# ЧАСТЬ 1. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ В 2016 ГОДУ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»**

**Количество участников ЕГЭ по предмету «Физика» (за последние 3 года)**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2014** | | **2015** | | **2016** | |
| **чел.** | **% от общего числа участников** | **чел.** | **% от общего числа участников** | **чел.** | **% от общего числа участников** |
| 5268 | 24.62 | 4852 | 26.18 | 5063 | 26.76 |

**Процент юношей и девушек за последние три года**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2014** | | **2015** | | **2016** | |
| **% юношей** | **% девушек** | **% юношей** | **% девушек** | **% юношей** | **% девушек** |
|  |  |  |  |  |  |
| 73.67 | 26.33 | 71.62 | 28.38 | 71.23 | 28.77 |

**Количество участников ЕГЭ по предмету Физика категориям**

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО** | | | **Выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО** | | | **Выпускников прошлых лет** | | |
| **2014** | **2015** | **2016** | **2014** | **2015** | **2016** | **2014** | **2015** | **2016** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4747 | 4686 | 4866 | 247 | 8 | 39 | 269 | 157 | 158 |

**Количество участников ЕГЭ по предмету Физика по типам образовательных организаций**

Таблица 3

| **Тип образовательной организации** | **Количество участников** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **2014** | **2015** | **2016** |
|  |  |  |  |
| Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа | 19 | 10 | 12 |
| Гимназия | 595 | 612 | 614 |
| Кадетская школа-интернат | 62 | 72 | 71 |
| Колледж | 174 | 36 | 24 |
| Лицей | 504 | 526 | 533 |
| Основная общеобразовательная школа | 0 | 0 | 1 |
| Открытая (сменная) общеобразовательная школа | 3 | 7 | 2 |
| Специальная (коррекционная) школа-интернат | 0 | 0 | 2 |
| Средняя общеобразовательная школа | 2813 | 2627 | 2729 |
| Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов | 701 | 661 | 749 |
| Средняя общеобразовательная школа-интернат | 7 | 10 | 13 |
| Техникум | 134 | 26 | 36 |
| Университет | 199 | 97 | 84 |
| Центр образования | 8 | 5 | 4 |

**Количество участников ЕГЭ по предмету Физика по АТЕ региона**

Таблица 4

| **АТЕ** | **2014 год** | | **2015 год** | | **2016 год** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **количество участников** | **% от общего числа участников в области** | **количество участников** | **% от общего числа участников в области** | **количество участников** | **% от общего числа участников в области** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Арамильский ГО | 9 | 0.17 | 9 | 0.19 | 5 | 0.10 |
| Артемовский ГО | 69 | 1.31 | 72 | 1.48 | 68 | 1.34 |
| Артинский ГО | 32 | 0.61 | 21 | 0.43 | 38 | 0.75 |
| Асбестовский ГО | 76 | 1.44 | 93 | 1.92 | 54 | 1.07 |
| Ачитский ГО | 21 | 0.40 | 31 | 0.64 | 22 | 0.43 |
| Белоярский ГО | 28 | 0.53 | 36 | 0.74 | 25 | 0.49 |
| Березовский ГО | 73 | 1.39 | 64 | 1.32 | 73 | 1.44 |
| Бисертский ГО | 27 | 0.51 | 19 | 0.39 | 23 | 0.45 |
| Верхнесалдинский ГО | 61 | 1.16 | 62 | 1.28 | 72 | 1.42 |
| Верхотурский ГО | 25 | 0.47 | 21 | 0.43 | 17 | 0.34 |
| Волчанский ГО | 8 | 0.15 | 5 | 0.10 | 8 | 0.16 |
| г.Екатеринбург Верх-Исетский район | 259 | 4.92 | 281 | 5.79 | 283 | 5.59 |
| г.Екатеринбург Железнодорожный район | 153 | 2.90 | 160 | 3.30 | 155 | 3.06 |
| г.Екатеринбург Кировский район | 546 | 10.36 | 467 | 9.62 | 444 | 8.77 |
| г.Екатеринбург Ленинский район | 333 | 6.32 | 295 | 6.08 | 281 | 5.55 |
| г.Екатеринбург Октябрьский район | 205 | 3.89 | 181 | 3.73 | 182 | 3.59 |
| г.Екатеринбург Орджоникидзевский район | 240 | 4.56 | 268 | 5.52 | 259 | 5.11 |
| г.Екатеринбург Чкаловский район | 267 | 5.07 | 214 | 4.41 | 275 | 5.43 |
| Гаринский ГО | 2 | 0.04 | 6 | 0.12 | 2 | 0.04 |
| ГО "город Лесной" | 95 | 1.80 | 84 | 1.73 | 114 | 2.25 |
| ГО Богданович | 67 | 1.27 | 59 | 1.22 | 64 | 1.26 |
| ГО Верхнее Дуброво | 1 | 0.02 | 5 | 0.10 | 4 | 0.08 |
| ГО Верх-Нейвинский | 3 | 0.06 | 4 | 0.08 | 5 | 0.10 |
| ГО Верхний Тагил | 7 | 0.13 | 21 | 0.43 | 19 | 0.38 |
| ГО Верхняя Пышма | 77 | 1.46 | 99 | 2.04 | 98 | 1.94 |
| ГО Верхняя Тура | 13 | 0.25 | 13 | 0.27 | 13 | 0.26 |
| ГО Дегтярск | 12 | 0.23 | 13 | 0.27 | 16 | 0.32 |
| ГО Заречный | 48 | 0.91 | 44 | 0.91 | 38 | 0.75 |
| ГО ЗАТО Свободный | 9 | 0.17 | 14 | 0.29 | 14 | 0.28 |
| ГО Карпинск | 31 | 0.59 | 27 | 0.56 | 22 | 0.43 |
| ГО Краснотурьинск | 82 | 1.56 | 56 | 1.15 | 67 | 1.32 |
| ГО Красноуральск | 32 | 0.61 | 17 | 0.35 | 30 | 0.59 |
| ГО Красноуфимск | 75 | 1.42 | 53 | 1.09 | 52 | 1.03 |
| ГО Нижняя Салда | 21 | 0.40 | 10 | 0.21 | 13 | 0.26 |
| ГО Пелым | 9 | 0.17 | 5 | 0.10 | 13 | 0.26 |
| ГО Первоуральск | 164 | 3.11 | 141 | 2.91 | 164 | 3.24 |
| ГО Ревда | 92 | 1.75 | 78 | 1.61 | 77 | 1.52 |
| ГО Рефтинский | 10 | 0.19 | 18 | 0.37 | 20 | 0.39 |
| ГО Среднеуральск | 20 | 0.38 | 26 | 0.54 | 18 | 0.36 |
| ГО Староуткинск | 0 | 0.00 | 1 | 0.02 | 2 | 0.04 |
| ГО Сухой Лог | 33 | 0.63 | 39 | 0.80 | 43 | 0.85 |
| Горноуральский ГО | 14 | 0.27 | 9 | 0.19 | 16 | 0.32 |
| город Нижний Тагил | 336 | 6.38 | 312 | 6.43 | 356 | 7.03 |
| Ивдельский ГО | 19 | 0.36 | 16 | 0.33 | 9 | 0.18 |
| Ирбитское МО | 25 | 0.47 | 19 | 0.39 | 24 | 0.47 |
| Камышловский ГО | 26 | 0.49 | 29 | 0.60 | 40 | 0.79 |
| Качканарский ГО | 62 | 1.18 | 49 | 1.01 | 48 | 0.95 |
| Кировградский ГО | 35 | 0.66 | 32 | 0.66 | 27 | 0.53 |
| Кушвинский ГО | 37 | 0.70 | 19 | 0.39 | 27 | 0.53 |
| Малышевский ГО | 8 | 0.15 | 6 | 0.12 | 7 | 0.14 |
| Махнёвский МО | 2 | 0.04 | 1 | 0.02 | 7 | 0.14 |
| МО "Камышловский МР" | 7 | 0.13 | 10 | 0.21 | 7 | 0.14 |
| МО Алапаевское | 18 | 0.34 | 14 | 0.29 | 26 | 0.51 |
| МО Байкаловский МР | 17 | 0.32 | 27 | 0.56 | 14 | 0.28 |
| МО город Алапаевск | 25 | 0.47 | 33 | 0.68 | 34 | 0.67 |
| МО город Ирбит | 40 | 0.76 | 25 | 0.52 | 33 | 0.65 |
| МО город Каменск-Уральский | 250 | 4.75 | 197 | 4.06 | 203 | 4.01 |
| МО Каменский ГО | 13 | 0.25 | 2 | 0.04 | 13 | 0.26 |
| МО Красноуфимский округ | 19 | 0.36 | 25 | 0.52 | 20 | 0.39 |
| Невьянский ГО | 55 | 1.04 | 37 | 0.76 | 48 | 0.95 |
| Нижнесергинский МР | 81 | 1.54 | 56 | 1.15 | 57 | 1.13 |
| Нижнетуринский ГО | 31 | 0.59 | 23 | 0.47 | 34 | 0.67 |
| Новолялинский ГО | 31 | 0.59 | 22 | 0.45 | 17 | 0.34 |
| Новоуральский ГО | 137 | 2.60 | 119 | 2.45 | 117 | 2.31 |
| Полевской ГО | 100 | 1.90 | 79 | 1.63 | 81 | 1.60 |
| Пышминский ГО | 8 | 0.15 | 14 | 0.29 | 7 | 0.14 |
| Режевской ГО | 38 | 0.72 | 34 | 0.70 | 35 | 0.69 |
| Североуральский ГО | 83 | 1.58 | 64 | 1.32 | 60 | 1.18 |
| Серовский ГО | 102 | 1.94 | 77 | 1.59 | 96 | 1.90 |
| Слободо-Туринский МР | 11 | 0.21 | 12 | 0.25 | 10 | 0.20 |
| Сосьвинский ГО | 20 | 0.38 | 5 | 0.10 | 11 | 0.22 |
| Сысертский ГО | 67 | 1.27 | 31 | 0.64 | 41 | 0.81 |
| Таборинский МР | 5 | 0.09 | 5 | 0.10 | 7 | 0.14 |
| Тавдинский ГО | 43 | 0.82 | 22 | 0.45 | 24 | 0.47 |
| Талицкий ГО | 55 | 1.04 | 70 | 1.44 | 60 | 1.18 |
| Тугулымский ГО | 23 | 0.44 | 14 | 0.29 | 21 | 0.41 |
| Туринский ГО | 32 | 0.61 | 24 | 0.49 | 20 | 0.39 |
| Шалинский ГО | 19 | 0.36 | 22 | 0.45 | 25 | 0.49 |

**ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету Физика**

Количество участников ЕГЭ по физике на протяжении последних трех лет остается практически постоянным. Это около 5000 человек из 16500-17000 выпускников 11 классов.

Чаще всего ЕГЭ по физике выбирают учащиеся крупных городов и административных центров с высоким образовательным цензом населения. Это Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск-Уральский, г. Лесной.

По изменению состава участников никаких определенных выводов сделать невозможно, так как все «подвижки» находятся в границах статистической погрешности. В целом по области процент сдающих экзамен по физике близок к 26% и остается постоянным на протяжении нескольких лет. Хотя такое количество сдающих физику и выше, чем в среднем по РФ, для промышленной Свердловской области – этот процент низок, так как не позволят решать задачу воспроизводства инженерных кадров на предприятиях области.

**2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА**

Структура и содержание работы определяются Федеральной предметной комиссией по физике по согласованию с научно-методическим советом ФИПИ по физике и утверждаются в нормативных документах – кодификаторе элементов содержания по физике и спецификации экзаменационной работы.

По сравнению с предшествующим 2015 годом структура экзаменационной работы не претерпела изменений.

1. Работа структурирована в две части, первая из которых содержит 24 задания, предполагающих выбор ответа или краткий ответ, подлежащих автоматизированной проверке. Вторая часть работы содержит пять заданий, предполагающих развернутый ответ и три расчетные задачи с кратким ответом. Все задания в этой части повышенного и высокого уровня сложности.

Задания 28-32 проверяются предметной комиссией, а задания 1-27 - в автоматизированном режиме.

2. Общее число заданий 32. Часть заданий, предполагавших ранее выбор ответа, заменено на задания с кратким ответом. Это изменение приветствуется всеми членами предметной комиссии, так как значительно снижает вероятность угадывания нужного ответа и позволяет проверить знания участника экзамена, а не его способности к угадыванию правильного ответа. Надеемся также, что в следующем году число заданий с кратким ответом будет увеличено.

3. В части заданий весьма удачно изменены приемы проверки степени усвоения элементов содержания. Задания стали строиться на основе конкретных физических ситуаций и моделей, и от участников экзаменов требуется продемонстрировать умение применять полученные знания в конкретных (учебных) ситуациях.

4. Однако, часть заданий не вполне удачны по формулировке и по проверяемым элементам содержания. Эти недостатки будут описаны ниже, при анализе задач открытого варианта.

Содержательные особенности КИМ Свердловской области в 2016 году подробно отражены в разделе 3

Кодификатор 2016 г. не претерпел существенных изменений. Он, как и прежде, составлен на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) образования по физике, базовый и профильный уровень (приказ МО от 5 марта 2004 г. № 1089) и содержит перечень выносимых на проверку основных тематических элементов, однако описание выносимых на проверку элементов содержания дается в виде законов, правил, математических определений (формул), что несомненно, более понятно участникам экзаменов и учителям, готовящим выпускников к государственным испытаниям. В тоже время, кодификатор содержит ряд неточностей, подлежащих обязательному устранению в следующем году.

Содержание предложенной в Свердловской области экзаменационной работы полностью соответствует Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта среднего общего образования по физике и, по мнению экспертов региональной предметной комиссии (РПК), отличается большей сбалансированностью.

Каждый вариант экзаменационной работы состоял из двух частей и включал 32 задания всех таксономических уровней, контролирующих элементы содержания из всех разделов школьного курса физики: «Механика» (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны); «Молекулярная физика. Термодинамика»; «Электродинамика» (электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, элементы СТО) и «Квантовая физика» (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Содержание экзаменационной работы нацелено на проверку различных видов деятельности:

-владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики (понимание смысла физических понятий, явлений, моделей, величин, законов);

- владения основами знаний о методах научного познания;

- решение задач различного типа и уровня сложности.

Большое внимание уделяется проверке спектра проверяемых умений, выявлению степени и глубины понимания основных элементов содержания, а также оценке сформированности умений применять полученные знания в различных ситуациях, анализировать и обобщать информацию, работать с данными, представленными графически, таблично и текстом, переводить один тип информации в другой, высказывать и аргументировать собственную позицию (во второй части работы).

Критерии оценивания знаний с развернутым ответом стали более унифицированными. Благодаря этому частично удалось избежать двойственности толкования предложенных критериев и, следовательно, снизился процент третьих проверок. Основная проверка заданий с развернутым ответом производится двумя независимыми экспертами с учетом правильности и полноты ответа. Третья проверка назначается лишь при существенном расхождении оценок, выставленных экспертами. В этом году основанием для третьей проверки, в основном, стали технические ошибки экспертов, связанные более с человеческим фактором. Максимальный первичный балл за задания с развернутым ответом – 3.

Предложенные задания базового уровня сложности (первая часть работы) дают возможность оценить уровень усвоения наиболее значимых содержательных элементов образовательного стандарта по физике и овладение наиболее важными видами деятельности, повышенного и высокого - степень подготовленности учащегося к продолжению образования в высшей школе и контролируют следующие навыки: умение использовать физические понятия и законы для анализа достаточно сложных процессов и решать задачи на применение одного – двух законов (формул) по одной из тем школьного курса физики (повышенный уровень) и применение знаний сразу из двух-трех разделов физики в измененной или новой ситуации (высокий уровень).

Максимальный первичный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы - 50 баллов.

На решение задач повышенного и высокого уровней сложности (вторая часть) отводится 36 % от максимального первичного балла. Однако, поскольку именно этот вид деятельности является наиболее важным для успешного продолжения образования, снижение удельного веса заданий повышенного и высокого уровня сложности с 43% (в 2014г) до 36 % (в 2015/16г.) представляется не вполне оправданным.

На данном этапе проверяются умения применять физические законы и формулы и типовых, и в нетрадиционных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания.

Минимальная граница успешности ЕГЭ по физике 2016 г. была установлена на уровне 36 тестовых баллов, что соответствует 9 первичным баллам. В сравнении с предыдущим годом минимальная граница в тестовых баллах и первичных баллах не изменилась

Время выполнения работы составило 235 минут.

В Свердловской области в основной волне ЕГЭ по физике (20 июня) использовали две группы вариантов, 400 и 500 серии, а в резервный и дополнительный дни - 600 серии.

В целом, контрольные измерительные материалы существенно усовершенствованы по сравнению с 2014 и 2015 годом и в части критериев оценивания заданий с развернутым ответом; и в части увеличения доли заданий, проверяющих понимание различных физических явлений, и за счет вопросов, касающихся применения формул и законов в рамках простых ситуаций расчетного характера. Изменилась подборка заданий и их содержание. В рамках проверки методологических умений увеличена доля заданий, проверяющих умение интерпретировать результаты различных опытов на основе экспериментальных данных: таблиц или графиков зависимостей величин, построенных с учетом абсолютных погрешностей измерений. Сами задания по своей формулировке, стали более четкими.

**3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА**

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по предмету Физика по тестовым баллам в 2016 году.

**Динамика результатов ЕГЭ по предмету «Физика» за последние три года**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **2014** | **2015** | **2016** |
| Не преодолели минимального балла | 711 (13.49%) | 215 (4.43%) | 309 (6.1%) |
| Средний балл | 47.76 | 52.0 | 49.64 |
| Получили от 81 до 100 баллов | 211 (4%) | 205 (4.23%) | 171 (3.37%) |
| Получили 100 баллов | 9 (0.17%) | 11 (0.23%) | 5 (0.1%) |

**Результаты по группам участников экзамена по предмету Физика с различным уровнем подготовки**

**А) с учётом категории участников ЕГЭ**

|  | **Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО** | **Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО** | **Выпускники прошлых лет** |
| --- | --- | --- | --- |
| Доля участников, набравших балл ниже минимального | 5.00% (272 уч.) | 15.00% (6 уч.) | 19.00% (31 уч.) |
| Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 79.00% (3879 уч.) | 82.00% (32 уч.) | 75.00% (120 уч.) |
| Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | 11.00% (546 уч.) | 0.00% | 3.00% (5 уч.) |
| Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | 3.00% (163 уч.) | 2.00% (1 уч.) | 1.00% (2 уч.) |
| Количество выпускников, получивших 100 баллов | 5 уч. | 0 | 0 |

**Б) с учётом типа ОО**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **СОШ** | **Лицеи, гимназии** | **СОШ с углубленным изучением отдельных предметов** | **ВСОШ** |
| Доля участников, набравших балл ниже минимального | 1.72% (175 уч.) | 0.97% (35 уч.) | 1.12% (25 уч.) | 0.53% (2 уч.) |
| Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 22.65% (2302 уч.) | 22.03% (798 уч.) | 27.62% (619 уч.) | 2.37% (9 уч.) |
| Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | 2.03% (206 уч.) | 6.16% (223 уч.) | 3.79% (85 уч.) | 0% (0 уч.) |
| Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | 0.41% (42 уч.) | 2.29% (83 уч.) | 0.85% (19 уч.) |  |
| Количество выпускников, получивших 100 баллов | 1 уч. | 4 уч. | 0 уч. | 0 уч. |

**В) Основные результаты ЕГЭ по предмету Физика в сравнении по АТЕ**

| **Наименование АТЕ** | **Количество участников** | **Доля участников, набравших балл ниже минимального** | **Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов** | **Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов** | **Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов** | **Количество выпускников, получивших 100 баллов** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Арамильский ГО | 6 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Артемовский ГО | 70 | 12.86% (9 уч.) | 75.71% (53 уч.) | 2.86% (2 уч.) | 7.14% (5 уч.) | 1 уч. |
| Артинский ГО | 38 | 2.63% (1 уч.) | 78.95% (30 уч.) | 18.42% (7 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Асбестовский ГО | 56 | 7.14% (4 уч.) | 83.93% (47 уч.) | 8.93% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Ачитский ГО | 22 | 9.09% (2 уч.) | 81.82% (18 уч.) | 9.09% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Белоярский ГО | 27 | 11.11% (3 уч.) | 85.19% (23 уч.) | 3.70% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Березовский ГО | 74 | 12.16% (9 уч.) | 75.68% (56 уч.) | 9.46% (7 уч.) | 2.70% (2 уч.) | 0 уч. |
| Бисертский ГО | 23 | 21.74% (5 уч.) | 69.57% (16 уч.) | 8.70% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Верхнесалдинский ГО | 75 | 2.67% (2 уч.) | 80.00% (60 уч.) | 13.33% (10 уч.) | 4.00% (3 уч.) | 0 уч. |
| Верхотурский ГО | 18 | 5.56% (1 уч.) | 83.33% (15 уч.) | 11.11% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Волчанский ГО | 9 | 11.11% (1 уч.) | 77.78% (7 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 11.11% (1 уч.) | 0 уч. |
| г. Екатеринбург | 2 | 50.00% (1 уч.) | 50.00% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Верх-Исетский район | 290 | 3.10% (9 уч.) | 76.21% (221 уч.) | 13.79% (40 уч.) | 6.55% (19 уч.) | 1 уч. |
| г.Екатеринбург Железнодорожный район | 159 | 5.03% (8 уч.) | 84.91% (135 уч.) | 9.43% (15 уч.) | 0.63% (1 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Кировский район | 459 | 8.28% (38 уч.) | 66.67% (306 уч.) | 17.86% (82 уч.) | 7.19% (33 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Ленинский район | 294 | 4.76% (14 уч.) | 74.49% (219 уч.) | 15.65% (46 уч.) | 5.10% (15 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Октябрьский район | 188 | 7.45% (14 уч.) | 77.13% (145 уч.) | 13.83% (26 уч.) | 1.06% (2 уч.) | 1 уч. |
| г.Екатеринбург Орджоникидзевский район | 268 | 2.99% (8 уч.) | 83.21% (223 уч.) | 12.31% (33 уч.) | 1.49% (4 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Чкаловский район | 284 | 4.93% (14 уч.) | 84.86% (241 уч.) | 7.39% (21 уч.) | 2.82% (8 уч.) | 0 уч. |
| Гаринский ГО | 2 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО "город Лесной" | 115 | 9.57% (11 уч.) | 77.39% (89 уч.) | 10.43% (12 уч.) | 2.61% (3 уч.) | 0 уч. |
| ГО Богданович | 68 | 13.24% (9 уч.) | 79.41% (54 уч.) | 7.35% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Верхнее Дуброво | 5 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Верх-Нейвинский | 5 | 0.00% (0 уч.) | 80.00% (4 уч.) | 20.00% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Верхний Тагил | 19 | 0.00% (0 уч.) | 84.21% (16 уч.) | 5.26% (1 уч.) | 10.53% (2 уч.) | 0 уч. |
| ГО Верхняя Пышма | 100 | 9.00% (9 уч.) | 71.00% (71 уч.) | 15.00% (15 уч.) | 5.00% (5 уч.) | 0 уч. |
| ГО Верхняя Тура | 15 | 6.67% (1 уч.) | 66.67% (10 уч.) | 26.67% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Дегтярск | 16 | 0.00% (0 уч.) | 68.75% (11 уч.) | 31.25% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Заречный | 42 | 7.14% (3 уч.) | 80.95% (34 уч.) | 11.90% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО ЗАТО Свободный | 14 | 28.57% (4 уч.) | 71.43% (10 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Карпинск | 23 | 0.00% (0 уч.) | 86.96% (20 уч.) | 13.04% (3 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Краснотурьинск | 72 | 8.33% (6 уч.) | 69.44% (50 уч.) | 16.67% (12 уч.) | 5.56% (4 уч.) | 0 уч. |
| ГО Красноуральск | 30 | 3.33% (1 уч.) | 83.33% (25 уч.) | 13.33% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Красноуфимск | 55 | 9.09% (5 уч.) | 80.00% (44 уч.) | 10.91% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Нижняя Салда | 13 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (13 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Пелым | 14 | 14.29% (2 уч.) | 85.71% (12 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Первоуральск | 170 | 2.94% (5 уч.) | 75.88% (129 уч.) | 17.65% (30 уч.) | 3.53% (6 уч.) | 0 уч. |
| ГО Ревда | 81 | 4.94% (4 уч.) | 80.25% (65 уч.) | 9.88% (8 уч.) | 4.94% (4 уч.) | 0 уч. |
| ГО Рефтинский | 20 | 0.00% (0 уч.) | 70.00% (14 уч.) | 25.00% (5 уч.) | 5.00% (1 уч.) | 0 уч. |
| ГО Среднеуральск | 20 | 5.00% (1 уч.) | 90.00% (18 уч.) | 5.00% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Староуткинск | 2 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| ГО Сухой Лог | 45 | 6.67% (3 уч.) | 82.22% (37 уч.) | 8.89% (4 уч.) | 2.22% (1 уч.) | 0 уч. |
| Горноуральский ГО | 16 | 0.00% (0 уч.) | 93.75% (15 уч.) | 6.25% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| город Нижний Тагил | 370 | 6.76% (25 уч.) | 71.08% (263 уч.) | 17.30% (64 уч.) | 4.59% (17 уч.) | 1 уч. |
| Ивдельский ГО | 11 | 27.27% (3 уч.) | 72.73% (8 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Ирбитское МО | 24 | 4.17% (1 уч.) | 75.00% (18 уч.) | 20.83% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Камышловский ГО | 40 | 10.00% (4 уч.) | 82.50% (33 уч.) | 7.50% (3 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Качканарский ГО | 49 | 2.04% (1 уч.) | 75.51% (37 уч.) | 18.37% (9 уч.) | 2.04% (1 уч.) | 1 уч. |
| Кировградский ГО | 27 | 3.70% (1 уч.) | 70.37% (19 уч.) | 22.22% (6 уч.) | 3.70% (1 уч.) | 0 уч. |
| Кушвинский ГО | 29 | 3.45% (1 уч.) | 89.66% (26 уч.) | 6.90% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Малышевский ГО | 8 | 12.50% (1 уч.) | 87.50% (7 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Махнёвский МО | 8 | 12.50% (1 уч.) | 75.00% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 12.50% (1 уч.) | 0 уч. |
| МО "Камышловский МР" | 8 | 0.00% (0 уч.) | 87.50% (7 уч.) | 12.50% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| МО Алапаевское | 27 | 11.11% (3 уч.) | 74.07% (20 уч.) | 14.81% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| МО Байкаловский МР | 14 | 0.00% (0 уч.) | 92.86% (13 уч.) | 7.14% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| МО город Алапаевск | 36 | 5.56% (2 уч.) | 72.22% (26 уч.) | 16.67% (6 уч.) | 5.56% (2 уч.) | 0 уч. |
| МО город Ирбит | 33 | 0.00% (0 уч.) | 78.79% (26 уч.) | 15.15% (5 уч.) | 6.06% (2 уч.) | 0 уч. |
| МО город Каменск-Уральский | 217 | 5.53% (12 уч.) | 75.58% (164 уч.) | 15.67% (34 уч.) | 3.23% (7 уч.) | 0 уч. |
| МО Каменский ГО | 13 | 15.38% (2 уч.) | 76.92% (10 уч.) | 7.69% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| МО Красноуфимский округ | 21 | 0.00% (0 уч.) | 71.43% (15 уч.) | 28.57% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| МО поселок Уральский | 1 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Невьянский ГО | 48 | 2.08% (1 уч.) | 83.33% (40 уч.) | 14.58% (7 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Нижнесергинский МР | 58 | 12.07% (7 уч.) | 84.48% (49 уч.) | 1.72% (1 уч.) | 1.72% (1 уч.) | 0 уч. |
| Нижнетуринский ГО | 34 | 8.82% (3 уч.) | 79.41% (27 уч.) | 11.76% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Новолялинский ГО | 18 | 5.56% (1 уч.) | 83.33% (15 уч.) | 11.11% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Новоуральский ГО | 120 | 0.00% (0 уч.) | 68.33% (82 уч.) | 24.17% (29 уч.) | 7.50% (9 уч.) | 0 уч. |
| Полевской ГО | 84 | 2.38% (2 уч.) | 78.57% (66 уч.) | 13.10% (11 уч.) | 5.95% (5 уч.) | 0 уч. |
| Пышминский ГО | 7 | 14.29% (1 уч.) | 85.71% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Режевской ГО | 38 | 5.26% (2 уч.) | 92.11% (35 уч.) | 2.63% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Североуральский ГО | 62 | 8.06% (5 уч.) | 83.87% (52 уч.) | 8.06% (5 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Серовский ГО | 106 | 10.38% (11 уч.) | 83.96% (89 уч.) | 4.72% (5 уч.) | 0.94% (1 уч.) | 0 уч. |
| Слободо-Туринский МР | 12 | 0.00% (0 уч.) | 100.00% (12 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Сосьвинский ГО | 11 | 9.09% (1 уч.) | 90.91% (10 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Сысертский ГО | 42 | 4.76% (2 уч.) | 85.71% (36 уч.) | 9.52% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Таборинский МР | 7 | 14.29% (1 уч.) | 85.71% (6 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Тавдинский ГО | 26 | 3.85% (1 уч.) | 80.77% (21 уч.) | 15.38% (4 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Талицкий ГО | 63 | 3.17% (2 уч.) | 95.24% (60 уч.) | 1.59% (1 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Тугулымский ГО | 21 | 14.29% (3 уч.) | 85.71% (18 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Туринский ГО | 20 | 5.00% (1 уч.) | 85.00% (17 уч.) | 10.00% (2 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |
| Шалинский ГО | 26 | 3.85% (1 уч.) | 96.15% (25 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 0 уч. |

**Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету Физика** Сортировка ОО произведена по следующим критериям:

1) от большего к меньшему по количеству тех, кто набрал более 80 баллов;

2) от большего к меньшему по количеству тех, кто набрал от 60 до 80 баллов;

3) от меньшего к большему по количеству неудовлетворительных результатов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование АТЕ** | **Наименование ОО** | **Количество участников** | **Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов** | **Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов** | **Доля участников, не достигших минимального балла** |
|  |  |  |  |  |  |
| г.Екатеринбург Кировский район | СУНЦ УрФУ | 84 | 21.00% (18 уч.) | 34.00% (29 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Верх-Исетский район | МАОУ гимназия № 9 | 44 | 31.00% (14 уч.) | 29.00% (13 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Кировский район | МАОУ Лицей № 130 | 42 | 16.00% (7 уч.) | 42.00% (18 уч.) | 0 уч. |
| город Нижний Тагил | МАОУ Гимназия № 18 | 35 | 17.00% (6 уч.) | 17.00% (6 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Кировский район | МАОУ гимназия № 35 | 41 | 12.00% (5 уч.) | 19.00% (8 уч.) | 2 уч. |
| г.Екатеринбург Чкаловский район | МАОУ Лицей № 135 | 39 | 12.00% (5 уч.) | 7.00% (3 уч.) | 0 уч. |
| Новоуральский ГО | МАОУ "Гимназия" | 16 | 25.00% (4 уч.) | 50.00% (8 уч.) | 0 уч. |
| г.Екатеринбург Ленинский район | МАОУ Лицей №159 | 23 | 17.00% (4 уч.) | 13.00% (3 уч.) | 1 уч. |
| ГО Первоуральск | МАОУ "Лицей № 21" | 15 | 20.00% (3 уч.) | 40.00% (6 уч.) | 0 уч. |
| МО город Каменск-Уральский | Лицей № 10 | 27 | 11.00% (3 уч.) | 22.00% (6 уч.) | 0 уч. |

**Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по предмету Физика**

Сортировка ОО произведена по следующим критериям:

1) от большего к меньшему по количеству неудовлетворительных результатов;

2) от большего к меньшему по количеству участников, получивших от 60 до 100 баллов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование АТЕ** | **Наименование ОО** | **Количество участников** | **Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов** | **Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов** | **Доля участников, не достигших минимального балла** |
|  |  |  |  |  |  |
| г.Екатеринбург Кировский район | ГБОУ СО КШИ "Екатеринбургский кадетский корпус" | 38 | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 31,58%  12 уч. |
| Серовский ГО | Кадетская Ш-И | 17 | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 35,29%  6 уч. |
| ГО Верхняя Пышма | ГБОУ СПО СО Верхнепышминский механико-технологический техникум "Юность" | 15 | 0.00% (0 уч.) | 6.00% (1 уч.) | 40%  6 уч. |
| Березовский ГО | БМАОУ СОШ №2 | 18 | 0.00% (0 уч.) | 5.00% (1 уч.) | 27,78%  5 уч. |
| Бисертский ГО | МБОУ "Средняя школа № 1" | 17 | 0.00% (0 уч.) | 5.00% (1 уч.) | 29,41%  5 уч. |
| ГО ЗАТО Свободный | МБОУ "СШ № 25" | 14 | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 28,57%  4 уч. |
| город Нижний Тагил | МБОУ СОШ № 70 | 7 | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 57,14%  4 уч. |
| г.Екатеринбург Ленинский район | МБОУ гимназия № 120 | 25 | 8.00% (2 уч.) | 16.00% (4 уч.) | 12%  3 уч. |
| ГО "город Лесной" | МБОУ СОШ № 75 | 29 | 3.00% (1 уч.) | 6.00% (2 уч.) | 10,34%  3 уч. |
| город Нижний Тагил | МБОУ СОШ № 10 | 9 | 11.00% (1 уч.) | 11.00% (1 уч.) | 33,33%  3 уч. |
| Тугулымский ГО | МАОО Тугулымская СОШ № 26 | 11 | 0.00% (0 уч.) | 0.00% (0 уч.) | 27,27%  3 уч. |

**ВЫВОДЫ**

В ЕГЭ по физике в 2016 году в Свердловской области участвовало 5064 человека.

Общее число неудовлетворительных работ — 309 или 6,1% от общего числа сдававших экзамен, что больше на 2% чем в 2015 году, но в 2 раза меньше, чем в 2014 году.

Число 100 балльных работ по региону – 5. Из общего числа 100-балльных работ только одна написана выпускником гимназии № 9   
г. Екатеринбурга. Остальные четыре распределились по районам области - одна 100-балльная работа принадлежит выпускнику лицея из г. Нижний Тагил, одна – выпускнику школы г. Лесной, еще одна – г.г. Качканар и Арти.

Средний балл по Свердловской области составил 49,64, что соответствует среднероссийскому показателю, но ниже прошлогоднего. По сравнению с прошлым годом также снизился процент высокобалльных работ, а средний балл распределен крайне неравномерно в зависимости от типа образовательной организации.

В среднем баллы, полученные выпускниками лицеев и гимназий, также существенно выше, чем в общеобразовательных школах, и о выпускниках этих учебных организаций можно говорить, как об освоивших в полном объеме общеобразовательные программы по физике. Естественно, что выпускники общеобразовательных школ и выпускники лицеев и гимназий находятся в совершенно разных начальных условиях. Если обычная программа СОШ рассчитана на два академических часа в неделю, то в гимназиях и лицеях – как минимум, четыре, а большинстве из них шесть – восемь часов в неделю. Поэтому сопоставление результатов здесь выглядит некорректно так как учащиеся находятся в заведомо разных условиях.

Из результатов обработки статистических данных по типам образовательных учреждений за несколько последних лет однозначно следует, что двукратное увеличение объема часов, отводимых на физику, влечет четырехкратный рост качества усвоения образовательных программ.

Структура КИМ экзамена по физике в 2015и 2016 гг. остается постоянной.

Анализ предложенных на экзамен заданий позволяет сделать вывод о большей сбалансированности предложенной в 2016 году работы в целом.

### 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

### (НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОГО ВАРИАНТА 419)

Настоящий анализ проводится по заданиям 419 варианта, предложенным на ЕГЭ в Свердловской области в основной день экзамена. Число участников экзамена, выполнявшим этот вариант, -199 человек, что позволяет говорить о вполне репрезентативной выборке.

Освоение понятийного аппарата проверялось в КИМах ЕГЭ заданиями с выбором ответа части 1 работы и заданиями с кратким ответом.

Оценивалось три группы умений:

- анализ физических явлений и описание процессов с использованием физических величин;

- понимание смысла физических величин и законов, основных физических принципов и постулатов;

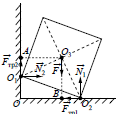
- понимание смысла физических моделей.

На диаграмме показана решаемость заданий части I.

Наиболее высокие результаты по узнаванию явлений или условий их протеканий получены для заданий с выбором ответа. Максимальный процент решаемости дали задания на определение значения ускорения тела, задача №1, определение силы трения задача № 3, простейшие задачи № 5, 19,21-23

Раздел **Механика** (Кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны) в КИМ ЕГЭ был представлен заданиями 1-7. Из них 6 заданий базового уровня сложности, и только 1 – повышенного уровня сложности.

Экзаменуемые испытывали существенные затруднения при необходимости применить золотое правило механики в конкретной ситуации (задача № 2) и указать плечо силы,

**

*Однородный куб опирается одним ребром на пол, другим на вертикальную стену (см. рисунок).*

*Плечо силы упругости N2 относительно оси, проходящей через точку О3 перпендикулярно плоскости рисунка, равно*

*1)0 2) О1О3 3) ОВ 4) АО1*

*в применении законов Ньютона (задача № 4).*

*В инерциальной системе отсчёта тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 3 Н. На сколько увеличится импульс тела за 5 с движения?*

Решаемость предложенных в разделе «**Молекулярная физика»** заданий базового уровня сложности в среднем ниже 56%, что не соответствует требованиям ФГОС к уровню усвоения содержания общеобразовательной программы.

Результаты, показанные экзаменующимися при решении этой группы задач, неудовлетворительны.

Таким образом, основной проблемой при решении предложенных в данном разделе задач стало неумение анализировать простейшие физические ситуации. Фактически более 50% участников не смоги применить (использовать) свои знания в простейшей конкретной физической ситуации. Если же походить к полученному результату с точки зрения требований ФК ГОС относительно уровня усвоения основной образовательной программы на базовом уровне, следует констатировать, что ни один из проверяемых элементов знаний в разделе «Механика» в среднем, участниками экзамена не усвоен.

Например, задача № 8, соответствующая по уровню сложности задачам ОГЭ, которая обсуждается постоянно на всех этапах изучения физики, решена только в 41% случаев.

*Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?*

*Передача теплоты от тела с меньшей абсолютной температурой к телу с большей абсолютной температурой может происходить в процессе: А. совершения работы. Б. самопроизвольной теплопередачи.*

*1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б ?*

Решение задачи № 9, судя по статистике, просто угадывалось (решаемость чуть меньше 25 %),

*Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?*

*Ненасыщенный пар можно сделать насыщенным, если*

*А. охладить пар при постоянном объёме и числе молекул.*

*Б. сжать пар при постоянном числе его молекул и температуре?*

Тема «Влажность воздуха» в учебниках представлена слабо. Более того, вопросы, связанные с влажностью воздуха фактически не обсуждаются и в курсе общей физики в вузах. Этот раздел оказывается «подвешенным» – он не расширяется при более глубоком изучении физики, а основные результаты не используются в дальнейшем ни при изучении термодинамики, ни при изучении статистической физики, что делает данный раздел крайне неактуальным и учителя интуитивно его «опускают» или сокращают максимально. Целесообразно ли включать задачи на эти темы и сопряженные к ним в КИМ ЕГЭ? По нашему мнению — нет. Существуют другие группы вопросов, контролирующих понимание основ молекулярной физики и термодинамики на более глубинном уровне.

Решаемость задачи № 10 — чуть больше 40%, и это чрезвычайно слабый результат для предложенного класса заданий.

*«В некотором процессе газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 10 кДж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 30 кДж. Определите работу, которую совершили внешние силы, сжав газ».*

Непонимание физики изопроцессов, основ термодинамики, приводит к столь плачевному результату.

Решение задач № 11-12 тоже далеко от желаемого уровня. Менее 50% от числа участников экзамена смогли полностью правильно их решить.

***Задача № 11.*** *В сосуде постоянного объёма абсолютную температуру идеального газа увеличили в 2 раза, выпустив при этом половину газа из сосуда. Как изменились в результате этого давление газа в сосуде и его плотность?*

*Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась*

***Задача № 12*** *Одноатомный идеальный газ в количестве 4 моль помещают в герметичный закрытый сосуд объёмом 83,1 л и начинают охлаждать. Масса газа в сосуде остаётся неизменной.*

*Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, выражающими их зависимость от абсолютной температуры T газа в данных условиях (все значения величин в формулах указаны в единицах СИ).*

Таким образом, совершенно стандартные задания, предложенные в этом разделе, решались чрезвычайно плохо. Ни одна задача не требовала никаких специальных знаний, использования оригинальных или нестандартных приемов решения. Но тем не менее решаемость предложенных задач оставляет желать лучшего.

Традиционно плохо решаются задания, требующие понимания закона Ампера, законов электромагнитной индукции, явления самоиндукции, определение ЭДС индукции, определения направления магнитного поля.

Лишь 31% участников экзамена могли справиться с заданием № 14 на определение направления магнитного поля.

*По двум прямым тонким длинным проводникам, параллельным друг другу, текут токи I (см. рисунок).*

*В этом случае сила Ампера, действующая на проводник 2 со стороны проводника 1,*

*1) направлена от нас ⊗,*

*2) направлена вверх ↑,*

*3)направлена вниз ↓,*

*4) равна нулю.*

Чуть лучше решалась задача на использование закона Кулона. Ее решили 48 % учащихся.

*С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика 8 10−8 ⋅ Кл.*

Очень «нестандартная» задача № 16 решена только в трети работ.

*В колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону UC = U0 cos ωt, где U0 = 5 В, ω = 2000π с–1. Определите период колебаний напряжения.*

Здесь затруднение вызвало, наверняка, и использование формулы Томсона, и элементарная арифметика. К сожалению, и при решении этой задачи вскрылись многие болезненные точки. Традиционно, вопросы, связанные с колебательным контуром, усваиваются очень слабо. Это связано и с нехваткой времени на последовательное введение используемых физических понятий и определений, и с методическими недостатками изложения соответствующего материала, что влечет непониманием принципа работы идеального (неидеального) колебательного контура. Многие, например, не понимают, что процессы зарядки/разрядки постоянного конденсатора не влекут изменения его емкости. Другая часть не понимает, какую же роль в колебательном контуре играет катушка индуктивности и для чего она вообще здесь нужна. Очень плохо читаются физические графики и схемы. Все эти факторы в совокупности и приводят к крайне низкому проценту решаемости заданий такого плана.

Более 70% экзаменующихся не могли ответить на вопросы задачи №17 базового уровня сложности.

*Частица массой m, несущая заряд q, движется в однородном магнитном поле с индукцией В по окружности радиусом R со скоростью υ. Что произойдёт с радиусом орбиты и периодом обращения частицы, если её скорость не изменится, а заряд увеличится?*

*Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:*

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

Камнем преткновения стала и следующая задача №18. Ее полностью решить не могли более 70% экзаменующихся.

*Пучок монохроматического света переходит из воды в воздух. Скорость света в воде – υ; скорость света в воздухе – с; длина световой волны в воде – λ. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

|  |  |
| --- | --- |
| *ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ* | *ФОРМУЛЫ* |
| *А) показатель преломления воды*  *относительно воздуха*  *Б) длина световой волны в воздухе* |  |

В целом, уровень усвоения содержания раздела «Электродинамика» оказывается одним из самых низких. С точки зрения ФК ГОС говорить об усвоении содержания этого раздела не приходится.

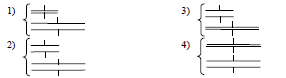
Исходя из анализа решаемости заданий этого раздела следует вывод о том, что ни один из контролируемых элементов содержания экзаменующимися не усвоен. Здесь рекомендуется чаще включать анализ указанных задач и использовать различные методические схемы при введении основных определений электродинамики.

Вопросы раздела **«Квантовая физика»** усвоены на достаточно высоком уровне. Задачи №19, 22 (базового уровня сложности) имеют процент решаемости в среднем, более 70, что свидетельствует об уверенном освоении вопросов, связанных с элементами строения атома и типами излучений. Несколько хуже усвоены закон радиоактивного распада (задача №20) и физика процессов, сопровождающих радиоактивные превращения.

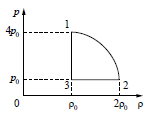
Два задания № 23 и 24 на понимание методов научного познания и интерпретацию результатов опытов имеют откровенно слабые результаты решаемости.

Задание № 23 базового уровня сложности на понимание формулы для определения емкости конденсатора полностью правильно решено 80% участников экзамена!

Ученик изучает свойства плоского конденсатора. Какую пару конденсаторов (см. рисунок) он должен выбрать, чтобы на опыте обнаружить зависимость ёмкости конденсатора от расстояния между его обкладками?



Задание же повышенного уровня сложности №24 не решило полностью более 70 % участников, хотя и эта задача относится к разряду стандартных.

*На рисунке показана зависимость давления газа p от его плотности ρ в циклическом процессе, совершаемом 2 моль идеального газа в идеальном тепловом двигателе. Цикл состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите два верных утверждения.*

*1) В процессе 2−3 объём газа уменьшается.*

*2)В процессе 1−2 температура газа уменьшается.*

*3)В состоянии 3 температура газа максимальна.*

*4)Работа газа в процессе 3−1 положительна.*

*5)Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.*

Из-за непонимания элементарных законов термодинамики, большинство участников экзамена на поставленные в задаче вопросы найти правильный ответ так и не смогли.

Решаемость расчетных задач повышенного уровня сложности №№ 25-27 по механике, геометрической оптике и на определение силы Ампера превысила в среднем 30%.

Простые вычислительные задачи многие участники экзамена просто и не пытались решить. Вот эти задачи

*****Задача № 25****. Невесомый стержень, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол 45В° с вертикалью (см.*

*рисунок). К середине стержня подвешен на нити шарик массой 1 кг. Каков модуль силы упругости N, действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?*

***Задача № 26****. Температура куска свинца массой 1 кг равна 37 В°С. Какое количество теплоты надо передать ему, чтобы расплавилась половина его массы? Температура плавления свинца 327 В°С. Ответ выразите в килоджоулях (кДж). Тепловыми потерями пренебречь.*

***Задача № 27****. Когда на металлическую пластину падает электромагнитное излучение с длиной волны λ, максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна4,5 эВ. Если длина волны падающего излучения равна 2 λ, то максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1 эВ. Чему равна работа выхода электронов из металла?*

Остается низкой решаемость задач по механике. Казалось бы, именно этот раздел физики изучается наиболее подробно на уроках, многократно повторяется и разбирается. Однако решаемость заданий по механике крайне низкая. Это прослеживается и по первому блоку заданий (№№ 1-7), и по заданию 25, и по задаче №29.

Задача № 26 – элементарно проста. Чуть лучше решалась задача № 27. Предложенная тема еще свежа в памяти, так как изучается в конце курса физики 11 класса.

Следует отметить, что решаемость заданий 25-27 в 2016 году фактически в 2 раза хуже, чем в прошлом.

Единственная задача, которую решили правильно значительное большинство участников экзамена – № 12. Но следует отдать должное ее составителям, – допустить ошибку в ее решении крайне сложно.

Таким образом, по решению заданий первой части с выбором ответа или кратким ответом можно сделать следующие общие заключения:

1. Наибольший процент правильно решенных задач относится к разделу «Механика», но только за счет хорошо решенной задачи №1. Причем эта тенденция сохраняется для выпускников всех категорий учебных заведений. Задачи, предложенные в этой части, оказались наиболее простыми. И действительно, ни одна из них не содержала «коварных» вопросов или вопросов с «двойным дном». При этом и задачи с выбором ответа, и задачи с кратким ответом, решались на низком уровне, а задача на применение золотого правила механики совсем плохо.

2. Сложными и очень сложными для выпускников стали задачи на понимание модели идеального газа, вопросы связанные с определением влажности, определением работы в термодинамическом цикле и т. д. Общие тенденции ухудшения качества знаний по разделу «Молекулярная физика и основы термодинамики» прослеживаются на всех задачах КИМ.

3. Традиционно сложным для выпускников всех категорий учебных заведений оказался раздел «Электродинамика». Здесь самые сложные вопросы были связаны с определением направления магнитного поля, с пониманием явления индукции и самоиндукции. Вообще этот раздел школьной физики преподается из года в год наиболее слабо. Для большинства школьников вопросы, связанные с электромагнитными явлениями, остаются сложными и непонятными. Даже формально зная то или иное определение, школьник с трудом может применить его в простейшей физической ситуации. Крайне плохо вводится закон Кулона. Здесь сила не рассматривается как вектор, а дается лишь определение модуля силы Кулона. Аналогично плохо вводится закон Ампера. Поэтому любой вопрос, связанный с направлением силы Кулона, силы Ампера, результирующего вектора магнитного или электрического поля вызывает существенные затруднения у всех категорий учащихся.

4. Решаемость заданий из раздела «Квантовая физика» выглядит на общем фоне относительно достойно. Однако и уровень предложенных заданий не оставлял выбора. Такие задачи легче решить, чем не решить.

5. Выпускники лицеев и гимназий подтвердили статус своих учебных заведений и продемонстрировали высокий уровень решаемости предложенных задач. Уровень усвоения образовательных программ, продемонстрированный выпускниками лицеев и гимназий, также оказался весьма высоким. В среднем, решаемость заданий базового уровня сложности выпускниками этих учебных заведений превышает 65%, а заданий повышенного уровня сложности – 60%.

Естественно, что специфика физико-математических гимназий и лицеев подразумевает углубленное изучение физики и число часов, отводимых на изучение предмета (6-8 в неделю), значительно превосходит обычный 2-х часовой уровень. Однако, даже при таком уровне подготовки, некоторые вопросы школьной физики остаются изученными слабо. В особенности это касается раздела «Электромагнетизм» и «Молекулярная физика». И здесь прослеживаются общие недочеты в методическом сопровождении этого раздела.

6. На общем фоне выделяется слабая подготовка школьников в анализе предложенных «экспериментальных» ситуаций. Возникают проблемы с пониманием условия задач и предложенной для анализа физической ситуации.

7. В целом, набор предложенных на экзамене заданий в первой части оказался весьма взвешенным, как по сложности, так и по содержанию. Но оказалось, что самые простые и изученные вопросы школьной физики для многих стали весьма проблемными. По всей видимости, эта картина обусловлена стратегическими просчетами при подготовке к экзамену и явным пренебрежением к «простым» вопросам.

**На диаграмме приведена решаемость заданий с развернутым ответом**

Желтый столбик — оценка 1 балл, красный — 2 балла и синий -3 балла

Анализ решаемости заданий с развернутыми ответами проведем в аналогичной схеме.

**Задача № 28** повышенного уровня сложности носила качественный характер, в ней предлагалось исследовать очень простую электрическую схему, содержащую реостат.

*На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключённого к батарее, и амперметра. Начертите принципиальную электрическую схему этой цепи. Как изменятся (увеличатся или уменьшатся) показания амперметра и вольтметра при перемещении движка реостата влево до конца? Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики.*

Как обычно, качественная задача, предложенная на экзамене, оказалась очень сложной для его участников. Общий процент решений, оцененных в 3 балла, оказался наиболее низким из всех заданий с развернутым ответом и составил всего 3,1%. Однако многие (37,0%), приступившие к решению этой задачи, смогли правильно определить изменение искомых параметров, а правильно описать сам процесс и обосновать полученные выводы и результаты — нет. Основная ошибка, допущенная при решении этой задачи, состояла в то, что участники экзамена не смогли представить предложенную для анализа физическую ситуацию и расписать ее в физических терминах. Более того, «перевод» фотографии на язык графической схемы также вызвал затруднения. Практически все участники не дочитали условие задачи и не обратили внимание на то, что же происходит на самом деле при выключении реостата. Отсюда следовала вторая ошибка. Многие не учли, что нужно для анализа использовать закон Ома и для участка цепи, и для полной цепи. Естественно, большинство участников экзамена «решило» эту задачу, нарисовав правильно лишь электрическую схему и заработав только 1 первичный балл. Полных же ответов — единицы.

**Задача № 29** высокого уровня сложности относится к разряду «классических» задач по механике. Решению такого типа задач посвящается огромное количество времени. Само же решение описано в десятках и сотнях пособий. Тем не менее, полностью правильно данную задачу решило и обосновало только 3,1 % участников. Еще 2,5% довели решение практически до конца, допустив одну незначительную ошибку или помарки.

Основные ошибки, допущенные при решении этого типа задач связаны с тем, что участники экзамена не смогли правильно записать законы Ньютона. Здесь сказался поверхностный подход к решению задач. Придумывались несуществующие силы, записывались экзотические системы уравнений, включающие «силу толчка» и т.д. Естественно, что такие «решения» приводили участников к тупику и дальнейшие их рассуждения строились «наугад». Некоторые решения этой задачи оказались лишь частично правильными и были оценены в один балл.

**Задача № 30** «*Воздушный шар объёмом 2500 м3 с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой до температуры77 °С. Какой должна быть максимальная температура окружающего воздуха плотностью 1,2 кг/м3, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплавателем) массой 200 кг? Оболочку шара считать нерастяжимой» –* относится к типу классических заданий на понимание закона Архимеда, выполнение которых без детального понимания физики процесса фактически невозможно. И именно тип предложенного задания сказался на его решаемости. Только 20% смогли подойти к решению этой задачи, а решить ее полностью правильно и обосновать полученный результат смогло лишь 4,5% участников экзамена. Основная ошибка состояла в том, что участники экзамена, до конца не понимая суть закона Архимеда, выходили на тупиковую ветвь решения.

**Задача № 31** также относится к типу «классических».

*Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами (см. рисунок). Найдите минимальную скорость υ, с которой протон*

*должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него. Длина пластин конденсатора 5 см, расстояние между пластинами 1 см, напряжённость электрического поля конденсатора 5000 В/м. Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь.*

Никаких особых умений и навыков для ее решения не требовалось. Но часть участников экзамена ограничилась только записью закона Кулона и решили, что протон движется по окружности. Всего полностью решивших данную задачу и давших правильное объяснение приведенному решению – 4,0%. 10,5 % участников получили за решение один балл, а чуть меньше 2,0% решили эту практически полностью.

**Задача № 32** ****«***Прямоугольная проводящая рамка, по которой течёт постоянный ток I = 0,5 А, закреплена в однородном*

*магнитном поле, вектор магнитной индукции которого направлен параллельно плоскости рамки перпендикулярно одной из её сторон (см. рисунок). Момент сил,*

*действующих на рамку со стороны магнитного поля*

*относительно оси ОО1, проходящей через центр рамки,*

*М = 1,5 Н⋅м. Какой заряд q протечёт по рамке, если после отключения тока*

*повернуть её на 180° вокруг оси ОО1? Сопротивление рамки R = 10 Ом» –*

традиционно сложна и, ожидаемо получила всего 1,5% полной решаемости. Еще 3,0% получили 2 балла и только 4,4% - набрали по 1 баллу. Основные ошибки, связанные с решением данной задачи – непонимание физических процессов и арифметические.

Таким образом|, при проверке заданий с развернутым ответом выяснилось, что наиболее сложными оказались классические задачи. Основная же проблема связана с общим непониманием физической картины, предложенной для анализа.

1. Многие ошибки следуют из невнимательности участников экзаменов, особенно в части прочтения задачи.

2. Вторая группа ошибок также определяется системными пробелами общематематической подготовки — неумением работать с дробями, с нормальной записью числа, с порядками величин.

3. Непонимание условия задачи автоматически влечет неверные рассуждений и попытки построения физической модели, не соответствующей поставленной задаче которую пытаются построить участники экзамена, оказывается несоответствующей поставленной задаче.

4. Достаточно много ошибок связано с применением тригонометрических тождеств и определений.

В целом же по сравнению с прошлым годом количество баллов, набранных за задания с развернутым ответом, уменьшилось. Уменьшился и процент полных решений.

В зависимости от специализации образовательных организаций результаты по решаемости заданий с развернутым ответом разнятся многократно.

Так, решаемость задачи № 28 (3 балла) в два раза выше средней, в то время как тот же показатель для общеобразовательных школ в два раза меньше среднего. Похожая картина наблюдается и для заданий высокого уровня сложности № 29-31. Для задания № 32 решаемость заданий выпускниками лицеев и гимназий в 4 раза выше, чем в общеобразовательных школах. Образовательные учреждения с углубленным изучением отдельных предметов демонстрируют навыки на среднем уровне. Однако ошибки, допускаемые при решении задач, не зависят от того, какое образовательное учреждение заканчивает участник экзамена.

В нижеследующей таблице даны обобщенные результаты решаемости предложенных в Свердловской области заданий и указаны проверяемые элементы содержания и проверяемые умения с учетом планов КИМ основного дня.

| Обозначение  задания в работе | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения | Уровень сложности задания | Средний процент  выполнения по варианту\*  % | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Механика** (Кинематика, динамика, статика, законы сохранения  в механике, механические колебания и волны). | | | | | | |
| 1 | 1.1.3–1.1.6 | 1, 2.1–2.4 | Б | 80,90 | | |
| 2 | 1.2.1, 1.2.3–1.2.5 | 1, 2.1– 2.4 | Б | 45,23 | | |
| 3 | 1.2.8 | 1, 2.1–2.4 | Б | 72,36 | | |
| 4 | 1.2.4 | 1, 2.1– 2.4 | Б | 51,76 | | |
| 5 | 1.5.2 | 1, 2.1–2.4 | Б | 76,38 | | |
| 6 | 1.1 | 2.1 | Б | 44,74/40,20 | | |
| 7 | 1.2.4–1.2.9 | 1, 2.4 | П | 32,5/30,3% | | |
| **Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика) | | | | | | |
| 8 | 2.2.1 - 2.2.3 | 1, 2.1– 2.4 | Б | 41,21 | | |
| 9 | 2.1.12, 2.2.6 | 1, 2.1– 2.4 | Б | 24,62 | | |
| 10 | 2.2.9 | 1, 2.1– 2.4 | Б | 40,70 | | |
| 11 | 2.1.10-2.1.11 | 2.1 | П | 37,4/47.24 | | |
| 12 | 2.1.1, 2.1.15-2.1.17 | 1, 2.4 | Б | 25,12/49.21 | | |
| **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО). | | | | | | |
| 13 | 3.4.2 -3.4.3 | 2.1–2.4 | Б | 52,76 | | |
| 14 | 3.1.2 -3.1.5 | 1,2.1–2.4 | Б | 31,18 | | |
| 15 | 3.2.8 -3.2.9 | 1, 2.1–2.4 | Б | 48,74 | | |
| 16 | 3.6.2-3.6.3 | 1, 2.1–2.4 | Б | 35,68 | | |
| 17 | 3.2.6-3.2.9 | 2.1 | Б | 32,66/29,15 | | |
| 18 | 3.5.1 -3.5.3 | 2.1 | П | 31,4/33,66 | | |
| **Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра). | | | | | | |
| 19 | 5.3.1 | 1.1 | Б | 69,85 | | |
| 20 | 5.3.4, 5.3.6. | 2.1 | Б | 42,71 | | |
| 21 | 5.3.4 — 5.3.6 | 2.1 | Б | 66,33 | | |
| 22 | 5.3.1 — 5.3.6 | 2.1, 2.4 | П | 22,61/58,29 | | |
| 23 | 1.22, 1.3.5. | 2.5 | Б | 80,90/0 | | |
| 24 | 3.5.1-3.5.3 | 2.5 | П | 53,27/29,15 | | |
| 25 | 1.1.7, 1.4.6 -1.4.8 | 2.6 | П | 27,63 | | |
| 26 | 3.6.6-3.6.8 | 2.6 | П | 23,62 | | |
| 27 | 3.3.3 | 2.6 | П | 34,67 | | |
| Задания с развернутым ответом \*\* | | | | | | |
| 28 | 2.1.10,2.1.12,2.2.6 | 2.6,3 | П | 32,4 | 1,8 | 2,6 |
| 29 | 1.2.3-1.2.5,1.4.6-1.4.8 | 2.6,3 | В | 17,3 | 2,7 | 3,1 |
| 30 | 2.1.10, 2.1.12. 2.2.1,2.2.2 | 2.6 | В | 12,9 | 1,6 | 3,5 |
| 31 | 3.2.6.-3.2.9 | 2.6 | В | 14,5 | 1,8 | 7.2 |
| 32 | 5.1.1-5.1.5 | 2.6 | В | 11,4 | 5,3 | 12.2 |

\* - процент выполнения задания на 1 / 2 балла

\*\* - процент выполнения задания на 1 / 2 / 3 балла

В заключение этого раздела еще раз повторим основные выводы

1. Наибольший процент правильно решенных задач относится к разделу «Элементы квантовой физики» Причем эта тенденция сохраняется для выпускников всех категорий учебных заведений. Задачи, предложенные в этой части, оказались наиболее простыми. И действительно, ни одна из них не содержала «коварных» вопросов или вопросов с «двойным дном». При этом, и задачи с выбором ответа, и задачи с кратким ответом, решались на вполне приличном уровне.

2. Традиционно сложным для выпускников всех категорий учебных заведений оказался раздел «Электродинамика». Здесь самые сложные вопросы были связаны с анализом цепи, содержащей катушку индуктивности и вопросы, связанные с пониманием явления индукции и самоиндукции. Вообще, этот раздел школьной физики преподается из года в год наиболее слабо. Для большинства школьников вопросы, связанные с электромагнитными явлениями, остаются наиболее сложными и непонятными. Даже формально зная то или иное определение, школьник с трудом может применить его в простейшей физической ситуации. Крайне плохо вводится закон Кулона, закон Ампера. Здесь сила не рассматривается как вектор, а дается лишь определение модуля силы Кулона, Ампера. Поэтому любой вопрос, связанный с направлением силы вызывает существенные затруднения у всех категорий учащихся.

3. Удивительно низким оказался процент решаемости простейших задач раздела «механика». Многие запутались в вопросе применения золотого правила механики, в задаче на динамику, в анализе простейшей физической ситуации с телом, находящемся на плоскости. Оказалось, что самые простые и изученные вопросы школьной физики для многих оказались весьма проблемными. По всей видимости, эта картина обусловлена стратегическими пробелами при подготовке к экзамену и явным пренебрежением к «простым» вопросам.

4. Решаемость заданий из раздела «квантовая физика» выгладит достойно. Однако и уровень предложенных заданий не оставлял выбора. Такие задачи легче решить, чем не решить.

5. Выпускники лицеев и гимназий подтвердили статус своих учебных заведений и продемонстрировали высокий уровень решаемости предложенных задач. Уровень усвоения образовательных программ, продемонстрированный выпускниками лицеев гимназий, также оказался весьма высоким. В среднем, решаемость заданий базового уровня сложности выпускниками этих учебных заведений превышает 65 %, а заданий повышенного уровня сложности — 60%.

Естественно, что специфика физико-математических гимназий и лицеев подразумевает углубленной изучение физики и число часов, отводимых на изучение предмета (6-8 в неделю) значительно превосходит обычный 2-х часовой уровень. Однако, даже при таком уровне подготовки, некоторые вопросы школьной физики остаются изученными слабо. В особенности это касается раздела «Электромагнетизм». И здесь прослеживаются общие недочеты в методическом сопровождении этого раздела.

6. На общем фоне выделяется слабая подготовка школьников в анализе предложенных «экспериментальных» ситуаций. Возникают проблемы с пониманием условия задач и предложенной для анализа физической ситуации.

7. При решении заданий с развернутым ответом многие ошибки следуют из невнимательности участников экзаменов, особенно в части прочтения задачи. Непонимание условия задачи влечет неправильность физических моделей, которую пытаются построить участники экзамена.

8. Существенная доля ошибок обусловлена системными пробелами общематематической подготовки — неумением работать с дробями, с нормальной записью числа, с порядками величин, тригонометрическими тождествами и выражениями.

Для подготовки к ЕГЭ по физике в 2017 году необходимо следующее.

Довести до сведения родителей и учащихся содержание нормативных документов и критериев оценивания заданий в процессе подготовки к экзамену.

Использовать критерии оценивания и спецификации, публикуемые в демонстрационном варианте экзаменационной работы на 2017 год, так как они останутся неизменными в реальных вариантах ЕГЭ следующего года.

При подготовке обобщающего повторения необходимо обязательно учитывать спецификацию работы и ее обобщенный план.

Рекомендуем активно использовать официальные материалы с сайта ФИПИ: www.fipi.ru, а также открытый банк заданий ЕГЭ, содержащий все типы заданий, предлагаемых на реальном экзамене.

Для обобщения и повторения содержания курса физики можно использовать все материалы предыдущих лет. Некоторые различия в формах заданий не повлияют на качество усвоения тех или иных элементов содержания или видов деятельности. Общие методические подходы к организации подготовки к экзамену остаются прежними.

Требуются некоторые тренировки для освоения технологии выполнения заданий с кратким ответом, записью числового ответа в бланке ответов № 1. Для этого целесообразно запланировать проведение тренировочных и репетиционных работ в формате ЕГЭ.

**Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2015-2016 уч.г.**

На региональном уровне

Таблица 13

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Февраль  2016 | «Развитие профессиональной компетентности учителей физики в вопросах подготовки учащихся к итоговой аттестации в форме ОГЭ, ЕГЭ (в форме Web-семинара)» (16 час.) |
| Aевраль  2016 | «Подготовка к выполнению экспериментального задания основного государственного экзамена по физике в форме ОГЭ» (16 час.) |
| Март 2016 | «Подготовка к выполнению экспериментального задания основного государственного экзамена по физике в форме ОГЭ» (16 час.) |
| Май 2016 | «Подготовка экспертов к проверке и оценке открытой части тестовых заданий ОГЭ" (физика)» (24 час.) |
| Сентябрь 2015 | «Подготовка школьников к олимпиадам, конкурсной проектной и исследовательской деятельности по физике.» (72 час.) |
| Сентябрь 2015 | «Подготовка школьников к участию в конкурсах и олимпиадах» *Вариативный модуль:* «Методика подготовки обучающихся к олимпиаде по физике» (24 час.) |
| Октябрь 2015 | «Проектирование деятельности учителя физики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом общего образования (ДОТ)» (108 час.) |

**Основные УМК по физике, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч.г.**

Таблица 12

|  |  |
| --- | --- |
| Название УМК | Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК |
| Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой НА. Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение» (базовый уровень) | 50% |
| Мякишев Г.Я., Синяков А.З.  [Физика. Электродинамика. Углубленный уровень](http://fpu.edu.ru/fpu/1104)  [Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень](http://fpu.edu.ru/fpu/1105)  [Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень](http://fpu.edu.ru/fpu/1106)  Общество с ограниченной ответственностью «Дрофа» | 25% |

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать также аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма прошлых лет.

### 5. РЕКОМЕНДАЦИИ

Использовать при подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации критерии оценивания и спецификации, публикуемые в демонстрационном варианте экзаменационной работы на 2017 год, так как они останутся неизменными в реальных вариантах ЕГЭ следующего года.

При подготовке обобщающего повторения тематического планирования необходимо обязательно учитывать спецификацию работы и ее обобщенный план.

Рекомендуем активно использовать официальные материалы с сайта ФИПИ: www.fipi.ru, а также открытый банк заданий ЕГЭ, содержащий все типы заданий предлагаемых на реальном экзамене.

Для обобщения и повторения содержания курса физики можно использовать все материалы предыдущих лет. Некоторые различия в формах заданий не повлияют на качество усвоения тех или иных элементов содержания или видов деятельности. Общие методические подходы к организации подготовки к экзамену остаются прежними.

Требуются некоторые тренировки в плане освоения технологии выполнения заданий с кратким ответом, записью числового ответа в бланке ответов № 1. Для этого целесообразно запланировать проведение тренировочных и репетиционных работ в формате ЕГЭ.

Традиционно сложным для выпускников всех видов образовательных организаций оказался раздел «Электродинамика». Здесь самые сложные вопросы были связаны с анализом электрической цепи, содержащей катушку индуктивности и вопросы, связанные с пониманием явления индукции и самоиндукции. Вообще, этот раздел школьной физики преподается из года в год наиболее слабо.

Для большинства школьников вопросы, связанные с электромагнитными явлениями, остаются наиболее сложными и непонятными. Даже формально зная то или иное определение, школьник с трудом может применить его в простейшей физической ситуации. Крайне плохо вводится законы Кулона и Ампера. Здесь сила не рассматривается как вектор, а дается лишь определение модуля силы. Поэтому любой вопрос, связанный с направлением силы Кулона (Ампера) вызывает существенные затруднения у всех категорий учащихся. Всем этим вопросам в рамках школьного курса физики отводится явно недостаточное внимание, а само введение сил, основных понятий и определений электродинамики требует существенной методической корректировки.

Выделяется слабая подготовка школьников в анализе предложенных «экспериментальных» ситуаций. Возникают проблемы с пониманием условия задач и предложенной для анализа физической ситуации.

Несмотря на некоторое снижение среднего балла и увеличение процента неуспешных результатов, результат сдачи ГИА в форме ЕГЭ в Свердловской области в 2016г. можно считать удовлетворительным.

На общем фоне ряд моментов вызывает особую тревогу и опасения.

1. По большинству проверяемых КИМами элементов знаний, умений и навыков *не достигнут* порог, с которого данный элемент можно считать усвоенным. Следовательно, *обученность* выпускников школы в общем, низкая и крайне низкая.

2. Выпускниками 11-х классов, в целом, продемонстрирован неплохой уровень навыков чтения графиков, таблиц, диаграмм. Однако этого недостаточно для решения задач.

3. Уровень и навыки построения физической модели, необходимый для решения той или задачи, продемонстрированных участниками экзамена, в целом, оставляют желать лучшего. Здесь требуется специальная общенаучная подготовка. Необходимо больше работать с физическими моделями, заниматься их детальным и критическим анализом, а не просто заучивать формулы или формулировки законов.

4. Неожиданно плохо в этом году решались «классические» задачи на использование законов Ньютона, Архимеда, Кулона. Поэтому, при подготовке к экзамену в первую очередь следует обращать внимание на *понимание* учащимися физики описываемых в задаче процессов.

5. Традиционно сложны для участников экзамена задания по теме «Электромагнетизм». Здесь сказывается и слабая предметная подготовка: учащиеся не знают, какое направление тока выбрано за положительное. Отсюда постоянная путаница с определением направления тока при смене заряда токоносителя. Еще хуже с определение направления силы Лоренца (Ампера). Картина воспринимается «плоской». Для большинства школьников и вектор поля, и вектор тока, и вектор силы лежат в одной плоскости. Трехмерная картинка практически никем не усваивается. Поэтому, при изучении темы «Электромагнетизм» больше внимания следует уделять демонстрации и анализу классических экспериментов по этой теме (опыты Эрстеда, Ампера, Фарадея). **Следует особое внимание уделять введению определений и понимать, что определение должно быть точным и операбельным.** В трудных вопросах следует отсылать школьников к специальной литературе, обучающим системам и классическим учебникам Лансберга, Л. Купера. «Физика для всех» Д. Джанколи. «Физика». Написанные в живой и увлекательной форме эти книги охватывает большой материал по всем разделам классической и современной физики. Каждая книга снабжена хорошо подобранными задачами и вопросами с указанием категории их трудности. В книгах имеются картинки с демонстрациями, а само изложение максимально понятно. Именно на этих книгах выросло не одно поколение успешных инженеров, техников, ученых. 6. Одна из наиболее сложных проблем – решение расчетных задач. По большому счету, реальных, т.е. полностью осознанных, решений, крайне мало. Еще меньше правильно и полно описанных решений. Поэтому **крайне необходимо** **постоянно развивать *культуру* устной и письменной реч**и. Отсутствие этой культуры сказывается, в первую очередь, на решении качественных задач. Учащиеся часто просто не могут правильно сформулировать свою мысль, дают односложный ответ, не могут и не пытаются обосновать его. Катастрофически много ошибок, связанных с элементарной арифметикой. Иногда создается впечатление, что школьник «проскочил» 3-6 классы и не знает, как сложить простые дроби, умножить их, как возвести в степень, путают знаки равенства и неравенства.

7. Крайне слабо развито пространственное воображение школьников. Здесь сказывается отсутствие черчения и стереометрии. Отсюда плохое восприятие и понимание целых разделов физики.

8. На результат существенное влияние оказывает формальное заучивание формул. Но «выучить» формулу еще не значит понять, что стоит за этой формулой и, тем более, из такого «выучивания» не следует правильное применение этой формулы. Следует особое внимание уделять анализу физических моделей, знать границы применимости той или иной модели, воспитывать у школьников критическое отношение к моделям.

9. Так же, как и при изучении математики, при изучении физики требуется практическое решение задач. Без последовательного, планомерного **решения задач** на каждом этапе обучения, ни о каком качестве обучения этого самого обучения, говорить вообще не проходится. Поэтому основным направлением работы, помимо устранения явных пробелов, отмеченных выше, должно стать методически последовательное и верно выстроенное **обучение решению** и качественных, и расчетных задач.

Общеметодическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать также аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма.

### Составитель отчета

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету: ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования»

|  |  |
| --- | --- |
| *Председатель предметной*  *комиссии* | *Циовкин Юрий Юрьевич, профессор, д.ф.-м.н., зав. кафедрой физико-математических дисциплин ГАОУ ДПО СО «ИРО»* |