

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
Свердловской области
«Институт развития образования»

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
О РЕЗУЛЬТАТАХ
ВСЕРОССИЙСКИХ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
в 2017 году
(11 класс, физика)**

Екатеринбург
2017

Информационно-аналитический отчет о результатах Всероссийских проверочных работ в Свердловской области в 2017 году (11 класс, физика). /Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования». – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2017. – 16 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные результаты.....	4
2. Анализ выполнения заданий.....	9
4. Основные выводы и рекомендации.....	15

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В 11 КЛАССАХ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2017 ГОДУ

1. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА

Содержание всероссийской проверочной работы по физике определяется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта (ФК ГОС) среднего (полного) общего образования по физике, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Структура проверочной работы отражает необходимость проверки всех основных требований к подготовке выпускников по курсу физики базового уровня. В работу включены группы заданий, проверяющие умения, являющиеся составной частью требований к уровню подготовки выпускников. Отбор содержания курса физики для ВПР осуществляется с учетом общекультурной и мировоззренческой значимости элементов содержания и их роли в общеобразовательной подготовке выпускников.

Каждый вариант ВПР содержит 18 заданий, различающихся формами и уровнями сложности. В работу включено 13 заданий, ответы к которым представлены в виде последовательности цифр, символов, букв, слова или нескольких слов; 5 заданий с развернутым ответом, которые различаются объемом полного верного ответа – от нескольких слов (например, при заполнении таблицы) до трех-четырех предложений (например, при описании плана проведения опыта).

Проверочная работа оценивает усвоение элементов содержания из всех разделов курса физики базового уровня: механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики и элементов астрофизики. В таблице 1 приведено распределение заданий по разделам курса. Необходимо отметить, что часть заданий в работе носят комплексный характер и касаются элементов содержания из разных разделов, задания 15–18 строятся на основе текстовой информации, которая может также относиться сразу к нескольким разделам курса физики.

Таблица 1
Распределение заданий по разделам курса физики

Раздел курса физики	Количество заданий
Механика	4–6
Молекулярная физика	3–5
Электродинамика	4–6
Квантовая физика	1–4
ИТОГО	18

В ВПР по физике можно выделить четыре группы заданий, которые проверяют различные умения у учащихся.

В начале работы предлагается 10 заданий, которые проверяют понимание основных понятий, явлений, величин и законов, изученных в курсе физики. Эта группа заданий проверяет умения различать изученный понятийный аппарат и применять величины и законы для описания и объяснения явлений и процессов.

Следующая группа из двух заданий проверяет сформированность методологических умений. Первое задание строится на основе фотографии измерительного прибора и оценивает снятие показаний с учетом заданной погрешности измерений. Во втором задании предлагается по заданной гипотезе самостоятельно спланировать несложное исследование и описать его проведение.

Далее предлагается группа из трех заданий, проверяющих умение применять полученные знания для описания устройства и принципов действия различных технических объектов или распознавать изученные явления и процессы в окружающем мире. Первое задание имеет комплексный характер и предлагает учащимся либо определить физическое явление, которое проявляется в различных процессах из окружающей жизни, либо определить физическое явление, лежащее в основе принципа действия указанного прибора (или технического объекта). Далее идут два контекстных задания. Здесь предлагается описание какого-либо устройства. На основании имеющихся сведений учащимся необходимо выделить явление или процесс, лежащий в основе работы устройства и продемонстрировать понимание основных характеристик устройства или правил его безопасного использования.

Последняя группа из трех заданий проверяет умения работать с текстовой информацией физического содержания. Как правило, предлагаемые тексты содержат различные виды графической информации (таблицы, схематичные рисунки, графики). Задания в группе подобраны, исходя из проверки различных умений по работе с текстом: от вопросов на выделение и понимание информации, представленной в тексте в явном виде, до заданий на применение информации из текста и имеющегося запаса знаний.

В работе содержатся задания базового и повышенного уровней сложности.

Таблица 2
Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания, %
Базовый	14	19	73
Повышенный	4	7	27
ИТОГО	18	26	100

На выполнение всей работы отводится 1,5 часа (90 минут).

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ВПР ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

Количество участников ВПР по физике в Свердловской области в 2017 году составило 12 058 выпускников 11 классов, что составляет около 5% от общего числа участников в целом по России. Большую часть участников ВПР по физике составили учащиеся крупных городов и административных центров с высоким образовательным цензом населения: Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск-Уральский, г. Лесной.

Таблица 3.

Количество участников ВПР по физике

Общее число участников по РФ, чел.	Свердловская область, чел.	% от общего числа участников
239 988	12058	5,02%

Таблица 4.

Количество участников ВПР по физике по административно-территориальным единицам Свердловской области в 2017 году

АТЕ	количество участников
Алапаевское МР	80
Артемовский ГО	139
Артинский ГО	101
Асбестовский ГО	201
Ачитский ГО	26
Белоярский ГО	80
Березовский ГО	70
Бисертский ГО	32
Верхнесалдинский ГО	30
Верхотурский ГО	13
Волчанский ГО	24
г.Екатеринбург Верх-Исетский район	657
г.Екатеринбург Железнодорожный район	354
г.Екатеринбург Кировский район	698
г.Екатеринбург Ленинский район	543
г.Екатеринбург Октябрьский район	562
г.Екатеринбург Орджоникидзевский район	772
г.Екатеринбург Чкаловский район	647
Гаринский ГО	19
ГО "город Лесной"	269
ГО Богданович	198
ГО Верхнее Дуброво	20
ГО Верх-Нейвинский	16

АТЕ	количество участников
ГО Верхний Тагил	30
ГО Верхняя Пышма	130
ГО Верхняя Тура	23
ГО Дегтярск	6
ГО Заречный	94
ГО ЗАТО Свободный	20
ГО Карпинск	
ГО Краснотурьинск	276
ГО Красноуральск	95
ГО Красноуфимск	129
ГО Нижняя Салда	49
ГО Пелым	14
ГО Первоуральск	408
ГО Ревда	213
ГО Рефтинский	63
ГО Среднеуральск	74
ГО Староуткинск	6
ГО Сухой Лог	90
Горноуральский ГО	27
город Нижний Тагил	1034
Ивдельский ГО	33
Ирбитское МО	99
Камышловский МР	51
Качканарский ГО	22
Кировградский ГО	54
Кушвинский ГО	120
Малышевский ГО	
Махнёвский МО	7
МО "Камышловский МР"	51
МО Алапаевское	80
МО Байкаловский МР	
МО город Алапаевск	106
МО город Ирбит	139
МО город Каменск-Уральский	462
МО Каменский ГО	53
МО Красноуфимский округ	43
Невьянский ГО	84
Нижнесергинский МР	120
Нижнетуринский ГО	49
Новолялинский ГО	120
Новоуральский ГО	385
Полевской ГО	220

АТЕ	количество участников
Пышминский ГО	6
Режевской ГО	44
Североуральский ГО	156
Серовский ГО	191
Слободо-Туринский МР	43
Сосьвинский ГО	38
Сысертский ГО	147
Таборинский МР	14
Тавдинский ГО	116
Талицкий ГО	156
Тугулымский ГО	57
Туринский ГО	69
Шалинский ГО	62
Свердловская обл. региональное подчинение	460

В свердловской области для проведения ВПР по физике в 11 классе был представлен комплект, состоящий из 8 вариантов. Отметим, что 11 вариант решали 49,4% от всех участников, 12- вариант 48,2%, на остальные 6 вариантов приходится всего лишь 4,2% сдававших учащихся.

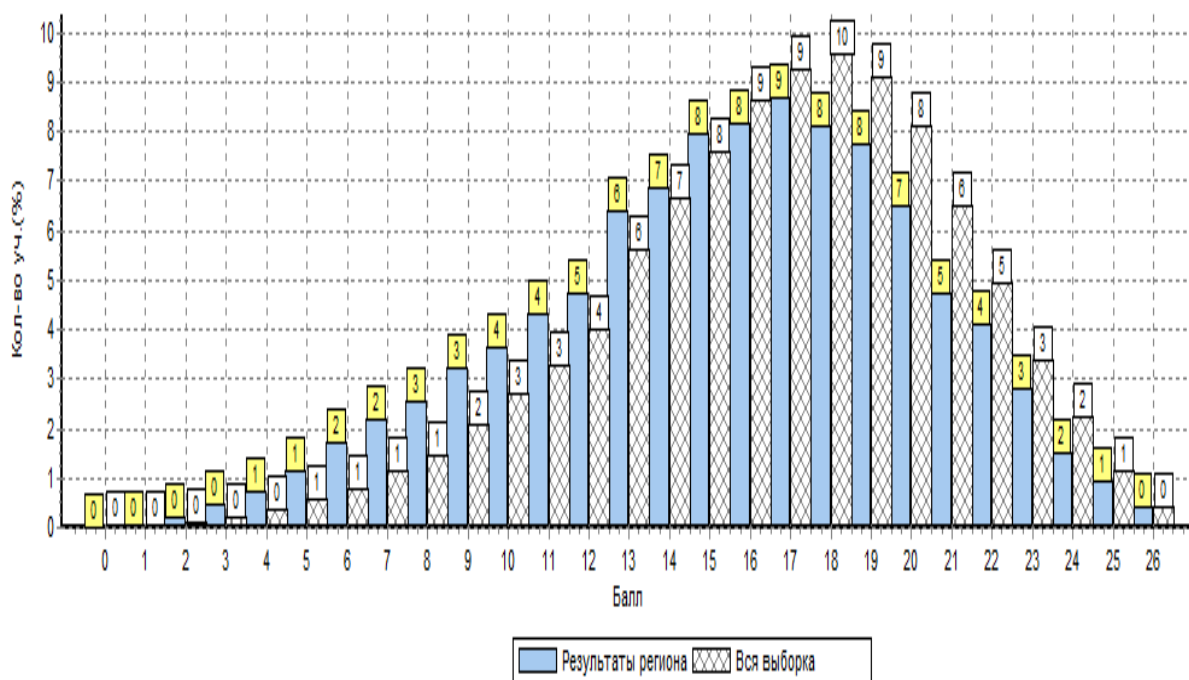


Рис. 1. Распределение первичных баллов по физике (максимальный первичный балл 26)

2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ГРУПП ЗАДАНИЙ

Настоящий анализ проводится по заданиям 11 варианта, предложенным на ВПР в Свердловской области. Число участников, выполнявших этот вариант, составляет 5 958 человек, что позволяет говорить о вполне репрезентативной выборке.

Отметим, что первоочередной задачей ВПР в 11 классе является обеспечение оценки базового обязательного уровня подготовки в соответствии с ФГОС и другими документами, определяющими важнейшие принципы обучения по физике. Этот факт, а также продолжительность выполнения работы (1,5 часа) определяют уровень сложности заданий в предложенных выпускникам вариантах. Поэтому работа содержит задания только базового и повышенного уровня сложности, задания высокого уровня сложности отсутствуют.

Таблица 5.

Выполнение заданий группами учащихся (в % от числа участников)
Максимальный первичный балл: 26

Регион	Кол-во уч.	Макс балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2
Вся выборка	239988		74	69	43	65	78	65	75	74	81	85	64	29	79	63	66	67	73	37
Свердловская обл.	12058		54	66	47	52	83	78	95	68	70	77	51	30	78	47	61	69	55	32

Традиционно наиболее высокие результаты школьники демонстрируют при решении заданий с выбором ответа, связанных с узнаванием явлений или условий их протеканий. Эти задания выполняются в среднем на 77%-95%.

Хуже всего выполняются задания, которые требуют подробного письменного ответа, их решаемость составляет от 30% до 47%.

В задании № 1 необходимо сгруппировать перечисленные понятия и самостоятельно выбрать название группы понятий. Традиционно существуют 4 основные группы понятий: физические величины, физические явления, единицы измерения физических величин, а также измерительные приборы. Только 54% учеников Свердловской области правильно выполнили это задание. Наиболее вероятно, что, если бы это задание было сформулировано традиционно, т.е. в задании были указаны группы понятий, правильных ответов было бы значительно больше.

- 1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

бета-распад, период колебаний, удельная теплоёмкость, теплопроводность, импульс тела, тепловое движение

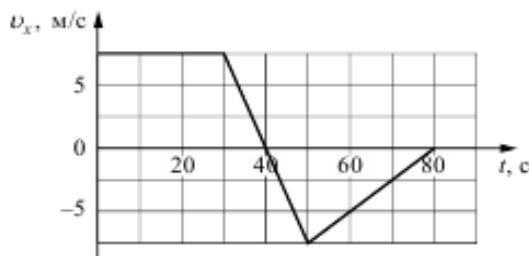
- Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

Раздел **Механика** (Кинематика, динамика, законы сохранения в механике) в КИМ ВПР был представлен заданиями №№ 2-4. Все 3 задания базового уровня сложности.

Для правильного выполнения задания №2 ученикам было необходимо интерпретировать данные, представленные в виде графика. Было предложено определить характер изменения и особенности временной зависимости проекции скорости при равномерном и равнопеременном прямолинейном движении тела. К сожалению, с этим достаточно простым заданием успешно справилось в среднем чуть более половины выпускников. Так в Свердловской области процент выполнения этого задания составил 66%, что чуть ниже чем в целом по стране — 69%.

- 2 Велосипедист движется по прямой дороге. На графике представлена зависимость проекции его скорости от времени.



Выберите два утверждения, которые верно описывают движение велосипедиста. Запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) В промежутке времени от 0 до 30 с равнодействующая сила тормозит движение велосипедиста.
- 2) В течение первых 30 с велосипедист стоял на месте, а в течение следующих 20 с двигался равномерно.
- 3) Модуль максимальной скорости велосипедиста за весь период наблюдения составляет 7,5 м/с.
- 4) В момент времени 40 с велосипедист остановился, а затем начал двигаться в обратном направлении.
- 5) Модуль максимального ускорения велосипедиста за весь период наблюдения равен 1,5 м/с².

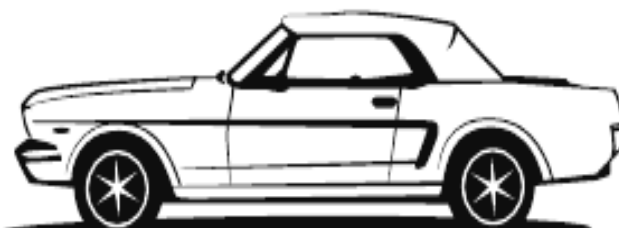
Ответ:

Задание № 3 предполагает наличие навыков по построению рисунка при решении задач на динамику. Ученик должен изобразить силы,

действующие на двигающееся тело, при этом учесть направление их действия, точку приложения, а также модуль (длину вектора). Неожиданно с этим простым заданием успешно справились меньше половины выпускников — 47% в Свердловской области, а в целом по России выполнение этого задания даже несколько ниже и составляет 43%.

3

Автомобиль, двигаясь по горизонтальной дороге, начинает экстренное торможение (см. рисунок). Изобразите на данном рисунке силы, действующие на автомобиль, и направление его ускорения.



Участники испытывали существенные затруднения при необходимости применить законы изменения и сохранения энергии в условиях конкретной задачи. Так задача № 4, соответствующая по уровню сложности задачам ОГЭ, которая обсуждается постоянно на всех этапах изучения физики, была решена в среднем только на 52%.

4

Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

уменьшается
увеличивается
не изменяется

Слова в тексте могут повторяться.



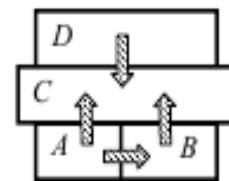
Мальчик играет в мячик, кидая его в пол и ловя в той же точке. При движении мяча вверх его потенциальная энергия _____, кинетическая _____. Если силами трения и сопротивления пренебречь нельзя, то полная механическая энергия мяча _____.

Такой низкий процент выполнения данного задания, связан с тем что необходимо правильно заполнить 3 пропущенных слова в тексте.

Решаемость предложенных в разделе **Молекулярная физика** заданий в среднем составляет более 70%. Этот факт свидетельствует о том, что учащиеся достаточно хорошо освоили этот раздел физики на базовом уровне.

Также большой процент правильных ответов одиннадцатиклассники продемонстрировали при выполнении задания №5 – 83%, которое связано с определением направления теплопередачи.

- 5) Четыре металлических бруска (*A*, *B*, *C* и *D*) положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент 100 °С, 80 °С, 60 °С, 20 °С. Какой(-ие) из брусков может(-гут) иметь температуру 60 °С?



Ответ: брусок(-ки) _____.

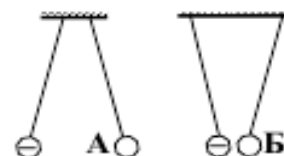
Также хорошие результаты ученики продемонстрировали, выполняя задание №6 - 78%. В этом задании учащиеся должны выбрать из предложенных вариантов ответа те, которые правильно описывают происходящие процессы в системе при изменении внешних условий.

- 6) Надутый резиновый шарик вынесли из тёплой комнаты на мороз. Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с воздухом в шарике, и запишите номера выбранных утверждений.
- 1) Воздух в шарике расширяется.
 - 2) Воздух в шарике сжимается.
 - 3) Температура воздуха в шарике понижается.
 - 4) Температура воздуха в шарике повышается.
 - 5) Плотность воздуха в шарике увеличивается.
 - 6) Плотность воздуха в шарике уменьшается.

Ответ: _____.

Задания из раздела **Электродинамики** представлены №№ 7 и 8. Максимальный процент решаемости составило задание, в котором необходимо определить знаки зарядов в зависимости от условия их взаимодействия. Так задание №7 выполняют 95% всех участников ВПР в Свердловской области, в то время как по России правильность ответов на этот вопрос составляет 75%.

- 7) На рисунке изображены две пары одинаковых лёгких шариков, заряды которых равны по модулю и равномерно распределены по поверхности. Шарики подвешены на шелковых нитях. Каковы знаки зарядов *A* и *Б*?



Ответ:
 Знак заряда *A*: _____.
 Знак заряда *Б*: _____.

Единственная расчетная задача в работе была связана с применением законов для постоянного электрического тока (задание № 8). В среднем задание правильно выполнили более 68% школьников. Традиционно, такие задачи достаточно полно и хорошо изучаются в курсе школьной физики.

8

В паспорте электрической дрели написано, что мощность её двигателя составляет 650 Вт при напряжении питания 220 В (см. рисунок). Определите силу тока, протекающего по электрической цепи дрели при её работе.

Запишите формулу и сделайте расчёты. Ответ округлите до целого.



Отметим, что ученики хорошо справляются с заданием, связанным с расположением электромагнитных волн в порядке уменьшения или увеличения их длин волн. Решаемость этой задачи №9 составляет 70%.

Также в целом школьники Свердловской области достаточно хорошо усвоили темы, связанные с условиями радиоактивного распада химических элементов — задание №10, на него было получено 77% правильных ответов, но эти результаты ниже, чем по России (95%).

10

На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп калифорния-252 испытывает α -распад, при котором образуется ядро гелия ${}^4_2\text{He}$ и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при α -распаде изотопа калифорния.

Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний
----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

Ответ: _____.

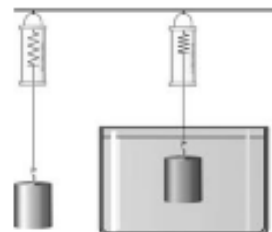
Задания № 11 и № 12 касаются вопросов научного познания. Так в задании № 11 было необходимо определить объем жидкости в мензурке с учетом погрешности измерений. Только половина выпускников (51%) смогла успешно справиться с этим заданием.

Задание № 12 предполагает планирование исследования по заданной гипотезе. Оно сочетает в себе элементы постановки лабораторной работы: необходимо описать экспериментальную установку и порядок действий при проведении исследования, что вызывает сложности в исполнении. С этим заданием успешно справляются только 30% учеников.

- 12 Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в воду тело, от объёма тела.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуд с водой;
- набор из шести грузов с крючками, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер груза	Объём груза	Вещество, из которого сделан груз
1	40 см ³	алюминий
2	20 см ³	сталь
3	20 см ³	алюминий
4	40 см ³	цинк
5	40 см ³	цинк
6	80 см ³	алюминий

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку. Укажите номера используемых грузов (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Задания №№13-15 касаются вопросов связанных со знанием устройств и принципов действия технических объектов, а также физических явлений в окружающей жизни.

Отметим, что решаемость задания № 13 составляет 78%.

- 13 Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) образование радуги в небе
Б) радужная окраска мыльных пузырей

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) дисперсия света
- 2) зеркальное отражение света
- 3) интерференция света
- 4) дифракция света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б

Для того чтобы ответить на задания № 14 и 15 необходимо сначала ознакомиться с информацией о некотором техническом устройстве. С задачей № 14 по определению принципа действия представленного прибора успешно справляются только 47% школьников. Выбрать 2 правильных утверждения из 5 предложенных вариантов ответов, которые объясняют характер использования и правила безопасного применения этого устройства, правильно могут более половины учеников: решаемость этого задания составляет более 60%.

Последний блок заданий №№ 16-18 предполагают демонстрацию навыков работы с текстом физического содержания. Для успешного выполнения заданий № 16 и № 17 необходимо уметь выделить и сопоставить информацию, представленную в явном виде или приведенную в разных частях текста. Правильно решают эти задания соответственно 69% и 55% выпускников школы. В задании № 18 требуется проанализировать информацию из текста и сопоставить ее с имеющимися

знаниями. Это задание повышенной сложности также требует письменного объяснения, поэтому традиционно выполняется хуже, чем тестовые задания, и на него правильно отвечает всего треть школьников (32% в Свердловской области и 37% в целом по России).

3. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

По результатам ВПР по физике в Свердловской области в 2017 году можно сделать следующие основные выводы.

1. Удивительно низким оказался процент решаемости простейших задач раздела «Механика». Многие школьники запутались в вопросе расстановки сил на рисунке, необходимом для решения простейших задач по динамике для тела, которое движется в вертикальной плоскости. Оказалось, что самые простые и изученные вопросы школьной физики для многих оказались весьма проблемными. По всей видимости, эта картина обусловлена явным пренебрежением к «простым» вопросам.

2. Традиционно сложным для всех выпускников оказался раздел «Электродинамика». Здесь самые сложные вопросы были связаны с анализом процессов, происходящих на участке цепи. Вообще, этот раздел школьной физики осваивается школьниками из года в год наиболее слабо. Для большинства школьников вопросы, связанные с электромагнитными явлениями, остаются наиболее сложными и непонятными. Возможно поэтому составители не включили в КИМ задания, содержащие эти вопросы.

3. Наибольший процент правильно решенных задач относится к разделу «Элементы квантовой физики» Задачи, предложенные в этой части, оказались для участников наиболее простыми.

4. Выпускники лицеев, гимназий, школ с углубленным изучением отдельных предметов подтвердили статус своих учебных заведений и продемонстрировали высокий уровень решаемости предложенных заданий. 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.

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

6. При решении заданий с развернутым ответом ошибки зачастую обусловлены невнимательностью участников, особенно в части прочтения задачи. Непонимание условия задачи влечет неправильность физических моделей, которые пытаются построить участники для решения.

Для подготовки к ВПР по физике в следующем году необходимо:

1. Использовать в процессе подготовки критерии оценивания и

спецификации, публикуемые в демонстрационном варианте работы, так как они останутся неизменными в реальных работах.

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

3. Рекомендуем активно использовать официальные материалы с сайта ФИПИ: www.fipi.ru, а также открытый банк заданий ОГЭ и ЕГЭ, содержащий все типы заданий, предлагаемых в реальном варианте проверочной работы.

4. 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.