотрим опыт (см. рисунок). На дне пробирки с водой находятся кубики льда. Верхний слой воды нагревают на спиртовке. При этом верхний слой воды закипает, а лёд не тает.



При таком способе нагревания тёплые слои воды имеют (Б) \_\_\_\_\_ плотность, чем холодные, и не опускаются вниз, т.е. (В) \_\_\_\_\_ не происходит. Вода внизу пробирки прогревается преимущественно за счет (Г) \_\_\_\_\_, что происходит довольно долго.

**Список слов:**

- 1) меньшую
- 2) большую
- 3) теплопередача
- 4) теплоёмкость
- 5) конвекция
- 6) излучение
- 7) теплопроводность

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

Ответ:

*Характеристика задания.* Для успешного выполнения данного задания было необходимо прочитать текст и вставить на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка. Участники экзамена должны были продемонстрировать глубокое и комплексное понимание рассматриваемых физических явлений, анализировать их, что критически важно для успешного изучения предмета.

*Типичные ошибки.* Обучающиеся не смогли верно вставить на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка. Анализируя все ответы приведенного примера задания открытого варианта, можно заметить, что школьники правильно определили явление теплопередачи, но путались между ее видами: теплопроводностью, конвекцией и излучением.

*Причины типичных ошибок* могут быть связаны с несколькими факторами. Недостаточное понимание текста: обучающиеся могут не полностью понимать смысл текста, что приводит к неправильному выбору слов для заполнения пропусков. Недостаточная практика в работе с текстами: недостаточная практика в чтении и анализе научных текстов может привести к тому, что учащиеся не умеют правильно определять контекст и соответствующие слова для заполнения пропусков. Слабое знание физических понятий: недостаточное знание физических понятий и терминов может затруднить понимание текста и правильный выбор слов для заполнения пропусков.

Типичные ошибки школьников при определении видов теплопередачи чаще возникают из-за неполного понимания сущности и механизмов каждого вида теплопередачи, а также из-за смешения их признаков. Это может происходить из-за недостатка ярких практических примеров и экспериментов в учебном процессе в 8 классе, которые могли бы наглядно показать отличия теплопередачи каждым из видов, а также слабого закрепления определений, приведенных в учебнике и на занятиях.

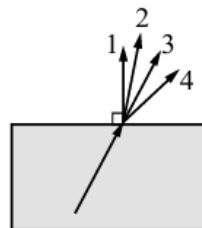
*Пути устранения типичных ошибок.* Как в основном курсе, так и при подготовке к экзамену, учителям необходимо обучать учащихся тщательно читать и анализировать текст, чтобы они могли понять контекст и смысл предложений. Проведение регулярных практических упражнений по чтению и анализу научных текстов, а также по вставлению слов в пропуски поможет учащимся развить необходимые навыки. Для формирования понятия о механизмах теплопередачи целесообразно использовать визуальные и практические эксперименты, которые наглядно демонстрируют каждый вид теплопередачи. Включать в обучение задания на классификацию и сравнение явлений,

стимулирующие мыслить логически и дифференцировать виды теплопередачи. Применять схемы, таблицы и визуальные памятки, где будут четко разграничены особенности каждого вида, с примерами из реальной жизни. Такой комплексный подход поможет учащимся глубже понять механизм теплопередачи и уменьшить типичные ошибки при выполнении заданий как ОГЭ, так и в рамках общего изучения темы. Применяя эти методы, можно существенно улучшить понимание учащимися текстов физического содержания и снизить вероятность ошибок при выполнении заданий такого типа.

Немного лучше обучающиеся справились с **заданием 10**, проверяющим умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул (выполнение 71,43%).

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Характеристика задания.* Задание проверяет умение школьников применять закон преломления света (закон Снеллиуса) на практике. Выпускник должен уметь определить направление преломленного луча по углу преломления, который больше угла падения при переходе из более плотной в менее плотную среду. Задание направлено на проверку практического понимания этого физического закона и умения визуально распознавать правильное направление преломленного луча на схеме. Для успешного выполнения данного задания было необходимо правильно указать номер направления преломленного луча из предложенных вариантов на рисунке.

*Типичные ошибки.* Обучающиеся в задании о преломлении света указывали вариант, где угол преломления меньше угла падения (ответ 2), вместо правильного, где угол преломления больше угла падения.

*Причина типичных ошибок* чаще всего связана с неправильным пониманием оптической плотности сред и особенностей преломления света при переходе из более плотной среды в менее плотную. Школьники запоминают только общий факт о преломлении, без углубления в зависимость угла преломления от отношения показателей

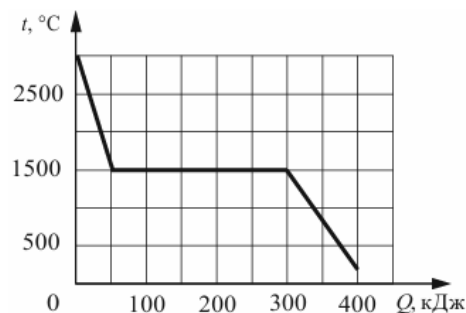
преломления. Некоторые учащиеся знают, что свет меняет направление на границе раздела сред, но не осознают, как именно меняется угол при переходе из более оптически плотной среды (стекло) в менее плотную (воздух).

*Пути устранения типичных ошибок.* Применять наглядные схемы и демонстрационные модели, где учащиеся сами могут наблюдать изменения направления луча света при разных ситуациях (стекло → вода, вода → воздух, воздух → стекло). Использовать упражнения с разбором рисунков разных случаев преломления, чтобы отрабатывать навык визуального определения углов. Проводить интерактивные задания, позволяющие на практике закрепить правильное понимание.

С заданием 8, проверяющим умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул, справились 72,61% участников экзамена.

8

На рисунке показан график зависимости температуры металла от отданного им количества теплоты. Масса металла равна 2 кг. Первоначально металл находился в жидком состоянии. Какова удельная теплота плавления металла?



Ответ: \_\_\_\_\_  $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ .

*Характеристика задания.* Задание тренирует ключевые компетенции по теме «Тепловые явления» и «Фазовые переходы», важные для понимания энергетических процессов в природе и технике, а также развивает аналитическое мышление. От обучающегося требуется не только знания формулы  $Q = \lambda m$ , но и умения работать с графиками и интерпретировать физический процесс фазового перехода. Важной частью является правильная интерпретация графика: определить участок постоянной температуры (фазового перехода) и количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при этом.

*Типичные ошибки.* Анализируя все ответы приведенного примера из открытого варианта, можно заметить, что некоторые школьники вместо правильного ответа 125 давали ответы 25 или 150.

*Причина типичных ошибок* чаще всего связана с неправильным выбором участка, соответствующего фазовому переходу (кристаллизации). Некоторые учащиеся взяли за количество теплоты только часть теплового интервала — либо 50 кДж (охлаждение жидкого металла до начала отвердевания), либо 300 кДж (суммарное от охлаждения до полной кристаллизации). В результате при вычислении удельной теплоты они получили либо заниженное значение (если взят только небольшой участок — 50 кДж), либо завышенное (если не вычли 50 кДж предшествующего охлаждения) — например, 25 или 150 соответственно. Это может быть связано с недостаточным пониманием физической сути графика и фазовых переходов, что приводит к сложности правильно выделить нужный отрезок теплоотдачи, соответствующий именно переходу из жидкого состояния в твердое.

*Пути устранения типичных ошибок.* При объяснении заданий с графиками в 8 классе следует акцентировать внимание на том, что для расчета удельной теплоты плавления (кристаллизации) необходимо использовать только горизонтальный участок графика, где температура остается постоянной — это и есть фазовый переход. Использовать наглядные примеры и упражнения с анализом графиков с несколькими этапами теплоотдачи, чтобы учащиеся научились выделять именно нужный участок теплообмена. Регулярно повторять понятия фазовых переходов, их графическое отражение и физический смысл, чтобы сформировать правильное логическое мышление при решении подобных задач.

Для группы обучающихся, получивших по результатам выполнения ОГЭ по физике в 2025 году отметку «5», средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составляет от 83,28% (задание 4) до 98,8% (задание 15). Выпускники данной группы продемонстрировали высокий уровень владения всеми элементами содержания разделов «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления», «Квантовые явления», показали хороший уровень усвоения различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики.

Обучающиеся, набравшие количество баллов, соответствующее отметке «4», не испытывали значительных сложностей с выполнением заданий базового уровня, показали хороший уровень усвоения различных блоков умений,

формируемых при изучении курса физики. Средний процент выполнения составил от 73,8% (задание № 8) до 96,92% (задание 15).

Наибольшие затруднения для группы обучающихся, получивших отметку «3», вызвали задания базового уровня сложности: задание 4 (выполнение 35,17%), задание 8 (выполнение 35,86%), задание 10 (выполнение 37,24%), задание 9 (выполнение 46,9%), и 13 (выполнение 46,9%). Это говорит о недостаточном знании физических формул и законов, слабом понимании закономерностей протекания различных физических явлений и процессов, а также недостаточных навыках математических преобразований участниками экзамена данной группы. Средний процент выполнения всех остальных заданий составляет от 51,03% (задание 6) до 88,28% (задание 1).

Группа обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, лишь частично справилась с заданиями. Наиболее высокий показатель среднего процента выполнения имеет задание 15 (63,16%), что свидетельствует о частичной сформированности умения проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений, выбирать оборудование по гипотезе опыта. При этом наиболее низкий показатель среднего процента выполнения имеют задания 6, 7 и 8 (по 5,26%), что говорит о недостаточной сформированности умения характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул. Вместе с тем, задание 8 вызывает наибольшие сложности данной группы обучающихся в регионе уже третий год подряд. Анализируя выполнение всех 14 заданий базового уровня сложности обучающимися данной группы, можно отметить, что они часто сталкиваются с трудностями при выполнении заданий, требующих вычислений, точных расчетов и знания формул. В целом на базовом уровне у них отсутствует системность в восприятии содержания курса физики, усвоен набор отдельных понятий, законов и закономерностей.

Для контроля освоения предмета на **повышенном уровне** в регионе обучающимся было предложено 5 заданий, из которых 2 задания с кратким ответом и 3 задания с развернутым решением. Задания с кратким ответом были выполнены достаточно успешно всеми группами обучающихся. Все две линии заданий с кратким ответом имеют средний процент выполнения более 80%.

Задания повышенного уровня с развернутым решением 18, 19, 20 были выполнены достаточно успешно только группами обучающихся, получивших по результатам выполнения ОГЭ по физике в 2025 году отметку «4» и «5». Обучающиеся других групп испытывали затруднения при их решении. При этом, задание 20 повышенного уровня сложности не смог решить никто из группы обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку.

**Наиболее сложным** для участников экзамена из заданий **повышенного уровня** сложности второй год подряд оказалось **задание 18** (выполнение 33,25%), проверяющее умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Средний процент выполнения этого типа заданий в регионе вырос по сравнению с прошлым годом на 3,49%.

Для выполнения заданий линии 18 в регионе в текущем году использовались тексты «Форма Земли», «Сейсмические методы исследования» и «Глобальное потепление».

- 18** В таблице представлены некоторые характеристики планет земной группы Солнечной системы. Какая из планет – Земля или Венера – имеет более сжатую у полюсов форму? С чем это может быть связано? Ответ поясните данными из таблицы.

| Планета  | Средняя скорость орбитального движения, км/с | Средняя плотность, г/см <sup>3</sup> | $R_{\text{экват}} - R_{\text{поляр}}$ | Период вращения вокруг оси, дней | Масса, 10 <sup>24</sup> кг |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|          |                                              |                                      | $R_{\text{экват}}$                    |                                  |                            |
| Меркурий | 47,9                                         | 5,43                                 | 0                                     | 58,6                             | 0,3322                     |
| Венера   | 35,0                                         | 5,24                                 | 0                                     | 243,0                            | 4,8690                     |
| Земля    | 29,8                                         | 5,515                                | 0,003354                              | 1,0                              | 5,9742                     |
| Марс     | 24,1                                         | 3,94                                 | 0,006476                              | 1,03                             | 0,64191                    |

*Характеристика задания.* Представленное в примере задание было дано к тексту «Форма Земли». Текст включал в себя рисунок, задание включало таблицу с некоторыми характеристиками планет земной группы Солнечной системы. Для правильного выполнения задания обучающимся было необходимо представить правильный ответ на вопрос и привести достаточное обоснование, не содержащее ошибок. Обоснование является достаточным, если ответ содержит указание на связь степени сжатия планеты с угловой скоростью ее вращения, и на данные таблицы.

Типичные ошибки. Наиболее распространенной ошибкой был неверный ответ на вопрос, независимо от того, рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.

Задача № 18.

Вопрос: Венера

Объясните: Венера имеет большую скорость орбитального вращения и при этом меньшую плотность и массу чем у Земли из-за чего она имеет у полюсов у полюсов осунувшиеся являясь каплями воды чем у Земли из-за чего в результате она будет болеть.

№ 18 Венера

Это связано с тем, что период вращения вокруг оси у Венеры самый большой (из-за того, что она имеет самый большой период вращения). Из-за чего она имеет у полюсов осунувшиеся являясь каплями воды чем у Земли из-за чего в результате она будет болеть.

Некоторые участники экзамена порой давали правильный ответ, однако не всегда сопровождали его достаточным обоснованием.

№ 18. Земля имеет более сплюснутую у полюсов форму. Это связано с тем, что полярный радиус ( $R_{\text{полюс}}$ ) Земли короче

№18 По сравнению с Венерой, Земля имеет более сферическую форму у полюсов, так как  $\frac{R_{экватор} - R_{полюс}}{R_{экватор}}$  у Земли больше, чем у Венеры ( $0,003354 > 0$ ).

Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами, среди которых можно выделить:

- недостаточное понимание физического содержания текста;
- неумение выделить ключевые идеи и информацию из текста;
- неспособность применить полученные знания для решения практических задач;
- отсутствие навыков анализа и синтеза информации;
- неумение сформулировать ответ в соответствии с требованиями задания.

*Пути устранения типичных ошибок.* Для развития понимания физического содержания текста включать в учебный процесс регулярные упражнения на чтение и разбор физических текстов с пояснением ключевых понятий. С целью формирования навыков выделения ключевой информации практиковать упражнения по краткому изложению основных мыслей текста своими словами. Для развития способности применять теоретические знания на практике интегрировать решение практических и расчетных задач, связанных с текстовыми отрывками; предлагать задачи, в которых необходимо связать прочитанное с реальными ситуациями; организовывать обсуждения и проектные работы, позволяющие применять знания физики из текста для объяснения наблюдаемых явлений. В рамках обучения навыкам анализа и синтеза информации можно использовать графические организаторы (карты мыслей, таблицы, схемы), чтобы учащиеся учились структурировать информацию; поощрять дискуссии и коллективное решение задач для активного обмена идеями. Для тренировки навыков правильного и четкого формулирования ответов разбирать с учащимися образцы грамотных ответов, объяснять требования заданий; практиковать написание коротких, аргументированных ответов. Такой комплексный подход обеспечит постепенное устранение типичных ошибок, повысит качество понимания и умение работать с физическим текстом, что положительно скажется на результатах выполнения заданий ОГЭ.

С заданием 19, проверяющим умение объяснять физические процессы и свойства тел, справились 49,36% участников экзамена.

- 19** По реке плывёт лодка с гребцом, а рядом с ней – плот. Одинаковое ли время потребуется лодке для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы на столько же отстать от него?

*Характеристика задания.* Задание способствует развитию логического мышления и умения применять физические законы на практике, оно требует не только простого расчета или знания формул, но и аналитического мышления и умения объяснять причинно-следственные связи. Для правильного выполнения задания обучающимся было необходимо представить правильный ответ на вопрос и привести достаточное обоснование, не содержащее ошибок. Обоснование является достаточным, если ответ содержит верное сравнительное описание движения лодки в системе отсчета, связанной с плотом.

*Типичные ошибки.* Самым распространенным из видов ошибок был неверный ответ на вопрос, независимо от правильности рассуждений.

№19. Лодке требуется разное время для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы на столько же отстать от него. Это связано с тем, что  $v_{\text{плот}} > 0$ , а лодка проделывает путь, скажем в одну сторону, тогда в противоположную.

№19 Для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы на столько же отстать от него, лодке нужно разное количество времени.

19. Нет. Перегнать плот будет более затратно по времени.

Некоторые участники экзамена давали верный ответ, но не всегда указывали его достаточное обоснование.

19

Для того, чтобы обогнать или отстать лодке с плота требуется одинаковое время, т.к. плот плывет с той же скоростью течения реки.

Причины типичных ошибок могут быть связаны с несколькими факторами, среди которых можно выделить:

- непонимание относительной скорости (многие учащиеся не осознают, что время, за которое лодка перегонит плот на определенное расстояние, и время отставания на такое же расстояние связаны с одинаковой по величине относительной скоростью);
- путаница в системах отсчета (учащиеся могут забывать учитывать, что поток реки влияет на скорость лодки и плота относительно берега, но относительно друг друга их скорости складываются иначе).

*Пути устранения типичных ошибок.* Объяснять и демонстрировать понятие относительной скорости через наглядные примеры и модели. Например, используя движение двух объектов по реке с разными скоростями. Проводить упражнения на выбор системы отсчета и вычисление относительных скоростей, обыгрывать задачи с обгоном и отставанием. Использовать визуализации, схемы и графические иллюстрации, чтобы показать движение объекта относительно другого.

Для контроля освоения предмета на **высоком уровне** в каждом из вариантов КИМ региона обучающимся было предложено 3 задания с развернутым решением.

**Наиболее сложным** для обучающихся из заданий **высокого уровня** сложности оказалось **задание 17** (выполнение 33,66%), проверяющее умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании). С данным заданием успешно

справилась только группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 65,46%). В остальных группах процент выполнения данной линии заданий довольно низок.

Для проведения экспериментального задания 17 в регионе использовались комплекты оборудования 3 и 6, с помощью которых выполнялась проверка умений проводить косвенные измерения физических величин: момента силы, действующего на рычаг; работы электрического тока; электрического сопротивления резистора.

**17** Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 16 см и один груз на расстоянии 8 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 16 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна  $\pm 0,1$  Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна  $\pm 2$  мм.

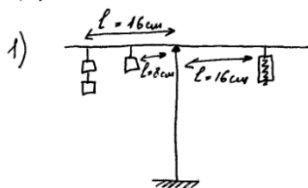
В бланке ответов № 2:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение момента силы.

*Характеристика задания.* Задание представляет собой комплексную лабораторную работу, требующую от обучающегося объединения теоретической подготовки, практических навыков и умения оформлять экспериментальные результаты с корректным учетом точности измерений. В представленном примере задания одного из вариантов КИМ обучающиеся должны были продемонстрировать умение проводить косвенные измерения физических величин: момента силы.

*Типичные ошибки.* В ряде работ школьники совсем не приступали к выполнению экспериментального задания, пропуская его. Наиболее распространенным типом ошибок в представленных работах явились неверные результаты прямых измерений при использовании стандартного оборудования. Также не все участники экзамена верно указывали погрешность прямых измерений.

ш 17



2)  $M = F \cdot l$

3)  $l = (0,16 \pm 0,0002) \text{ м}$

$F = (4,5 \pm 0,1) \text{ Н}$

4)  $M = 4,5 \cdot 0,16 = 0,72 \text{ Н} \cdot \text{м}$

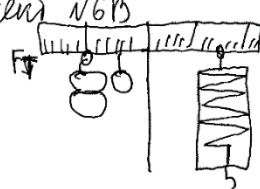
ш 17. Используйте компенс

2)  $M = Fd$

3)  $F = (34 \pm 0,1) \text{ Н}$

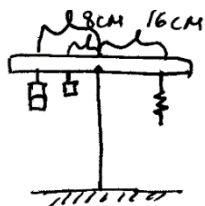
$d = (0,16 \text{ м} \pm 0,2 \text{ мм})$

4)  $M = 0,48 \text{ Н} \cdot \text{м}$



В достаточно большом количестве работ в текущем году школьники теряли балл, не указав единицу измерения в ответе. Это не было настолько массовым в предыдущие годы в регионе.

17. 1)



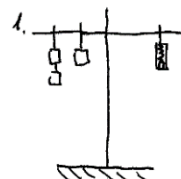
2)  $M = F l$

3)  $F = 2,5 \pm 0,1 \text{ Н}$

$l = 0,160 \pm 0,002 \text{ м}$

4)  $M = 2,5 \text{ Н} \cdot 0,16 \text{ м} = 0,4$

ш 17

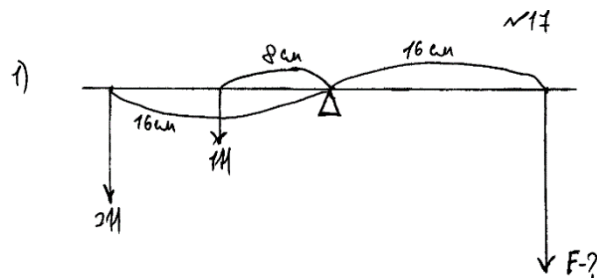


2.  $M = F l$

3.  $F = (25 \pm 0,1) \text{ Н}$

$l = (16,0 \pm 0,2) \text{ см}$

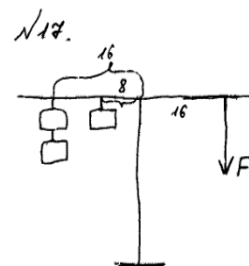
4.  $M = 25 \cdot 16 = 40$



2)  $M = FL$

3)  $F = (2,4 \pm 0,1) \text{ Н}$ ;  $l = (160 \pm 2) \text{ мм}$

4)  $M = 38,4$



$$M = FL$$

$$F = (2,5 \pm 0,1) \text{ Н}$$

$$M_1 = F_1 l_1$$

$$l = (16,0 \pm 0,2) \text{ см.}$$

$$M_2 = F_2 l_2$$

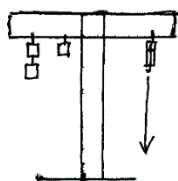
$$M = 2,5 \cdot 16,0 = 40$$

Ответ:  $M = 40$ .

Встречались работы, где участники экзамена продемонстрировали незнание формулы для расчета момента силы.

N 17 Контекст: 6С

1)



2)  $M = \frac{F}{l}$

3)  $F = 2,3 (\pm 0,1) \text{ Н}$

$$l = 0,16 (\pm 0,002) \text{ м}$$

4)  $M = \frac{2,3}{0,16} = 14,375 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Ответ:  $14,375 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Некоторые школьники продемонстрировали недостаточное понимание методики проведения эксперимента и способов измерения момента силы в лабораторных условиях. Вместо того чтобы собрать установку, выполнить измерения с помощью динамометра и учитывать абсолютные погрешности, они пытались решать задание используя правило моментов как теоретическую задачу.

N 14

Дано:

$$m_1 = 0,1 \text{ кг}$$

$$l_1 = 0,08 \text{ м} \pm 0,002 \text{ м}$$

$$l_2 = 0,16 \text{ м} \pm 0,002 \text{ м}$$

$$l_3 = 0,16 \text{ м} \pm 0,002 \text{ м}$$

$$M_3 = ?$$

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0$$

$$-M_3 = M_1 + M_2$$

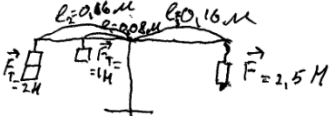
$$M = l F$$

$$M_1 = m_1 \cdot l_1 = 0,1 \text{ кг} \cdot 0,08 \text{ м} = 0,08 \text{ Н}$$

$$0,1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,08 \text{ м} = 0,08 \text{ Н}$$

$$M_2 = F_2 \cdot l_2 = 0,1 \text{ кг} \cdot 2 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,16 \text{ м} = 0,32 \text{ Н}$$

$$|M_3| = 0,32 \text{ Н} + 0,08 \text{ Н} = 0,4 \text{ Н}$$

$$F_3 = \frac{M_3}{l_3} = \frac{0,4 \text{ Н}}{0,16 \text{ м}} = 2,5 \text{ Н}$$


Ответ:  $M_3 = 0,4 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 2,5 \text{ Н}$

В работах других вариантов КИМ региона по электричеству (измерение работы электрического тока и измерение электрического сопротивления резистора) большинство обучающихся, получивших 0 баллов указали неправильные результаты прямых измерений. В достаточно большом количестве работ было заметно, что учащиеся сняли показания не с той шкалы двухпредельного вольтметра. Также встречались ошибки в способе подключения вольтметра в электрическую цепь.

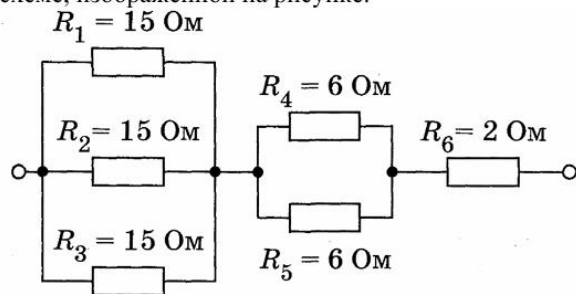
*Причины типичных ошибок.* Недостаточная практика и опыт выполнения лабораторных работ. Многие учащиеся не привыкли или не умеют работать с реальным оборудованием (рычаг, динамометр, штатив), что приводит к нежеланию или неспособности собрать установку и сделать правильные прямые измерения. Участники экзамена могли допустить ошибки при использовании стандартного оборудования, что привело к неверным значениям измеренных величин. Например, неправильное снятие показаний динамометра или шкалы вольтметра, неверное использование измерительных приборов (неправильное подключение прибора). Отсутствие навыков оформления результатов измерений, включая обязательное указание единиц и погрешностей, что часто приводит к потере баллов.

Психологические факторы: неумение грамотно распределить время на выполнение заданий на экзамене. При ограничении времени некоторые школьники пропускают сложные экспериментальные задания.

*Пути устранения типичных ошибок.* Необходимо уделить больше времени на практическую работу с оборудованием, проводя регулярные экспериментальные работы по выполнению прямых измерений. Важно также обучить учащихся правильной технике снятия показаний и обращению с приборами. Уделять внимание правильному оформлению ответов: обязательное указание единиц измерения и записанных погрешностей, разъяснение важности этих элементов для получения полного балла. Стоит отметить, что при подготовке к экзамену педагогу нужно не только знакомить учеников с наборами комплектов оборудования, но и стараться выполнять все лабораторные работы на их основе, чтобы ребята уверенно чувствовали себя на экзамене.

Более успешно обучающиеся справились с **заданием высокого уровня сложности 21**, контролирующим умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Средний процент выполнения составил 36,81%. Лучше всего с данным заданием справилась группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 77,41%). Из обучающихся, получивших по результатам выполнения экзаменационной работы отметку «4», только 20,62% справились с решением данной задачи. При этом, никто из группы обучающихся, получивших неудовлетворительную отметку, не справился с данным заданием (выполнение 0,00%).

**21** В электрическую сеть с напряжением 120 В включены шесть резисторов по схеме, изображённой на рисунке.

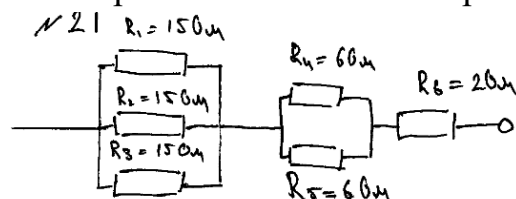


Определите мощность, потребляемую резистором  $R_1$ .

*Характеристика задания.* Задание способствует развитию аналитического мышления, проверяет умение анализировать электрические цепи, включающие сочетание параллельного и последовательного соединений

резисторов, а также требует внимательности при проведении расчетов. Для решения представленного примера задачи требуется определить общее сопротивление участков цепи с использованием формул для параллельного и последовательного соединения. После вычисления эквивалентного сопротивления цепи следует найти общий ток по закону Ома. Для нахождения мощности, потребляемой резистором R1, необходимо определить напряжение или ток через него, учитывая особенности параллельного соединения (напряжение на параллельных элементах одинаково, ток делится обратно пропорционально сопротивлениям).

*Типичные ошибки.* Большая часть выпускников, приступивших к выполнению задания, справилась с ним успешно и получила максимальный балл. Однако не все участники экзамена смогли верно записать уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом. В частности, многие уже на первом этапе решения не смогли верно рассчитать общее сопротивление электрической цепи.



Дано:

$$U = 120 \text{ В}$$

$$R_1 = 150 \text{ м}\Omega$$

$$P_{R1} = ?$$

Решение:

$$R_{123} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 15}{15 + 15 + 15} = \frac{3375}{45} = 75 \text{ м}\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{75} = 1.6 \text{ А}$$

$$P = IU = 1.6 \cdot 120 = 192 \text{ Вт}$$

Отв.: 192 Вт

№ 21

Дано

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

$$U = 120$$

$$P_1 = ?$$

Исходные

$$P_1 = UI_1 \quad I_1 = \frac{U}{R_1} \quad R_{0123} = \frac{R_1}{N} \quad N=3$$

$$R_{0123} = \frac{15}{3} = 5 \text{ Ом}$$

$$I_1 = \frac{120}{5} = 24 \text{ А}$$

$$I_1 = \frac{24}{3} = 8 \text{ А}$$

$$P_1 = 120 \cdot 8 = 960 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 960 \text{ Вт}$$

Задача № 24.

Дано:

$$R_1 = 45 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

Исходные:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 15 + 15 + 15 = 45 \text{ Ом}$$

$$R_4 + R_5 = 6 + 6 = 12 \text{ Ом}$$

$$45 - 12 = 33 \text{ Ом}$$

$$R_1 = 33 : 3 = 11 \text{ Ом}$$

$$\text{Ответ: } 11 \text{ Ом.}$$



В некоторых работах, несмотря на полученный верный ответ в задаче, был пропущен этап вычисления общего сопротивления цепи.

~ 21

Дано:

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

$$U_{\text{общ}} = 120 \text{ В}$$

Решение:

$$P_1 = I_1 U_1$$

$$I_{123} = I_{45} = I_6 = I_{\text{общ}}$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} = \frac{120 \text{ В} \cdot 3 \cdot 2}{15 \cdot 6 \cdot 2} = 4 \text{ А} \quad \frac{120 \text{ В}}{10 \text{ Ом}} = 12 \text{ А}$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = \frac{I_{123}}{3} = \frac{12}{3} = 4 \text{ А}$$

$$P_1 = I_1^2 R_1 = 4^2 \cdot 15 \text{ Ом} = 240 \text{ Вт}$$

~ 21

Дано:

$$U = 120 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

Найти:

$$P_1 = ?$$

Решение:

$$I_1 = \frac{I}{3}; I = \frac{U}{R_0}$$

$$R_0 = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{120}{10} = 12 \text{ А}$$

$$I_1 = \frac{12}{3} = 4 \text{ А}$$

$$P_1 = I_1^2 R_1 = 4^2 \cdot 15 = 240 \text{ Вт}$$

Ответ: 240 Вт

В ряде работ выпускники допустили ошибки при вычислении мощности на резисторе.

~ 21

Дано:

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

Решение:

$$R_{\text{общ}} = R_{123} + R_{45} + R_6 = 5 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$$

$$R_{123} = \frac{R_1}{3} = 5 \text{ Ом}$$

$$R_{45} = \frac{R_4}{2} = 3 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{120}{10} = 12 \text{ А}$$

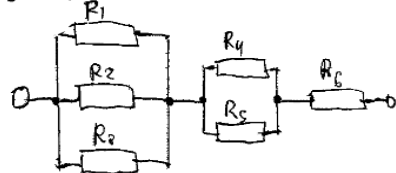
$$P = U I = 120 \cdot 12 = 1440 \text{ Вт}$$

Ошибка: 480 Вт

№21

Дано  
 $R_1 = 15 \text{ Ом}$   
 $R_2 = 15 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 15 \text{ Ом}$   
 $R_4 = 6 \text{ Ом}$   
 $R_5 = 6 \text{ Ом}$   
 $R_6 = 2 \text{ Ом}$   
 $U = 120 \text{ В}$   
 $P_1 = ?$   
 Ответ  $480 \text{ Вт}$

Решение



$$R_{\text{общ}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} + \frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} + R_6$$

$$R_{\text{общ}} = 5 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$$

$$P_{\text{общ}} = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R_{\text{общ}}}$$

$$P_{\text{общ}} = 1440 \text{ Вт}$$

$$P_1 = \frac{P_{\text{общ}}}{3} = 480 \text{ Вт}$$

Дано:

$$U = 120 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_4 = R_5 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 2 \text{ Ом}$$

$$P_1 = ?$$

Решение.

$$R_{\text{общ}} = R_{123} + R_{45} + R_6$$

$$R_{123} = \frac{R_1}{3} = \frac{15}{3} = 5 \text{ Ом}; \text{ т.к. } R_1 = R_2 = R_3$$

$$R_{45} = \frac{R_4}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ Ом}; \text{ т.к. } R_4 = R_5$$

$$R_{\text{общ}} = 5 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 10 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{120}{10} = 12 \text{ А}$$

$$I_1 = \frac{I_{\text{общ}}}{3} = 4 \text{ А}$$

$$P_1 = I_1 U = 4 \cdot 120 = 480 \text{ Вт}$$

№21

**Причины типичных ошибок.** Ошибки при вычислении общего сопротивления часто связаны со слабым знанием формул для параллельного и последовательного соединений, а также недостаточных навыках их применения в комбинированных схемах. Отсутствие навыков документирования решения. Пропуск этапа вычисления общего сопротивления часто обусловлен тем, что учащиеся считают этот шаг «очевидным» и не фиксируют его в ответе, что снижает оценку за полноту решения. Ошибки в расчетах мощности. Иногда правильно найдено общее сопротивление и ток, но при вычислении мощности на конкретном резисторе применяются неправильные формулы, либо неверно определяют ток или напряжение на резисторе.

**Пути устранения типичных ошибок.** На уроках требовать от учащихся подробно фиксировать каждый этап решения, в том числе вычисление общего сопротивления, даже если он кажется «простой» или известной процедурой. Важно формировать привычку писать полное решение. Организовать систематическую работу с заданиями, где нужно

последовательно применять формулы для параллельных и последовательных соединений резисторов, чтобы закрепить понимание правил и формул. Включать упражнения на применение всех трех ключевых формул мощности, учить определять, какая формула уместна в конкретном случае, исходя из известных величин. При подготовке к экзамену проводить общий разбор типовых решений и ошибок с комментариями, почему пропуск этапа или неправильное применение формул ухудшают результат, и как избежать этих ошибок в будущем.

Как в прошлом, так и в текущем году наиболее успешно участники экзамена в регионе справились с **заданием высокого уровня сложности 22** (в 2024 году – 25), проверяющим умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Средний процент выполнения составил 38,33%. С данным заданием более успешно справилась группа обучающихся, получивших по результатам выполнения отметку «5» (выполнение 81,43%). Из обучающихся, получивших по результатам выполнения экзаменационной работы отметку «4», только 22,09% справились с решением данной задачи. В остальных группах большинство участников экзамена не приступало к решению данной линии заданий.

**22**

КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Напряжение в электрической сети составляет 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе?

*Характеристика задания.* Задание направлено на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, умения решать расчетные задачи по различным темам школьного курса физики, умение использовать законы физики в измененной или новой ситуации при решении задач. Решение представленного примера задачи было направлено на проверку умений учащихся применять основные формулы механики и электротехники совместно, а именно вычислять полезную работу подъема груза, работу электрического тока и учитывать КПД электродвигателя для определения силы тока в нем. Задание позволяет проверить не только знание формул и физической сути процесса, но и умение логично выстраивать последовательность вычислений, оперировать физическими величинами и их единицами.

*Типичные ошибки.* Ряд участников экзамена к решению данной расчетной задачи не приступал совсем. Большая часть выпускников, приступивших к выполнению задания, справилась с ним успешно и получила максимальный балл.

Однако не все участники экзамена смогли верно записать уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом. Встречались ошибки как в формуле полезной (механической) работы, так и в формуле затраченной работы (электрического тока). Некоторые школьники путали полезную и затраченную работу в формуле КПД.

№22.

Дано:

$$\eta = 60\%$$

$$t = 20 \text{ с.}$$

$$m = 152 \text{ кг.}$$

$$h = 12 \text{ м.}$$

$$U = 380 \text{ В.}$$

$$I = ?$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}} \cdot 100\% , A_{\text{полезная}} = F \cdot S = F_{\text{тяг}} \cdot S = mgh$$

$$\eta = \frac{mgh}{UI} \cdot 100\%$$

$$\frac{mgh}{UI} = 0,6$$

$$I = \frac{mgh}{U \cdot 0,6}$$

$$I = \frac{152 \cdot 10 \cdot 12}{0,6 \cdot 380} = \frac{18240}{228} = 80 \text{ (А).}$$

№22

Дано:

$$t = 20 \text{ с}$$

$$\eta = 0,6$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$h = 12 \text{ м}$$

$$m = 152 \text{ кг}$$

$$I = ?$$

Решение.

$$\eta = \frac{A_{\text{полезн.}}}{A_{\text{затр.}}}$$

$$A_{\text{полезн.}} = m \cdot t \cdot h = 152 \cdot 20 \cdot 12 = 36480 \text{ Дж}$$

$$A_{\text{затр.}} = \frac{A_{\text{полезн.}}}{\eta} = \frac{36480}{0,6} = 60800$$

$$A_{\text{затр.}} = U \cdot I \cdot t$$

$$I = \frac{A_{\text{затр.}}}{U \cdot t} = \frac{60800}{380 \cdot 20} = 8 \text{ А}$$

Ответ: 8 А

| Дано:                | Решение                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $m = 152 \text{ кг}$ | $\eta \cdot E_n = UI$                                                                                               |
| $t = 20 \text{ с}$   | $0,6 \cdot mgh = UI$                                                                                                |
| $h = 12 \text{ м}$   | $0,6 \cdot 152 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 12 \text{ м} = 380 \cdot I$                    |
| $\eta = 60\%$        | $I = \frac{0,6 \cdot 152 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 12 \text{ м}}{380} = 28,8 \text{ А}$ |
| $U = 380 \text{ В}$  | Ответ: $I = 28,8 \text{ А}$                                                                                         |

| Дано:                                | Решение.                                                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| $t = 20 \text{ с}$                   | 1) $\eta = \frac{A}{Q} = \frac{A}{E_n}$ 2) $E_n = mgh = 18240 \text{ Дж}$ |
| $m = 152 \text{ кг}$                 | 3) $A = E_n \cdot \eta = 10944 \text{ Дж}$                                |
| $h = 12 \text{ м}$                   | 4) $P = UI$                                                               |
| $\eta = 60\% = 0,6$                  | $A = Pt = UI t$                                                           |
| $U = 380 \text{ В}$                  | 5) $I = \frac{A}{U t} = 1,44 \text{ А}$                                   |
| $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ | Ответ $1,44 \text{ А}$ .                                                  |
| Найти:                               |                                                                           |
| $I = ?$                              |                                                                           |

Причины типичных ошибок. Недостаточное понимание физического смысла понятий «полезная работа» (механическая энергия, выполненная двигателем) и «затраченная работа» (электрическая энергия, потребляемая мотором). Отсутствие систематической тренировки в решении задач с КПД и энергией, в том числе сочетании механики и электричества. Неуверенность или страх перед комбинированными расчетными задачами, особенно при

необходимости последовательного применения нескольких формул и операций. Как следствие – часть учащихся вовсе не приступает к решению.

*Пути устранения типичных ошибок.* Акцентировать внимание на четкости определения понятий «полезная» и «затраченная» работа, энергии и их физическом смысле. Использовать наглядные примеры и модели, показывающие, что полезная работа — это работа, сделанная над грузом, а затраченная — электрическая энергия, потребленная двигателем. Внедрять практические иллюстрации и задачи с реальными примерами — подъем грузов, бытовые электроприборы, краны, электродвигатели — для лучшего восприятия физического смысла задачи. Регулярное повторение и закрепление формул на уроках. Обучение навыкам анализа условий задачи, выделение ключевых данных и формулирование вопросов, которые помогут прояснить непонятные моменты. Мотивировать учащихся начинать решение задания, даже если часть формул вызывает затруднения, предлагая поэтапный разбор, что снизит психологический барьер. Регулярное выполнение комбинированных задач на уроках и в домашних заданиях, использование задач из различных тем для развития навыков интеграции знаний. Данные методы помогут учащимся лучше подготовиться к решению комбинированных расчетных задач и повысить их уверенность в использовании физических формул и законов.

### 3.1.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Требования ФГОС ООО включают обязательное достижение учащимися не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов находится освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных). В соответствии с материалами Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по физике, на успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике следующие универсальные учебные действия

– умение применять базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией (познавательные универсальные учебные действия);

– самоорганизация, самоконтроль, развитие эмоционального интеллекта (регулятивные универсальные учебные действия);

– сформированность социальных навыков общения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Анализ причин неуспешности выполнения некоторых заданий разными группами обучающихся, позволяет определить перечень универсальных учебных действий, недостаточный уровень сформированности которых повлиял на успешность выполнения заданий. Для анализа метапредметных результатов обучения были выбраны задания не только с очевидным метапредметным компонентом, но и вызвавшие наибольшие затруднения у выпускников. К ним относятся задания 4, 8, 10, 17, 18, 19.

#### Задание 4

Наибольшие затруднения, как и в прошлом году, вызвало задание 4 базового уровня, успешность выполнения которого выросла в сравнении с прошлым годом, но имеет самый низкий процент выполнения. На результатах выполнения сказался и недостаточный уровень сформированности *метапредметных результатов*:

– *базовые логические действия* (умения выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), умения выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи);

– *базовые исследовательские действия* (умение самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение).

*Типичные ошибки:* выпускники путались между видами теплопередачи.

Задания 8 и 10 базового уровня сложности, также имели наименьший процент успешности выполнения задания. Типичные ошибки, выявленные в ходе анализа результатов выполнения задания, указывают на слабый уровень сформированности у обучающихся следующих *метапредметных умений*:

– *базовые логические действия* (умение выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений));

– *базовые исследовательские действия* (умение проводить по самостоятельно составленному плану небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений).

*Типичные ошибки:*

– неправильный выбор участка, соответствующего фазовому переходу (задание 8);

– указывали вариант, где угол преломления меньше угла падения (задание 10).

Задание 18

Наиболее сложным для обучающихся из заданий повышенного уровня сложности, как и в прошлом году, оказалось задание 18 (в 2024 году – №20). Задание проверяет умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Участники экзамена не всегда указывали все необходимые явления и процессы, описанные в условии задачи, допускали ошибки в выводах и логических рассуждениях, что свидетельствует о недостаточном уровне сформированности *умения работать с информацией* (умение отбирать информацию из источника с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев, умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм, эффективно запоминать и систематизировать информацию).

*Типичные ошибки:* приведенные рассуждения неверны, ответ недостаточно обоснован.

### Задание 19

Анализ выполнения задания 19 повышенного уровня сложности, а также большинства заданий с развернутыми ответами всех типов выявил недостаточный уровень сформированности у обучающихся умения выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах, что подтверждает недостаточный уровень сформированности следующих *метапредметных результатов*:

– *базовые логические действия* (выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях);

– *коммуникативные универсальные учебные действия, общение* (умение выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах).

*Типичные ошибки*: приведенные рассуждения неверны, ответ недостаточно обоснован.

### Задание 17

Несмотря на увеличение процента выполнения задания 17 по сравнению с 2024 годом (на 8,62%), которое проверяет умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании), только 1,75% участников экзамена, получивших неудовлетворительную отметку, справились с этим заданием. Кроме того, лишь 7,13% обучающихся, получивших отметку «3», смогли успешно его выполнить. Задание в этом году имеет наименьший процент выполнения из заданий высокого уровня сложности. На выполнение данного задания повлияла слабая сформированность у обучающихся следующих *метапредметных умений*:

– *базовые исследовательские действия* (проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений);

*Регулятивные универсальные учебные действия, самоконтроль* (владение способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; уметь вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей).

*Типичные ошибки:* неверные результаты прямых измерений при использовании стандартного оборудования, неверно указана погрешность прямых измерений.

### 3.1.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

*Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*

Анализ результатов ОГЭ выявил, что большинством школьников региона отлично усвоены базовые элементы содержания курса физики основной школы. Обучающиеся, получившие высокие отметки, освоили все элементы содержания и способы деятельности не только на базовом, но и на повышенном и высоком уровнях. Они продемонстрировали прочное владение понятийным аппаратом физики: умение распознавать физические явления, вычислять физические величины, применять законы и формулы при анализе процессов, а также понимать принцип работы технических устройств и значение вклада ученых в развитие науки. На высоком уровне сформированы такие умения, как:

- умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения;
- умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;
- умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.

*Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

Наибольшие трудности у школьников вызывают задания с развернутым решением повышенного и высокого уровня сложности. Затруднения возникают как при решении качественных задач, так и при построении физической модели для расчетных заданий, в том числе комбинированного типа, требующих применения законов и формул из двух различных разделов курса. У обучающихся с неудовлетворительными результатами наблюдается отсутствие системного понимания базовых физических понятий, законов и закономерностей, а также сложности при необходимости самостоятельно формировать физическую модель задачи. Среди умений, освоение которых большинством участников экзамена нельзя считать достаточными, следует выделить:

- умение решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины;
- умение проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании);
- применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач;
- умение объяснять физические процессы и свойства тел.

#### *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся региона*

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы позволил выявить вероятные причины затруднений и типичных ошибок выпускников:

- отсутствие глубокого понимания физических законов, навыков чтения графиков, преобразования выражений, а также знаний некоторых формул;
- недостаточные навыки внимательного и осмысленного чтения и анализа условий заданий, включая выделение ключевых данных и понимание физического смысла вопросов;
- технические ошибки при оформлении ответов, такие как неуказание единиц измерения, пропуск требований по записи промежуточных вычислений и недостаточно четкая формулировка решения;
- неспособность грамотно сформулировать решение в письменном виде;
- слабое развитие навыков системного мышления и самостоятельного построения физических моделей при решении комбинированных задач;

– многие обучающиеся смещают акценты на подготовку к выполнению заданий экзаменационной работы с кратким ответом, не уделяя достаточного внимания на подготовку к выполнению заданий с развернутым ответом;

– низкий уровень навыков работы с оборудованием и экспериментальными данными, что ограничивает способность правильно работать с измерениями.

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

Наблюдается тенденция к улучшению успешности в выполнении экзаменационных заданий, связанных с базовыми умениями и практическими навыками. По сравнению с предыдущими годами выросло количество участников, успешно справившихся с заданиями, требующими владения функциональной грамотностью и практическими экспериментальными умениями.

Снижается число неуспешных выполнений заданий базового уровня, что свидетельствует о более качественной подготовке большинства участников к экзамену и постепенном формировании необходимых предметных компетенций.

В то же время сохраняются типичные затруднения при выполнении заданий повышенного и высокого уровня сложности, особенно в части комплексного анализа физических явлений и проведении развернутых расчетов. Это указывает на необходимость продолжения методической работы с обучающимися и педагогами по глубокому освоению теории и практическому применению знаний.

о *Прочие выводы*

---

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

### **4.1....по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся**

#### *Учителям*

1. В рамках методической разработки учебных занятий следует активнее использовать разнообразные формы представления информации учащимися, такие как графики, таблицы, диаграммы и тексты физического содержания. При изучении физики в 7–8 классах активнее включать в уроки учебные эксперименты, графические диктанты, интерактивные форматы опроса, тренажеры по качественным и количественным задачам. В уроки 9 классов включать проектную деятельность, направленную на исследование физических процессов в повседневной жизни. Важно обучать школьников практическому применению усвоенных знаний по физике, используя проектно-исследовательские методы, ситуационные задачи и компетентностно-ориентированные задания. В содержание текущего и промежуточного контроля целесообразно включать задания из Открытого банка заданий ОГЭ ФГБНУ «ФИПИ», систематизируя их по типам в рамках одной темы.

2. При изучении содержания демонстрационных вариантов контрольных измерительных материалов ОГЭ по физике уделять особое внимание критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом. Использование аналогичных критериев для оценки работ обучающихся в процессе изучения физики позволит не только применять единую, более объективную систему оценивания, но и поможет учащимся избежать ошибок в оформлении экспериментального задания на реальном оборудовании, а также в решении качественных и расчетных задач, что положительно скажется на их результатах на экзамене.

3. Для более успешного выполнения заданий линии 4 (описывать свойства явления по его характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания) и линии 18 (применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач), в которых у обучающихся второй год подряд возникли трудности, необходимо целенаправленно формировать естественнонаучную и функциональную грамотность. Чтобы школьники успешно

справлялись с заданиями данных линий, использовать приемы аннотирования (выделение главной мысли, маркировка признаков, составление таблиц), а также тренировать перефразирование условий задач («Объясни, что сказано, другими словами»). Целесообразно включать в учебные занятия задания из Открытого банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ «ФИПИ» и Электронного банка заданий для оценки функциональной грамотности РЭШ.

4. При формировании умения решать качественные задачи важно научить обучающихся проводить логические рассуждения, обосновывать свои выводы и анализировать полученные результаты. В этом могут помочь такие методические приемы, как:

- использование пошагового алгоритма рассуждения (на начальном этапе учащимся можно предлагать шаблон для решения);
- метод «разбора противоречий» (предлагаем ситуации, где возможны две противоположные точки зрения, и просим аргументировать каждую, затем выбрать правильную);
- работа с аналогиями и моделями (сравнение физического явления с известной учащимся ситуацией помогает выстраивать логические связи);
- обсуждение и коллективный разбор решений;
- введение обратных задач и «ошибочных решений»;

Такие приемы формируют умение выстраивать рассуждения последовательно, применять теорию в новых условиях, критически оценивать выводы, объяснять сложные явления простым языком. При этом следует ориентироваться на критерии оценки качественных задач ГИА-9, которые подчеркивают необходимость достаточного обоснования (не менее двух положений) для получения правильного ответа.

5. При решении расчетных задач следует применять обобщенные алгоритмы, что позволит систематизировать подход к их решению. Регулярное включение в план урока элементарных упражнений на отработку необходимых математических операций и преобразований будет способствовать укреплению базовых навыков. Также важно уделять больше внимания практике комбинированных расчетных задач, охватывающих различные темы курса физики основной школы, что поможет учащимся глубже понять предмет и развить их аналитические способности. Можно включать

комбинированные задачи в мини-проекты или практикумы. Учитывать решать их нужно пошагово, разбивая на подзадачи и тренируя:

- формирование промежуточных выводов,
- связь между формулами из разных тем,
- осознанный выбор последовательности действий.

6. При подготовке обучающихся к выполнению расчетных заданий высокого уровня сложности учителю необходимо обратить внимание не только на решение самой задачи, но и на ее оформление. При записи краткого условия задачи учитель должен акцентировать внимание учеников на то, что в «Дано» нужно указать все значения физических величин из условия задачи, также необходимо зафиксировать постоянные и справочные величины, которые нужны для решения, кратко записать вопрос задачи (постоянные величины выпускник может взять из справочных материалов к варианту КИМ). При подготовке к экзамену педагогу нужно напомнить ученикам о правилах перевода величин в СИ, правильной записи формул, которые нужны для решения задачи, обратить внимание школьников на то, что разные физические величины должны иметь разные обозначения – буквы или индексы. Например, время и температура обозначаются одной буквой «t», поэтому здесь нужна индексация для разделения этих величин. Ученику не обязательно в решении задачи комментировать нужные законы или формулы и расшифровывать обозначения. В ответе ученик должен обязательно указать числовое значение и единицы измерения величины.

7. Для более успешного выполнения экспериментального задания линии 17, которое вызывает затруднения у участников экзамена на протяжении нескольких лет, необходимо увеличить долю выполняемых школьниками экспериментальных заданий в различных формах – непосредственной фронтальной или индивидуальной лабораторной работы, опыта, виртуального эксперимента, мысленного эксперимента, наблюдения, исследовательской работы. Регулярно включать мини-эксперименты на уроках. Даже 5–10-минутный опыт — это вклад в формирование навыков. Полезно также включать эксперимент в домашние задания и проекты. При недостатке оборудования можно использовать цифровые и виртуальные лаборатории как дополнение к экспериментам на реальном оборудовании (например, PhET (University of Colorado) и многие другие). При выполнении фронтальных лабораторных работ, описывая приборы, целесообразно затрагивать вопрос о физических принципах их работы. Каждую лабораторную

работу целесообразно начинать с описания устройства приборов, объяснения принципа действия, обсуждения, какую физическую величину измеряет прибор и по какому закону. Следует уделить особое внимание отработке правильной записи результатов измерений с учетом погрешностей согласно современным требованиям ГИА.

8. При планировании внеурочных форм деятельности особое внимание рекомендуется уделять занятиям, направленным на формирование технической культуры, навыков конструирования и моделирования. При этом работа с конструкторами, включая электрические и LEGO-конструкторы (в том числе WeDo, EV3), может быть частью деятельности, так как это позволяет применять физические законы и принципы на практике. Внеурочные занятия также могут быть посвящены решению нестандартных задач, проведению экспериментов или изучению современных достижений физики. Имеет смысл включать во внеурочную деятельность такие блоки, как:

- «Физика в новостях» — разбор популярных новостей о новых технологиях (например, термоядерный синтез, нейросети, гравитационные волны).

- мини-лекции и мультфильмы: «Как работает GPS?», «Почему дрон летает?».

После которых обязательно обсуждение: «Какой закон физики лежит в основе?», «Можно ли провести опыт дома/в классе по аналогии?». Вовлечение учащихся в научно-исследовательскую деятельность — выполнение проектов и исследовательских работ — способствует развитию их творческого потенциала и формированию навыков самостоятельной работы.

На заседаниях методических объединений региона с учетом выявленных затруднений обучающихся целесообразно обсудить следующие темы:

1. Эффективные приемы обучения внимательному чтению и анализу условий задач с физическим содержанием (обсуждение методик развития навыков выделения ключевой информации из текста, таблиц, графиков и схем, преодоления распространенной невнимательности и механического чтения).

2. Методика решения расчетных задач в основной школе (совместное обсуждение и разработка эффективных методик обучения решению задач, требующих применения нескольких физических законов и формул).

3. Практические подходы к отработке экспериментальных заданий и работе с измерительными приборами (обсуждение методик организации учебных лабораторных работ, виртуальных и мысленных экспериментов, а также развитие навыков правильного оформления результатов измерений с учетом погрешностей).

4. Укрепление функциональной и естественнонаучной грамотности через межпредметные связи и практико-ориентированные задания (разработка и внедрение кросс-предметных проектов и заданий, способствующих развитию критического мышления и навыков научного исследования).

5. Роль внеурочной деятельности в формировании интереса и углублении знаний по физике (обсуждение опыта организации кружков, проектной деятельности, исследовательских и олимпиадных подготовок).

*ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Реализовать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации и семинары для учителей и преподавателей физики по следующим направлениям:

- формирование метапредметных компетенций на уроках физики;
- прикладное использование физических знаний (дополнить курсы разделами о внедрении заданий, связанных с жизненными ситуациями, анализом информации из текста, практических ситуаций, чтобы помочь выпускникам переносить знания на реальные задачи).
- применение в образовательной деятельности цифровых лабораторий, позволяющих эффективно организовывать деятельность учащихся по анализу математической и физической модели наблюдаемых естественнонаучных процессов и явлений;
- практическая реализация современных образовательных технологий и методик, таких как STEM-образование, проектное обучение, геймификация, Case-study (анализ конкретных ситуаций), ТРИЗ.
- семинары по организации внеурочной деятельности и олимпиадного движения (включить опыт по работе с кружками, проектами, наставничеством, а также по подготовке к участию в олимпиадах, научных конференциях и проектных конкурсах).

Реализация данных программ повышения квалификации и семинаров позволит учителям и преподавателям физики совершенствовать свои профессиональные компетенции, внедрять современные методики и технологии в образовательный процесс, а также способствовать повышению качества физического образования в регионе.

#### **4.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки**

##### *Учителям*

1. На уроках физики необходимо организовать дифференцированное обучение, учитывающее разный уровень предметной подготовки школьников. Для этого следует разработать индивидуальные образовательные маршруты, направленные на достижение как предметных, так и метапредметных результатов. В процессе повторения и закрепления материала важно предусмотреть различные типы заданий по конкретным темам, учитывающие индивидуальный темп восприятия и уровень математической подготовки, чтобы каждый ученик мог работать в комфортном для себя ритме. Рекомендуется подбирать задания, соответствующие уровню подготовки каждого школьника, с возможностью постепенного повышения их сложности.

2. Включать на всех уровнях подготовки упражнения и методики, направленные на формирование умения внимательно читать, выделять ключевые данные, понимать физический смысл условий и вопросов. Для слабых учеников применять специальные приемы работы с текстом (подчеркивания, графические схемы, разбиение условий на части). Для среднего и сильного уровней — анализ комплексных текстов с несколькими этапами решения.

3. Особое внимание уделять лабораторным работам и экспериментам, которые важны для усвоения темы и успешно переводят теорию в практику. Для слабоуспевающих — пошаговые инструкции и сопровождающие наглядные материалы, для среднего уровня — формирование навыков анализа погрешностей, для сильных — развитие критического мышления на основе экспериментальных данных.

4. Внедрять индивидуальные и групповые учебные проекты, исследовательскую и проектно-исследовательскую деятельность. Для среднего и сильного уровней создавать условия для реализации проектов, расширяющих знания и навыки, способствующих глубокому пониманию физики и развитию творческого мышления.

5. Для работы со слабоуспевающими обучающимися необходимо выделить круг доступных им заданий, помочь освоить основные физические законы и сформировать уверенные навыки их решения, осуществлять регулярную мотивационную поддержку и сопровождение. Использовать игровые формы обучения, поэтапные успешные задания, системы поощрений и позитивной обратной связи, чтобы формировать уверенность и устойчивый интерес к предмету. Часто низкий уровень математической подготовки становится критическим фактором для таких учеников: они не могут выполнить задание не из-за недостатка знаний законов или формул, а из-за сложности выполнения математических операций. Для учащихся с недостаточной математической подготовкой целесообразно использовать пошаговые дидактические материалы, где математическая сложность возрастает постепенно, при этом физическая суть задач остается аналогичной. Важно обеспечить многократное повторение ключевых дидактических единиц, опираясь на учебные схемы, а также практиковать работу у доски в паре с учеником более высокого уровня подготовки. Такое учебное сотрудничество не только способствует усвоению материала, но и повышает мотивацию к познавательной деятельности. Индивидуальные пробелы в подготовке по конкретным темам могут быть компенсированы через дополнительные занятия внеурочное время и выдачу индивидуальных заданий для повторения материала к конкретным урокам. Предоставление учащимся регулярной обратной связи об их успехах и ошибках также помогает им осознать свои слабые места и работать над ними.

6. Для учащихся со средним уровнем подготовки важно применять методику, которая позволит им перейти от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач аналогичного содержания, но в иной формулировке, и к использованию уже освоенных навыков в новых ситуациях. При решении задач следует развивать умения работать с цифровыми данными: преобразовывать формулы, выполнять вычисления и оценивать достоверность полученного ответа. На уроках физики необходимо постоянно совершенствовать вычислительные навыки учеников, включать разнообразные задачи на расчеты на различных этапах урока, проводить тренинги, разминки и изучать приемы устных вычислений. Особое внимание следует уделить использованию кратных и дольных единиц, переводу значений величин в СИ и расчетам с применением стандартного вида числа.

7. Для сильных учеников необходимо создать условия для их дальнейшего продвижения: предложить дифференцированные по уровню сложности задания и предоставить возможности для саморазвития. Для успешного выполнения заданий высокого уровня сложности необходимо овладение отдельными элементами знаний и умений переводить на овладение навыками решения комплексных, многошаговых заданий. Для поддержания высокой мотивации к изучению физики этой группе обучающихся следует предлагать материал, выходящий за рамки школьной программы, решать нестандартные задачи и поощрять интерес к внепрограммному изучению. Организация кружков, участие в конференциях, реализация проектов и мини-исследований, подготовка рефератов должны стать традиционными формами работы с учащимися, демонстрирующими высокие результаты. Особое внимание следует уделить подготовке учеников к участию во Всероссийской олимпиаде школьников по физике на школьном, муниципальном (городском) и региональном уровнях, а также в олимпиадах из перечней, утверждаемых ежегодно Министерством просвещения Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

8. Необходимо активнее использовать возможности организации на уроке самопроверки и взаимопроверки с последующим обсуждением результатов и характерных ошибок, что позволит оказывать поддержку учащимся с трудностями в изучении физики, а группе учащихся с повышенными образовательными потребностями позволит эффективно анализировать возможные классы предметных ошибок. В целом, *наиболее эффективными технологиями*, позволяющими повысить качество освоения предметного курса, выступают технология перевернутого класса, ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) и проектно-исследовательская деятельность для учащихся с высоким уровнем освоения базовых понятий и умений по физике; технология сотрудничества для учащихся с трудностями в обучении; технология активных методов обучения, интерактивные технологии и STEM-технология для всех групп подготовки учащихся.

На заседаниях методических объединений целесообразно обсудить следующие направления:

– методы поддержки слабоуспевающих: индивидуальные маршруты, поэтапное обучение, повторение базовых понятий и умений (использование дидактических материалов с постепенным увеличением сложности, работа в паре с более подготовленными учащимися, обучение простым приемам и техникам решения);

- групповая работа, парные обсуждения и обмен опытом для повышения качества усвоения;
- возможности организации дифференцированного обучения школьников во внеурочной деятельности;
- разбор типичных ошибок школьников, допущенных на экзамене, и методические способы их преодоления.

#### *Администрациям образовательных организаций*

1. Осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, ориентируясь на требования государственного образовательного стандарта, кодификатор элементов содержания, проверяемых контрольными измерительными материалами в соответствии с направлениями совершенствования и изменения структуры экзаменационной работы по физике.

2. Продолжать мониторинг уровня оснащённости кабинетов физики демонстрационным аналоговым и цифровым оборудованием для проведения фронтальных демонстраций и опытов, лабораторным. Для обеспечения качественного обучения и создания условий, способствующих развитию интереса к физике, крайне важно оснастить кабинеты современным оборудованием. Это позволит проводить наглядные демонстрации, лабораторные работы и эксперименты, которые помогут учащимся лучше усваивать сложные понятия и применить теоретические знания на практике.

3. Организовать системную работу по поддержке учащихся с разным уровнем подготовки, включая в расписание консультации, дополнительные занятия, групповые и индивидуальные формы работы, чтобы оперативно выявлять пробелы и корректировать процесс обучения.

4. Обеспечить широкое внедрение и доступ к цифровым образовательным ресурсам, интерактивным тренажерам и заданиям из открытого банка ФИПИ, включая материалы для самостоятельной подготовки и работы во внеурочное время.

5. Систематизировать организацию внеурочной деятельности — кружков, проектных и исследовательских работ, олимпиадных подготовок, что повысит интерес и компетенции учащихся, особенно сильных и мотивированных.

7. Организовать повышение квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами.

*ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Для повышения квалификации учителей физики в области организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки можно рекомендовать к реализации в регионе дополнительные профессиональные программы, мастер-классы и семинары по следующим направлениям:

- практика конструирования индивидуальных образовательных маршрутов и дифференцированного обучения (расширить программы обучения по организации поддержки слабоуспевающих школьников: индивидуальные задания, поэтапные инструкции, пошаговые тренажеры, парное и групповое взаимодействие);
- методики эффективного включения в учебный процесс элементов самоконтроля и взаимопроверки (обучать педагогов технологиям, позволяющим учащимся разного уровня самостоятельно оценивать свои знания и помогать сверстникам, что способствует развитию метапредметных умений и ответственности за собственное обучение);
- формирование у педагогов навыков работы с разноуровневыми классами и методами групповой работы (семинары и мастер-классы по развитию навыков организации работы в одновременном присутствии разноподготовленных групп, включая методы фасилитации, кооперативного обучения и распределения ролей);
- внедрение интерактивных и адаптивных образовательных технологий для дифференциации (применение цифровых образовательных ресурсов, которые позволяют дифференцировать учебный материал и темп работы в реальном времени с учетом уровня подготовки каждого школьника (например, интерактивные тренажеры, виртуальные лаборатории);
- поддержка учителей в организации внеурочной деятельности с дифференцированным подходом (включать в курсы методы организации кружков и проектов, где учитываются индивидуальные возможности и интересы учащихся, способствующие развитию творческих и исследовательских компетенций).

Включение данных направлений в программы повышения квалификации позволит учителям физики совершенствовать профессиональные компетенции в области дифференцированной работы, повысить эффективность обучения всех категорий учащихся и улучшить результаты освоения образовательной программы.

#### **4.3. ...по другим направлениям (при наличии)**