***Статистико-аналитический отчёт***

***о результатах государственной итоговой аттестации по физике в форме основного государственного экзамена в 2022 году***

***в Каменск-Уральском городском округе***

1. ***Результаты основного государственного экзамена (ОГЭ) обучающихся IX классов муниципальных общеобразовательных учреждений Каменск-Уральского городского округа***

**ФИЗИКА**

 В 2022 году выпускники 9 классов (1550чел.) проходили государственную итоговую аттестацию по двум обязательным предметам – русскому языку и математике и двум предметам по выбору.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2018 год | 2019 год | 2022 год |
| Форма аттестации | ОГЭ | ОГЭ | ОГЭ |
| Количество участников (чел.) | 202 | 202 | 156 |
| Выбор в % от общего количества участников ОГЭ | 12,99 | 13,41 | 10,06 |
| Средний балл | 21,21 | 20,18 | 23,40 |
| Средняя отметка | 3,65 | 3,56 | 3,63 |
| Преодолели минимальный порог:  (чел.) | 202 | 200 | 156 |
|  % | 100 | 99,01 | 100 |
| Не преодолели минимальный порог: (чел.) | 0 | 2 | 0 |
| % | 0 | 0,99 | 0 |
| Набрали от 80,0 % и более от максимального балла: (чел.) | 21 | 25 | 20 |
| % | 10,4 | 12,38 | 12,82 |
| Набрали максимальный балл  (чел.) | 0 | 0 | 0 |

***Результаты ОГЭ по физике в отметках***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Год | Всего участников  | Получили отметки (чел.) |
| «5» | «4» | «3» | «2» |
| 2018 | 202 | 21 | 89 | 92 | 0 |
| % | 10,4 | 44,06 | 45,54 | 0 |
| 2019 | 202 | 25 | 66 | 109 | 2 |
| % | 12,38 | 32,67 | 53,96 | 0,99 |
| 2022 | 156 | 20 | 58 | 78 | 0 |
| % | 12,82 | 37,18 | 50,0 | 0 |

 Статистика результатов ОГЭ за последние 3 года показывает положительную динамику показателей обученности:

 - на 4,95% повысилось качество обученности (50,0%);

- уровень обученности достиг 100%.

 Повысился средний балл до 23,4 балла.

 В сравнении с 2019 годом повысилась средняя отметка с 3,56 до 3, 63 (средняя отметка по Свердловской области -3,61).

 Увеличилась доля высокобальников.

 ***Получили отличные оценки -20чел. из Средних школ №№ 1 (1), 3 (1), 17 (1), 19 (3), 20 (1), 22 (2), 25 (1), 31 (2), 34 (3), 40 (2), Лицея № 9 (3).***

1. **Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году**

 *(Использованы материалы Статистико-аналитического отчёта о результатах государственной итоговой аттестации по физике в форме основного государственного экзамена в 2022 году в Свердловской области***)**

 В экзаменационную работу 2021 г. по сравнению с работой 2020 г. были внесены изменения в формат следующих заданий:

 **-**к текстуфизического содержания вместо двух заданий с выбором одного верного ответа предлагалось одно задание на множественный выбор;

 - увеличилось число заданий с развёрнутым ответом: добавлена ещё одна качественная задача;

 - **задание 21** построено на контексте учебных ситуаций, преимущественно – на прогнозировании результатов опытов или интерпретации их результатов;

 - **задание 22** – практико-ориентированном контексте;

 - расширилось содержание **заданий 17** (экспериментальное задание на реальном оборудовании);

 - к проведению косвенных измерений добавлено исследование зависимости одной физической величины от другой, включающее не менее трёх прямых измерений с записью абсолютной погрешности.

 Максимальный балл за выполнение всех заданий работы увеличился с 43 до 45 баллов.

 **Изменения в КИМ**[**ОГЭ 2022**](https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory)**года относительно КИМ ОГЭ 2021 года не вносились.**

 ***Содержание заданий экзаменационной работы по физике соответствовало документам, определяющим структуру и содержание контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2022 по учебному предмету – физика.***

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

 Максимальный первичный балл за работу составляет 45 баллов, что соответствует 100 тестовым баллам, из них 27 первичных баллов (60 тестовых) за задания с кратким ответом и 18 (40 тестовых баллов) за задания с развёрнутым ответом. Задания делятся на три уровня сложности: 15 заданий базового уровня, 7-повышенного и 3- высокого.

 *В соответствии с рекомендациями ФИПИ задания базового уровня считаются усвоенными успешно, если их решило от 60 до 90% участников экзамена, для заданий повышенного уровня коридор решаемости от 40 до 60 % и для заданий высокого уровня сложности – от 10 до 50%.*

 **Средний процент выполнения задания вычислялся по формуле**,

 где N- сумма первичных баллов, полученных всеми участниками за выполнение задания,

 n – количество у частников, m- максимальный балл за задание.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания в КИМ  | Проверяемые элементы содержания/умения | Средний % выполнения заданий К/Р | Вывод об усвоении элементаК/Р | Средний % выполнения заданий ОГЭ | Вывод об усвоении элементаОГЭ | Средний % выполнения заданий ОГЭ | Вывод об усвоении элементаОГЭ |
| **Каменск-Уральский** | **Свердловская область** |
| **2021 год** | **2022 год** | **2022 год** |
|  | ***Использование понятийного аппарата курса физики (проверяется освоение понятийного аппарата курса физики)*** |
| 1 | Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения | 62,3Б | Элементусвоен | 77,9 | Элементусвоен | 71,99 | Элементусвоен |
| 2 | Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами | **54,1****Б** | **Элемент****не усвоен** | 62,2 | Элементусвоен | 59,03 | Элементусвоен |
| 3 | Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства///признаки | **39,3****Б** | **Элемент****не усвоен** | 70,5 | Элемент усвоен | 69,94 | Элемент усвоен |
| 4 | Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления | **31,1****Б** | **Элемент** **не усвоен** | **54,8** | **Элемент** **не усвоен** | 61,77 | Элемент усвоен |
| 5 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | **44,3****Б** | **Элемент** **не усвоен** | 65,4 | Элемент усвоен | 65,37 | Элемент усвоен |
| 6 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | **41,0****Б** | **Элемент** **не усвоен** | **42,9** | **Элемент** **не усвоен** | **42,13** | **Элемент** **не усвоен** |
| 7 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | **45,9****Б** | **Элемент** **не усвоен** | 67,3 | Элемент усвоен | 65,16 | Элемент усвоен |
| 8 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул  | **59,0****Б** | **Элемент** **не усвоен** | 64,1 | Элемент усвоен | 60,55 | Элемент усвоен |
| 9 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | **36,1****Б** | **Элемент** **не усвоен** | **54,5** | **Элемент** **не усвоен** | **56,26** | **Элемент** **не усвоен** |
| 10 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 62,3Б | Элемент усвоен | 60,3 | Элемент усвоен | **52,69** | **Элемент** **не усвоен** |
| 11 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов  | 68,0Б | Элемент усвоен | 60,3 | Элемент усвоен | **57,68** | **Элемент** **не усвоен** |
| 12 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов  | 63,1Б | Элемент усвоен | **58,6** | **Элемент** **не усвоен** | 60,51 | Элемент усвоен |
| 13 | Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем)  | 77,0П | Элемент усвоен | 76,3 | Элемент  усвоен | 73,47 | Элемент усвоен |
| 14 | Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)  | 47,5П | Элемент усвоен | 75,6 | Элемент  усвоен | 76,51 | Элемент усвоен |
|  | ***Методологические умения*** |
| 15 | Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений  | 75,4Б | Владеют | 76,9 | Владеют | 77,14 | Владеют |
| 16 | Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов  | 86,1П | Владеют | 83,0 | Владеют | 81,65 | Владеют |
| 17 | Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)  | 68,8В | Владеют | 38,0 | Владеют | 29,2 | Владеют |
|  | ***Понимание принципа действия технических устройств*** |
| 18 | Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий  | 70,5Б | Элемент усвоен | 81,1 | Элемент усвоен | 60,07 | Элемент усвоен |
| ***Работа с текстами физического содержания*** |
| 19 | Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую | 44,8Элемент усвоен**Б** | **Элемент** **не усвоен** | **36,2** | **Элемент не усвоен** | 81,26 | Элемент усвоен |
| 20 | Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. | **9,0****П** | **Элемент не усвоен** | **28,2** | **Элемент не усвоен** | **28,78** | **Элемент не усвоен** |
|  | ***Решение задач*** |
| 21 | Объяснять физические процессы и свойства тел  | 46,7П | Элемент усвоен | **34,0** | **Элемент не усвоен** | **34,23** | **Элемент не усвоен** |
| 22 | Объяснять физические процессы и свойства тел  | 22,4П | Элемент усвоен | **32,4** | **Элемент не усвоен** | **37,53** | **Элемент не усвоен** |
| 23 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины  | 84,4П | Элемент усвоен | **35,7** | **Элемент не усвоен** | 40,15 | Элемент усвоен |
| 24 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)  | **14,2****В** | **Элемент не усвоен** | **18,6** | **Элемент не усвоен** | 21,43 | Элемент усвоен |
| 25 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)  | **19,7****В** | **Элемент не усвоен** | 27,6 | Элемент усвоен | 27,38 | Элемент усвоен |

 ***Основные выводы.***

1. ***Остались проблемы с выполнением заданий базового уровня сложности №№ 4 (54,8%), 6 (42,9%), 9 (54,5%) несмотря на то, что в программу семинара 28.03.2022 года были включены для рассмотрения эти задания.***
2. ***Следует обратить внимание на решаемость заданий № 12 (58,6%), № 19 (36,2%).***
3. **Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ**

 **(***Использованы материалы Статистико-аналитического отчёта о результатах государственной итоговой аттестации по физике в форме основного государственного экзамена в 2022 году в Свердловской области***)**

Для содержательного анализа использовался вариант 60042, который решали 1120 выпускников (27,2%).

**Рассмотрим задания 1 части экзамена.**

*С заданием №1* успешно справились все группы выпускников, кроме тех, кто сдал на «2». Это задание базового уровня сложности, и проверяет правильность трактовки физического смысла используемых величин, их обозначения и единиц измерения, а также знания приборов для их измерения. Максимальная оценка за правильно выполненное задание составляет 2 балла. Решаемость для всех вариантов в Свердловской области в среднем правильно выполняют 71,99% (***по городу 77,9%).***

**№1** *Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

|  |  |
| --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ | ПРИМЕРЫ |
| А) физическая величинаБ) единица физической величиныВ) физический прибор | 1. простой механизм
2. кинетическая энергия
3. равномерное движение
4. рычажные весы
5. метр в секунду
 |

*Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | Б | В |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   |   |   |

Решаемость задания для варианта 60024 составляет 90%, наиболее часто встречающаяся ошибка, когда равномерное движение называют физической величиной.

 *Задание № 2* базового уровня сложности, оценивается в 2 балла и проверяет умение различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Успешно это задание в среднем решают выпускников 9 класса 59,03% и 75,4% варианта 60042. (***по городу 62,2%)***. Затруднения возникают у сдающих на “2”, решают 8,47%, и “3” - 41,45%

**№*2*** *Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛЫ | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |
| А)  Q / (m(t2-t1))Б)*Q / m* | 1. удельная теплоёмкость вещества
2. удельная теплота плавления
3. количество теплоты, выделяемое при охлаждении вещества
4. количество теплоты, выделяемое при кристаллизации вещества
 |

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|   |   |

 *Задание №3* проверяет умение распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки, базового уровня сложности и оценивается в 1 балл. Правильно выполняют в среднем 64,94% и 57,5% в 60042 варианте ***(по городу 70,5%).*** Наибольшие затруднения — это задание вызвало у тех, кто сдал на “2”, из них выполняют задание только 31,75%.

***№ 3*** *Стекло поглощает звук меньше, чем воздух. Однако уличный шум слышен лучше при открытых окнах. Какое явление объясняет этот факт?*

1. *поглощение звука в стекле*
2. *поглощение звука в воздухе*
3. *отражение звука на границе сред*
4. *преломление звука на границе сред*

*Ответ:*

 При этом ошибочно 22% учеников считают правильным ответом 4, и 13,6% -1.

 *Задание №4* связано с распознаванием явления по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Необходимо различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления. В этом задании вставляются пропущенные слова или словосочетания из представленного списка, базового уровня сложности, за правильное выполнение выставляется максимальный балл 2. Это задание относительно новое, решаемость в анализируемом варианте составляет всего 49,87% и в среднем 61,77% ***(по городу 54,8%).*** В целом формулировка текста задания похоже на объяснение процесса, которое приводится при решении качественной задачи, и поэтому вызывает трудности у учащихся с оценкой “2” и “3”.

 ***№4*** *Прочитайте текст и вставьте в места пропусков слова или словосочетания из приведенного ниже списка.*

 *Для охлаждения компота в кастрюле используют лёд: в первом случае лёд кладут вниз, под дно кастрюли, во втором случае — вверх, в перевернутую крышку кастрюли. (см. рисунок).*

 *Прогресс охлаждения морса в первом случае происходит (А) , чем во втором случае. В первом случае процесс охлаждения осуществляется преимущественно за счет (Б) . Плотность нижних охлажденных слоев воздуха (В) , поэтому они будут (Г) .*

*Список слов и словосочетаний:*

*1 теплопроводность,*

*2 конвекция,*

*3 быстрее,*

*4 медленнее,*

*5 меньше,*

*6 больше,*

*7 всплывать,*

*8 оставаться внизу.*

*Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующие буквы.*

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

 При полностью правильном решении в ответе должна быть указана последовательность из четырёх различных цифр, причем ошибка только в одной цифре приводит к снижению на 1 балл, а при двух и более ошибках оценка снижается до 0 баллов.

***Далее идет блок заданий с 5 по 10 базового уровня сложности, оцениваются в 1 балл, и проверяют вычисления значения величин при анализе явлений с использованием законов и формул (простейшие расчетные задачи).***

С *заданием №5* успешно справляются в среднем 65,37% учащихся и 54,11%, решающих 60042 вариант ***( по городу 65,4%).***

**№*5*** *Груз массой 100г поместили на упругую пружину жесткостью 40 Н/м. Чему при этом равно растяжение пружины?*

Ответ: см.

В основном ошибки у тех, кто получил “2” и “3” возникают из-за того, что учащиеся забывают произвести перевод единиц измерения в систему СИ при расчетах.

*В Заданиях №6, №7 и №8* часть информации нужно определить из приведенных графиков. Традиционно графические задания вызывают большие затруднения при выполнении, чем такие же задания, в которых нужно выбрать правильность применения простой формулы.

Процент правильного выполнения задачи *№6* составляет в среднем 42,13% ***(по городу 42,9%).*** Сложности возникают у получивших “2” (10,05%), “3” (30,91%) и даже “4” (46,17%). А в 60042 варианте успешно решают 70,89% учеников.

**№*6*** *На рисунке показали профиль бегущей по поверхности воды волны. Определите длину волны.*



Ответ: см.

Наиболее часто встречающиеся ошибки в том, что вместо длины волны находят половину длины волны, или приводят числовое значение в других единицах измерения (в *м* вместо *см*).

В среднем *задание №7*, правильно выполняют 65,16% ***(по городу – 67,3%).*** У “2”-ков только 13,23% справляются, а “3”-ки - 46,04%. Результаты решавших 60042 выглядят намного хуже - только 46,16% учащихся дали верный ответ.

**№*7*** *Зависимость температуры 1кг воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при охлаждении льда?*

 Ответ: кДж.

Ошибки в основном возникают, так как неправильно выделяют на графике участок соответствующий охлаждению льда, а также при расчетах вместо удельной теплоемкости льда используют удельную теплоемкость воды.

З*адание №8* выполняют в среднем 60,55% ***(по городу – 64,1%)*** и 85,71% решающих вариант 60042. Эта тема хорошо усвоена у ребят с оценками “4” и “5”.

***№8*** *На рисунке представлены графики зависимости силы тока I в проводнике от напряжения U на его концах для четырёх проводников. Чему равно электрическое сопротивление проводника Г ?*

Ответ: Ом.

Традиционно задания, связанные с законом Ома для участка цепи, выполняются хорошо, ошибки возникают только, если выбирают другой проводник вместо проводника Г, или не знают формулу для расчета сопротивления.

*Задание №9* выполняют в среднем 56,26% ***(по городу -54,5%).*** Можно говорить, что, эту тему хорошо освоили лишь решающие на “4” и “5”. В 60042 варианте задание, связанное с законами геометрической оптики в данном варианте, решает правильно 46,7% 9-классников.

**№*9*** *Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 140о. Чему равен угол отражения?*

Ответ: градусов.

278 учеников (24,8%) вместо угла отражения приводят угол скольжения луча света при отражении от зеркальной поверхности - 20 градусов, а 133 человека (11,9%) считают верным ответ - 40 градусов.

*Задание №10* относится к блоку квантовые явления. Проверяет знания состава атомного ядра и законов, выполняющихся в ядерных реакциях. Решаемость в 60042

варианте составляет 49,71%, а в среднем по всем вариантам - 52,69% ***(по городу – 60,3%).*** Наибольшие затруднения это задание вызвало у тех, кто сдал на «3» и «2».

**№*10*** *Элемент резерфордий можно получить при бомбардировке ядер изотопа Х ядрами изотопа титана 50 Ti в соответствии с реакцией Х + 50 Тi → 255 Rf + 31 n.*

*22 22 104 0*

*Какое массовое число имеет изотоп Х?*

Ответ:

Чаще всего учащиеся приводили вместо массового числа зарядовое, а также при расчетах вместо трех нейтронов (*10n*), участвующих в данной реакции учитывали только одну частицу.

*Задания №11 и №12* относятся к базовому уровню сложности, максимально оцениваются в 2 балла. Проверяют умения описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.

В *№11* необходимо правильно определить характер изменения физических величин в механике решаемость в среднем 57,68%, **(по городу – 60,3%),** а в 60042 варианте - 53,84%, только 35,7% “2”-ков и 52,35% -“3”-ков дают верные ответы.

**№*11*** *Футбольный мяч, катящийся по горизонтальному участку земли, останавливается из-за трения. Как при этом меняется полная механическая и внутренняя энергия мяча?*

 *Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.*

1. *увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется*

 *Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.*

|  |  |
| --- | --- |
| *Полная механическая энергия мяча* | *Внутренняя энергия мяча* |
|  |  |

Основные ошибки связаны с неверным определения характера изменения внутренней энергии мяча. Так 392 человека (35%) считают, что внутренняя энергия не изменилась, а 292 ученика (26%)– что уменьшилась.

В №12 задании решаемость составляет в среднем 60,51% ***(по городу – 58,6%),*** у сдающих на “4” и “5” выпускников не возникает трудностей при решении, и только 48,6% “3”-ков выполняют полностью это задание. В варианте 60042 рассматриваются процессы в электрической цепи, правильность выполнения достигает 58,62%.

**№*12*** *На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Ползунок реостата передвигают влево. Как при этом изменяются общее сопротивление цепи и мощность, выделяемая в цепи?*



 *Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:*

* 1. *увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется*

 *Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.*

|  |  |
| --- | --- |
| *Общее сопротивление в цепи* | *Мощность, выделяемая в цепи* |
|  |  |

178 учеников (15,9%) неверно определяют характер изменения общего сопротивления цепи, считают, что оно увеличивается. При этом 286 человек (25, 5%) решили, что мощность в цепи уменьшается.

В *заданиях №13 и №14* задания с множественным выбором – рассматривается, как задание повышенного уровня сложности оцениваются в 2 балла. Для его решения, необходимо умение описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы.

**№*13*** *На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса непрерывного нагревания слитка свинца массой 1 кг.*



*Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня* ***два*** *верных утверждения. Укажите их номера.*

1. *Внутренняя энергия свинца за первые 5 мин нагревания увеличилась на 16,51 кДж.*
2. *Точка Б на графике соответствует твердому состоянию свинца.*
3. *Температура плавления свинца равна 27 °С.*
4. *При переходе свинца из состояния Б в состояние В внутренняя энергия свинца увеличивается.*

*Ответ:*

В среднем решают 73,47% ***(по городу -76,3%).*** В варианте 60042 в *№13 задании* необходимо проанализировать представленный график временной зависимости температуры в процессе нагрева вещества. Выполнение составляет 75,71%. Основные ошибки связаны с тем, что выбранные учениками утверждения не все верны. Верными являются утверждения 2,4 и этот выбор сделали 52,69%, в то время как одно правильное утверждение выбирает еще 41,5% учащихся.

В *задании №14* необходимо внимательно изучить данные таблицы и сделать правильные выводы на основе приведенных данных. Успешно решили 91,07% выпускников 9 класса решавших вариант 60042. В среднем же процент успешного выполнения составляет 76,51% ***(по городу -75,6%).***  Наиболее часто ошибки, как и в задании №13, заключается в выборе всего одного верного утверждения.

**№*14*** *В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество | Плотность в твердом состоянии, г/см3 | Удельное электрическое сопротивление(при 20 °С), Ом⋅мм2/м |
| Алюминий | 2,7 | 0,028 |
| Железо | 7,8 | 0,1 |
| Константан (сплав) | 8,8 | 0,5 |
| Латунь | 8,4 | 0,07 |
| Медь | 8,9 | 0,017 |
| Никелин (сплав) | 8,8 | 0,4 |
| Нихром (сплав) | 8,4 | 1,1 |
| Серебро | 10,5 | 0,016 |

*Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня* ***два*** *верных утверждения. Укажите их номера.*

1. *При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали увеличится.*
2. *Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах имеют равные*

*массы.*

1. *При равных размерах проводник из аллюминия имеет большую массу по*

*сравнению с проводником из меди.*

1. *Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах имеют одинаковые сопротивления.*
2. *При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 1м имеет такое же электрическое сопротивление, как и проводник из никелина длиной 4м .*

*Ответ:*

 Правильный ответ 14 приводят 926 учеников (82,7%), остальные ответы в данном варианте носят единичный характер.

Задание №*15* проверяет умение проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений. Задание базового уровня, не вызвало затруднений у ребят, решающих на “3” (65,54%), “4” (89,88%) и “5” (97,25%) и с ним успешно справляются в среднем 77,14% учащихся ***(по городу -76,9%)*** и 84,38% в варианте 60042.

**№*15*** *Необходимо экспериментально установить, зависит ли период колебаний пружинного маятника от массы груза. Какую из указанных на рисунке пар маятников можно использовать для этой це**ли? 1) А и Г 2) Б и В 3) Б и Г 4) А и Б*

 *Ответ:*

 В задании необходимо знание зависимости периода колебания пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины. При этом 116 учеников (10,4%) выбрали неверный ответ 1, считая, что у маятника одновременно должны изменяются жесткость пружины и масса грузов.

 *В задании №16* с множественным выбором нужно было проанализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания, а также сделать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Уровень сложности повышенный, максимальная оценка 2 балла. Решаемость составляет в среднем 81,65% ***(по городу – 83,0%),*** а в 60042 варианте -84,32%.

 **№*16*** *Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения* ***(см. рис.).***



*Выберите из предложенного перечня* ***два*** *утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.*

1. *Характер движения шарика зависит от силы трения.*
2. *Движение шарика является неравномерным.*
3. *За две секунды шарик прошел путь равный 20 см.*
4. *Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных четных чисел.*
5. *При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика не меняется.*

*Ответ:*

Верное решение **23** приводят 779 учеников (69,6%), второй наиболее часто встречающийся ответ **12** указали 106 человек (9,46%), считая что опыт проведенный учителем показывает зависимость характера движения шарика от силы трения.

*Задание №17* носит экспериментальный характер, относится к заданиям высокого уровня сложности, максимально оценивается в 3 балла. Лабораторная работа, связанная с расчетом *работы* силы упругости при подъёме груза с использованием подвижного блока, является одной из самых сложных для выполнения. Успешно справляются в среднем 29,2% ***(по городу -38,0%),*** а в варианте 60042 -16,79% учеников. На оценивание задания сильно повлиял внешний фактор: неаккуратное заполнение многими специалистами дополнительного бланка с указанием изменений в характеристиках оборудования (или небрежная подготовка описания этих изменений учителем), поэтому у эксперта, проверяющего письменное решение задания, не всегда была адекватная информация об оборудовании, на котором выполнялась работа. С экспериментальным заданием успешно полностью справляются только 62,76% сдающих на “5”, и 39,05% на “4”. Учащиеся, сдающие на “2” (2,12%) и “3” (13,49%) предпочитают не выполнять это задание.

**№*17*** *Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, 3 груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при подъёме груза с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения силы равна ±0,1 Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ±0,2 см.*

*В бланке ответов № 2:*

1. *сделайте рисунок экспериментальной установки;*
2. *запишите формулу для расчёта работы силы упругости;*
3. *укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учетом абсолютных погрешностей измерений;*
4. *запишите значение работы силы упругости.*

Необходимо отметить, что малый % успешного выполнения именно этой лабораторной работы связан с тем, что свойства подвижного и неподвижного блоков изучаются только в 7 классе. А также выполнение подобной экспериментальной работы не предусмотрено в программе изучения. В основном ошибки возникали из-за того, что при подъеме грузов с помощью подвижного блока на 10 см путь силы упругости, совершающей работу, должен быть в 2 раза больше, то есть составлять 20 см. Кроме того, ученики при записи прямых измерений неверно приводили абсолютную погрешность измерения величин, а некоторые даже забывали ее указать.

*Задание №18* проверяет умение различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств, приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. Задание базового уровня сложности, максимальный первичный бал составляет 2балла. Не вызывает особых трудностей при выполнении, в среднем верно решают 60,07% ***(по городу – 81,1%)*** и 76,12% правильных ответов в варианте 60042.

**№*18*** *Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.*

*К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.*

|  |  |
| --- | --- |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА | ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ |
| А) Проекционный аппарат Б) Электрическая плита | 1. магнитное действие электрического тока
2. магнитное действие электрического тока
3. отражение света
4. преломление света
 |

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|  |  |

Верный ответ **41** выбирают 632 человека (56,4%), еще 388 (34,6%) указывают ответ **31**, считая, что в основе принципа работы проекционного аппарата лежит отражение света.

*Задания №19 и 20* проверяют понимание текстов физического содержания. Для одного и того же текста формулируются вопросы, которые контролируют умения различные умения необходимые при работе с текстовой информацией. *В задании № 19 (с множественным выбором) в*ыпускники должны показать навыки интерпретации информации физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую. Это задание базового уровня сложности, оценивается в 2 балла. Успешно справляются в среднем 81,26% *(****по городу – 36,2%****)* и 74,33% решавших 60042 вариант учеников, затруднения при выполнении этого задания испытывают только сдающие на “2” (45,77%).

***Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.***

*Оптика – одна из древнейших наук, тесно связанная с потребностями практики на всех этапах своего развития. Прямолинейность распространения света была известна народам Месопотамии менее чем за 5 тыс. лет до н. э. и использовалась в Древнем Египте при строительных работах.*

*Два закона геометрической оптики- закон прямолинейного распространения света и закон отражения - были описаны знаменитым греческим ученым в III до н.э. С помощью этих законов Евклид объяснил целый ряд наблюдаемых явлений, и в частности явлений отражения света от плоских и даже сферических зеркал. Ученые древности также имели представления о преломлении света и даже пытались установить закон преломления*

*Греческий астроном Клавдий Птолемей (около 130 г. н. э.) — автор замечательной книги, которая в течение почти 15 столетий служила основным учебником по астрономии. Однако кроме астрономического учебника Птолемей написал ещё книгу «Оптика», в которой описал, в частности, явление преломления света. С явлением преломления света Птолемей столкнулся, наблюдая звёзды. Он заметил, что луч света, переходя из одной среды в другую “ломается”. Поэтому звездный луч, проходя земную атмосферу, доходит до поверхности Земли не по прямой, а по кривой линии, то есть происходит рефракция. Искривление хода луча происходит из-за того, что плотность воздуха меняется с высотой.*

*Чтобы изучить закон преломления, Птолемей провёл следующий эксперимент. Он взял круг и укрепил на оси линейки L1 и L2 так, чтобы они могли свободно вращаться вокруг неё (см. рисунок).*



 *Птолемей погружал этот круг в воду до диаметра АВ и, поворачивая нижнюю линейку, добивался того, чтобы линейки лежали для глаза на одной прямой (если смотреть вдоль верхней линейки). После этого он вынимал круг из воды и сравнивал углы падения α и преломления β. Он измерял углы с точностью до 0,5°. Числа, полученные Птолемеем, представлены в таблице.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ опыта* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
| *Угол падения α, град.* | *10* | *20* | *30* | *40* | *50* | *60* | *70* | *80* |
| *Угол преломления β, град.* | *8* | *15,5* | *22,5* | *28* | *35* | *40,5* | *45* | *50* |

 *Эксперимент Птолимея был поставлен правильно, ученый получил достаточно хорошие числовые значения углов падения и преломления, однако закона он установить не сумел.*

**№*19*** *Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.*

1. *Все законы геометрической оптики были открыты в III в. до нашей эры.*
2. *Птолимей установил, что при переходе света из воздуха в воду угол преломления меньше угла падения.*
3. *Согласно опытам Птолимея с увеличением угла падения линейно увеличивается преломления.*
4. *Рефракция проявляется в огибании световым лучом препятствий, и те самым, в отклонении от прямолинейного распространения.*
5. *Под рефракцией в тексте понимается явление изменения направления распространения светового луча из-за преломления в атмосфере Земли.*

Задание № 19 с выбором двух верных утверждений, при внимательном чтении текса проблем с решением не вызывает. Верный вариант ответа **25** указывают 594 участника (50,4%). Еще 113 ученика (10,1%) выбирают **2,** а 218 (19,5%) – **5** по одному правильному утверждению. Отметим что 351(31,3%) делают неверный выбор **3** утверждения, считая, что из опытов Птолимея между углами падения и преломления наблюдается линейно увеличивающаяся зависимость.

***№20*** *В спокойной атмосфере наблюдают положение звёзд, не находящихся на перпендикуляре к поверхности Земли в точке А, где находится наблюдатель. На рисунке схематично показано истинное и видимое положение для одной из звезд. Какое положение (S1 или S2) может соответствовать истинному положению, а какое - видимому? Ответ*

*поясните.*

 Это задание повышенного уровня сложности с развернутым ответом, оценивается в 2 балла. В решении должно быть два элемента правильный ответ и его пояснение. Решаемость составляет в среднем 28,78% ***(по городу -28,2%)*** и 36,34% в открытом варианте для анализа. Только ученики, получившие “5” справляются с этим заданием на 62,76% (по городу на 50,0%), у остальных выпускников вызывает серьезные затруднения.

В правильном ответе должно быть указано на то, как формируется видимое изображение звезды (на продолжении прямого луча) и на то что истинное из-за преломления света в атмосфере располагается ниже видимого. В основном ошибки возникали из-за того, что неправильно определяли положения звезды.

*Задания №21 и №22* — повышенного уровня сложности. Это качественные задачи, в которых для правильного решения максимально на 2 балла, необходимо объяснять физические процессы и свойства тел. Все используемые качественные задачи содержат два элемента правильного ответа. 1). Ответ на задачу предполагает два элемента: 1) правильный ответ на поставленный вопрос и 2) пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

Полностью правильно ответило на задание №21 в среднем 34,23% ***(по городу – 34,0 %)*** и всего 27,23 % учащихся решавших вариант 60042, а на № 22 - в среднем 37,53% ***(по городу – 32,4%)*** и 56,61% для 60042 варианта. В группе «2» справился с заданиями очень малое количество выпускников 9 класса от 4,5% (№21) до 8,99% (№22). Ученики, получившие “3” правильно выполнили №21 – 16,5%, а № 22 – 25,07%. В группе с оценкой “4” решаемость заданий составляет около 43%. Участники из группы с оценкой “5’ справлялись с этими задачами вполне успешно, более 72% дают правильные ответы. В целом стоит отметить, что с качественными заданиями, связанными с механикой учащиеся, справляются более успешно, чем с заданиями из остальных разделов физики.

 ***№21*** *Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рис.). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.*



Тема электромагнетизм еще изучена в 9 классе не в полном объеме, поэтому не все ученики понимают, что при вращении медного кольца в магнитном поле в результате явления электромагнитной индукции проволоке возникает индукционный ток. Именно он, оказывая тепловое воздействие, нагревает проводник.

***№22*** *Если тяжёлую стопку книг перевязать веревкой и нести, держа за петлю, сделанную над стопкой, то ощущается сильная боль (веревка режет пальцы). Уменьшится ли боль в пальцах, если под верёвку в петле подложить сложенный в несколько раз лист бумаги или плотную ткань? Ответ поясните.*

Давление, которое оказывает на руку человека вес книг, обратно пропорционально площади, на которую оказывается воздействие. У бумажной или тканевой ручки площадь больше, а значит оказываемое давление меньше, и соответственно уменьшается ощущение боли. Ошибки возникали в основном от неверно указанной зависимости давления от площади.

*Задания с №23 по №25 это расчетные задачи*, №23 повышенного уровня сложности (3 балла), а №24 и № 25 - комбинированные расчетные задачи, и они относятся к заданиям высокого уровня сложности, максимальная оценка 3 балла. Они считается выполненными, если приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом; 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).

Решаемость задания №23 – в среднем 40,15% ***(по городу – 35,7%)*** и 35,453% в 60042 варианте; задания №24– 21,43% в среднем ***(по городу – 18,6%)*** и 21,96% в открытом для анализа КИМе, а №25 – в среднем 27,38% ***(по городу – 27,6%)*** и 31,43% в рассматриваемом задании. Очевидно, что №23 более стандартная задача. Отметим, что во всех этих заданиях проявилась самая большая дифференциация выпускников. Из группы «2» задачи №24 и №25 не решил никто, а №23 только 0,35%. Считанные проценты решили задачи из группы «3». №23 решили около 61%, и задачи №24 и №25 - меньше 40% участники из группы «4». Зато в группе «5» задачи не встретили затруднений (№23-94,8%, №24 -81,56% и № 25 -83,33%), а ***по городу решаемость составила (№23 – 80,0%, № 24 – 60,0%, № 25 – 90,0%).*** ***Только сдавшие экзамен на «5» (13,6%) выпускников по области (по городу -12,8%) можно считать готовыми для продолжения физико-математического образования.***

**№*23*** *Какова масса медного шарика, прогретого в кипящей воде, если при помещении его в лёд, имеющий температуру 0 °С, образовалось 12 г воды? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.*

 Это задание проверяет одной усвоение темы тепловые явления. В решении необходимо использовать закон сохранения энергии для тепловых процессов или уравнение теплового баланса, а также формулы для количества теплоты при нагревании медного шарика и плавлении льда. При правильной записи этих формул в основном возникали ошибки в математических преобразованиях, а также неверные числовые расчеты возникали из-за того, что были использованы ошибочно определенные табличные величины.

**№*24*** *Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v1=200 м/с, пробивает её и вылетает со скоростью v2=100м/с. На сколько градусов нагрелась пуля, если на её нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?*

Для успешного выполнения этого задания необходимо знание законов механики и тепловых явлений. Должны быть записаны выражения для изменения кинетической энергии пули, количества теплоты идущего на нагревание, а также учтено, что только часть (65%) от изменения кинетической энергии пули тратится на нагрев. В основном ошибки при решении возникали в неверном определении доли механической энергии, превратившейся в количество теплоты. Так же наблюдались ошибки в математических преобразованиях и числовых расчетах.

**№*25*** *Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ и потребляющий силу тока 1,6 кА, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. Чему равен КПД электровоза?*

В задании нужно применить формулы для расчета механической мощности силы тяги электровоза и мощности электрического тока двигателя. А также используется выражение для коэффициента полезной деятельности (КПД). Чаще всего ошибки заключались в том, что при расчете КПД полезной мощностью выбирали мощность двигателя, а застрачиваемой считали мощность силы тяги. Так же возникали ошибки в расчетах связанные с переводом единиц измерения в СИ.

### **Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ**

Рассмотрим метапредметные результаты, которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

 Согласно ФГОС ООО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- смысловое чтение;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

***Можно выделить три основных направления повышения уровня усвоения материала по предмету физика:***

1. Усиление работы над надпредметным умением читать. Именно неумением читать (графики) объясняется провал в задании № 6 у слабых и средних учащихся, неумением читать (выделять в тексте важное, отсеивать несущественную информацию) объясняется провал у всех невысокобальников в задачах №4 и №10.
2. Усиление работы над метапредметным умением считать. Неумением считать (действия со степенями) объясняется провал у всех невысокобальников в задаче №7.
3. Усиление работы над метапредметным умением решать задачи. При решении любой задачи, где требуется проанализировать условие, понять, какие формулы описывают предложенную в условии модель, преобразовывать эти формулы и получить расчетом ответ, у всех невысокобальников возникают существенные трудности.

 Конечно, предметная составляющая тоже важна. Все надпредметные и метапредметные компетенции должны формироваться на основе проработки элементов физического содержания. Но не только. Без скоординированных действий всего педагогического корпуса трудно ожидать существенных изменений.

### **Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:**

* + - 1. *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно* ***считать достаточным****.*

Все группы учащихся продемонстрировали достаточно хорошее владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики, знание и понимание физических величин и смысла физических законов на базовом уровне сложности.

Умениями приводить примеры практического использования физических знаний о различных явлениях и применять их в практической и повседневной жизни также успешно овладело большинство учащихся.

Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую также умеют все выпускники.

* + - 1. *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.***

Выпускники из группы “5” освоили вполне успешно все элементы содержания курса физики, требуемые умения и навыки.

 Умение решать задачи любого уровня сложности, особенно комплексные, в основном

освоили высокобальники. Также эта категория выпускников 9 класса хорошо справляется с выполнением экспериментального задания с помощью реального физического оборудования. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач также успешно освоили ребята из групп, получивших “4” и “5”.

Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, выполняя экспериментальное задание на реальном оборудовании также хорошо умеют только высокобальники.

* + - 1. *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок, обучающихся Свердловской области*

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

Вторая группа ошибок также определяется системными пробелами общематематической подготовки — неумением работать с графической информацией, с нормальной записью числа, с записью ответа в предложенных единицах величины, с порядками величин, определением функций и вычислительными навыками.

Непонимание условия задачи автоматически влечет неверные рассуждения и попытки построения физической модели, не соответствующей поставленной задаче, которую пытаются решить участники экзамена.

* + - 1. *Прочие выводы*.

 Заметно на подготовку к экзамену 2022 года существенно повлияли два фактора, в связи с пандемией короновируса экзамен в формате ОГЭ не проводился в 2020 и 2021 годах

1. что повлияло на аширокую апробацию линеек новых заданий в КИМах по сравнению с 2019 годом,
2. период дистантного обучения также повлиял на качество усвоения школьной программы.
3. **Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**
4. Для диагностики учебных достижений по физике можно провести пробную работу в формате ОГЭ.
5. Отработать на заседании методобъединений вопросы применения 3 закона Ньютона и закона сохранения импульса при решении задач в различных разделах физики (*Применение третьего закона Ньютона при решении задач в различных разделах физики рассмотрено 26.02.2020 на заседании ГМО; методический семинар «Решение графических задач в разных разделах физики: механика, динамика., тепловые процессы» проведён 25.03.2020). Рассылка всех материалов была сделана. Если есть необходимость, можно продублировать по Вашим запросам).*
6. Посвятить занятие в рамках курсов повышения квалификации решению графических задач в разных разделах курса физики. Особое внимание уделить количеству информации, которую можно извлечь из условия, заданного графиком линейной функции (*можно запланировать такое практическое занятие на весенние каникулы*).
7. Найти возможность организовать совместные заседания методобъединений учителей физики и математики, на которых выработать рекомендации для учителей физики по проработке математических операций и рекомендации для учителей математики по использованию элементов физических задач на уроках математики.
8. **Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

 Дополнительные рекомендации для всех уровней предметной подготовки одинаковы, по возможности уделять больше внимания решению задач и выполнению экспериментальных работ с реальным физическим оборудованием.

 Методист ЦДО Л.Н.Магдюк