

## **Анализ результатов Всероссийской проверочной работы 2018 года по предмету «Физика» в 11 классе**

Содержание Всероссийской проверочной работы (ВПР) по физике в 11 классе определяется требованиями к уровню подготовки выпускников, зафиксированными в Федеральном компоненте государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике (базовый уровень) и, следовательно, имеет целью оценку учебной подготовки выпускников, изучавших школьный курс физики на базовом уровне. Таковым же было назначение ВПР по физике в текущем году.

При разработке содержания проверочной работы учитывалась необходимость оценки усвоения элементов содержания из всех разделов курса физики базового уровня: механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики и элементов астрофизики, следовательно задания были посвящены проверке уровня знаний школьников именно по этим разделам предмета «Физика». В Таблице 1 представлено, как на ВПР распределялись задания в соответствии с разделами курса «Физика».

Таблица 1.

Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики

Раздел курса физики	Количество заданий
Механика	4–7
Молекулярная физика	3–6
Электродинамика	4–7
Квантовая физика	2–5
ИТОГО	18

Таблица 2 содержит данные о том, какие предметные компетенции и степень овладения какими общеучебными (УУД) умениями контролировала проверочная работа по физике в 2018 году.

Таблица 2

Распределение заданий по видам умений и способам действий

Основные умения и способы действий	Количество заданий
Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	9
Объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	3
Отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных, проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов	3
Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	3
ИТОГО	18

Из Таблицы 2 также видно, что ВПР по физике 2018 года в 11 классе содержала 18 заданий. Они различались формами и уровнями сложности (см. Таблицу 3).

Таблица 3

Распределение заданий на ВПР по физике в 2018 году по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 27
Базовый	14	19	74
Повышенный	4	7	26
ИТОГО	18	27	100

В начале работы предлагалось 9 заданий, которые проверяли понимание выпускниками основных понятий, явлений, величин и законов, изученных в курсе физики, а также следующие умения: умение группировать изученные понятия, находить определения физических величин или понятий; узнавать физическое явление по его описанию и выделять существенные свойства в описании физического явления, анализировать изменение физических величин в различных процессах, работать с физическими моделями, использовать физические законы для объяснения явлений и процессов, строить графики зависимости физических величин, характеризующие процесс по его описанию, и применять законы и формулы для расчёта величин. Иными словами, первые 9 заданий работы были направлены на оценку уровня развития предметной компетенции одиннадцатиклассников и являлись заданиями базового уровня сложности.

Следующая группа из трёх заданий проверяла сформированность у выпускников методологических умений. Первое задание строилось на основе фотографии измерительного прибора и оценивало умение снять показания с учётом заданной погрешности измерений. Второе задание проверяло умение анализировать данные опытов, представленные в виде графиков или таблиц. В третьем задании из данной группы предлагалось по заданной гипотезе самостоятельно спланировать несложное исследование и описать его проведение. Это задание относилось к заданиям повышенного уровня сложности.

Далее участникам ВПР были даны три задания, проверяющие умение применять полученные знания для описания устройства и принципов действия различных технических объектов. Первое задание предлагало выпускникам определить физическое явление, лежащее в основе принципа действия указанного прибора (или технического объекта). Далее следовало два контекстных задания. Выполняя их, нужно было познакомиться с описанием устройства или фрагмента из инструкции по использованию устройства и на основании имеющихся сведений выделить явление(процесс), лежащее(-ий) в основе работы устройства, продемонстрировать понимание основных характеристик устройства или правил его безопасного использования.

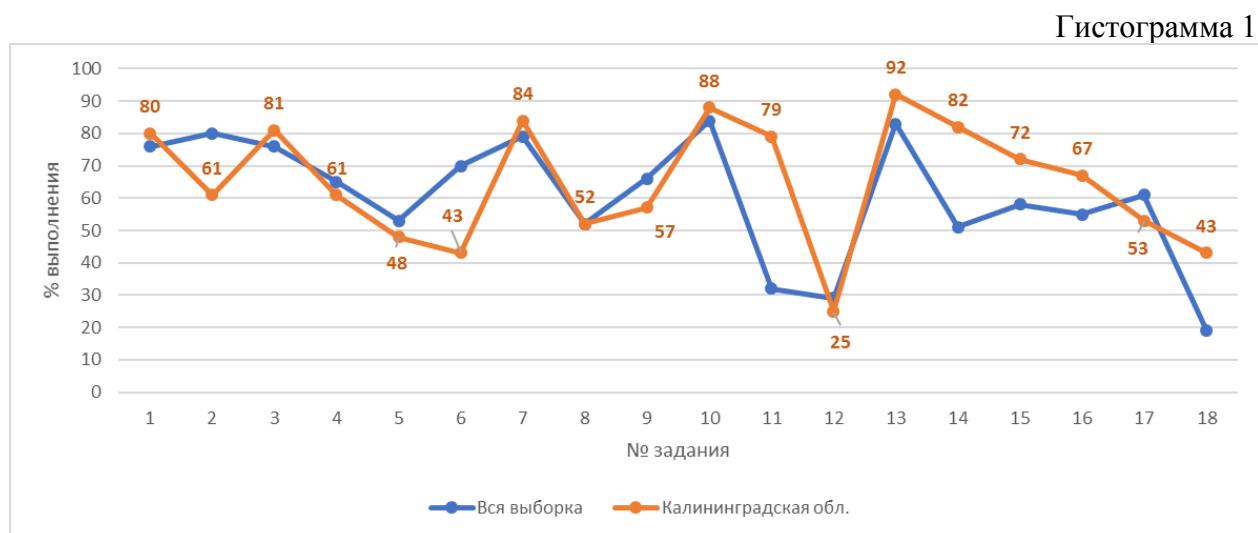
Последняя группа из трёх заданий проверяла умения работать с текстовой информацией физического содержания. Предлагаемые тексты содержали различные виды графической информации (таблицы, схематичные рисунки, графики). Задания выстраивались, исходя из задачи проверки различных умений по работе с текстом: от вопросов на выделение и понимание информации, представленной в тексте в явном виде, до заданий на применение информации из текста и имеющихся знаний.

13 заданий ВПР требовали ответов, которые могли быть представлены в виде последовательности цифр, символов, букв, слова или нескольких слов, и 5 заданий, предполагающих развернутый ответ различного объема: от нескольких слов (например, при заполнении таблицы) до трех-четырех предложений (например, при описании плана проведения опыта).

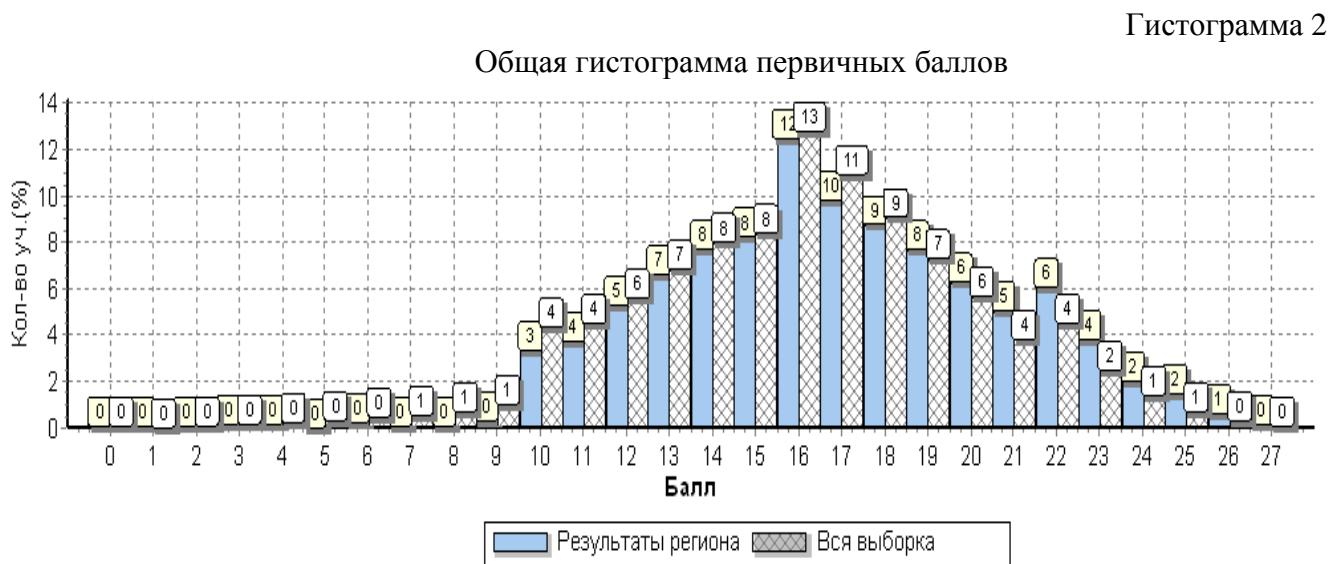
Выполнение каждого из заданий 3, 6, 10, 11, 16 и 17 оценивалось 1 баллом. Заданий 2, 4 и 5 – 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки. Выполнение каждого из заданий с развернутым ответом 1, 7, 8, 9, 12, 14, 15 и 18

оценивалось с учетом правильности и полноты ответа (были даны инструкции по выставлению баллов за выполнение этих заданий).

Гистограмма 1 содержит данные об успешности выполнения отдельных заданий проверочной работы, приведены сведения по региональной и общероссийской выборкам.



Количество первичных баллов, полученных школьниками региона за выполнение проверочной работы, представлены в Гистограмме 2. В ней же содержатся данные о выполнении ВПР всеми российскими школьниками, принимавшими участие в работе, что дает возможность для их сравнения. Характер распределения позволяет предположить, что при оценивании работ учителя нередко выставляли завышенные баллы, особенно в тех случаях, когда это могло повлиять на итоговую оценку. Об этом говорят пики распределения на отметке 16 баллов и 22 балла, которые являются минимальными для получения оценок «4» и «5».



В Калининградской области ВПР по физике в 2018 году писало 2130 учащихся, что составляет 47% от всех выпускников. Большинство участников ВПР успешно справилось с работой. Покажем в Таблице 4, сколько первичных баллов было набрано обучающимися-участниками ВПР, укажем также данные в целом по выборке.

Таблица 4

Выполнение заданий ВПР 2018 года по физике обучающимися Калининградской области и всей выборкой

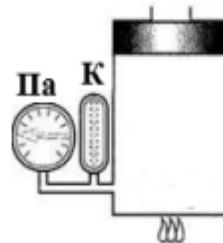
Задание	Макс. балл	Средний процент выполнения	
		По региону (2120 уч.)	По России (218997 уч.)
1	2	80	76
2	2	61	80
3	1	81	76
4	2	61	65
5	2	48	53
6	1	43	70
7	1	84	79
8	2	52	52
9	2	56	66
10	1	88	84
11	1	79	32
12	2	25	29
13	2	92	83
14	1	82	51
15	1	72	58
16	1	67	55
17	1	53	61
18	2	43	19

Проведем качественный анализ выполнения некоторых заданий проверочной работы.

Как видно из Гистограммы 1, с заданием 5 базового уровня сложности из раздела «Молекулярная физика» на анализ изменения физических величин в процессах справилось 48% учащихся. Приведем пример задания, взятый из одного из вариантов ВПР.

5

Цилиндр, в котором под неподвижным поршнем находится воздух, начинают нагревать (см. рисунок). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также внутренняя энергия и давление воздуха в цилиндре по мере нагревания?



Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в таблице знак «√» в нужной клетке таблицы.

Величина	Характер изменения величины		
	увеличивается	уменьшается	не изменяется
Концентрация молекул			
Внутренняя энергия воздуха			
Давление воздуха			

С заданием 6 базового уровня из раздела «Квантовая физика» на распознавание физических моделей, которое оценивалось в 1 балл при условии, если записанный учеником ответ (комбинация из трех цифр, приведенных в любом порядке) совпадал с верным, справилось 43% учеников. Вероятно, учащиеся забыли, что в ионе количество протонов и электронов отличается, поэтому максимальное количество баллов набрали только 3 учащихся (0,14% от числа участников ВПР), что в шесть раз меньше, чем в 2017 году.

Пример задания:

6

Связанная система элементарных частиц содержит 14 электронов, 15 нейтронов и 16 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор	10 Ne 20,183 Неон
15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор	18 Ar 39,948 Аргон
23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо

Ответ: \_\_\_\_\_.

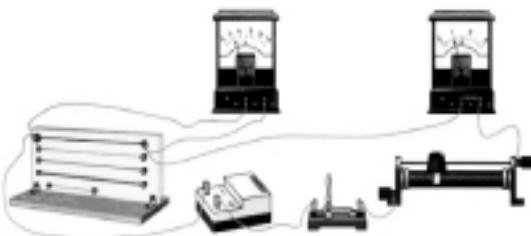
Как видно из Гистограммы 1 плохо справились школьники и с заданием повышенного уровня сложности 12 из раздела «Методы научного познания: наблюдения и опыты», контролирующее умение планировать исследования по заданной гипотезе (только 25% участников ВПР были успешны в выполнении этого задания). Задание оценивалось в максимальные 2 балла с учетом правильности и полноты ответа, т. е. с учетом, описана ли была школьниками экспериментальная установка, указан ли порядок проведения опыта и ход измерения силы тока и скорости изменения магнитного потока. 1 балл выставлялся, если экспериментальная установка была описана, но допущена ошибка либо в описании порядка проведения опыта, либо в проведении измерений.

Примеры задания:

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли электрическое сопротивление проводника от его длины. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник тока;
- вольтметр;
- амперметр;
- реостат;
- ключ;
- соединительные провода;
- набор из шести проводников, изготовленных из разных проволок, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер проводника	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Материал, из которого изготовлен проводник
1	120 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
2	100 см	1,0 мм <sup>2</sup>	никром
3	100 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
4	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	медь
5	100 см	1,5 мм <sup>2</sup>	никром
6	50 см	0,5 мм <sup>2</sup>	алюминий

В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

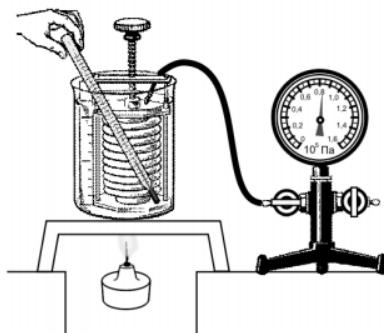


Ответ: \_\_\_\_\_

12

Вам необходимо исследовать, как меняется давление воздуха в зависимости от его температуры, если другие параметры воздуха остаются неизменными. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- сильфон (прибор, при помощи которого можно изменять объём воздуха; сильфон подключается к манометру);
- манометр;
- термометр;
- сосуд с водой;
- горелка.



В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: \_\_\_\_\_

Задание повышенного уровня 18 успешно выполнили 43% учеников. Оно предусматривало работу с текстом физического содержания и проверяло умение применять имеющиеся знания и информацию из текста. Оно оценивалось в 2 балла, если был представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок, и в 1 балл, если был представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не являлось достаточным или представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно сформулирован не был.

Примеры формулировки задания:

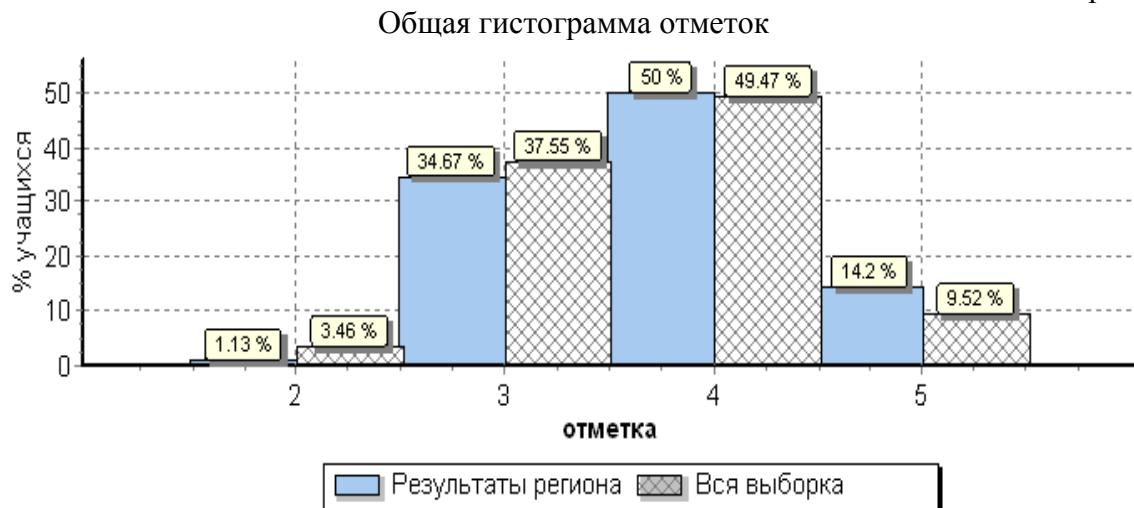
Почему ночью все окружающие объекты выглядят серыми, только светлее или темнее?

При многократном проигрывании пластинки появляются шипение и щелчки. С чем это может быть связано? Ответ поясните.

Низкий процент выполнения этого задания может быть объяснен тем, что ученики не умеют работать с текстом физического содержания, воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, анализировать его и делать выводы.

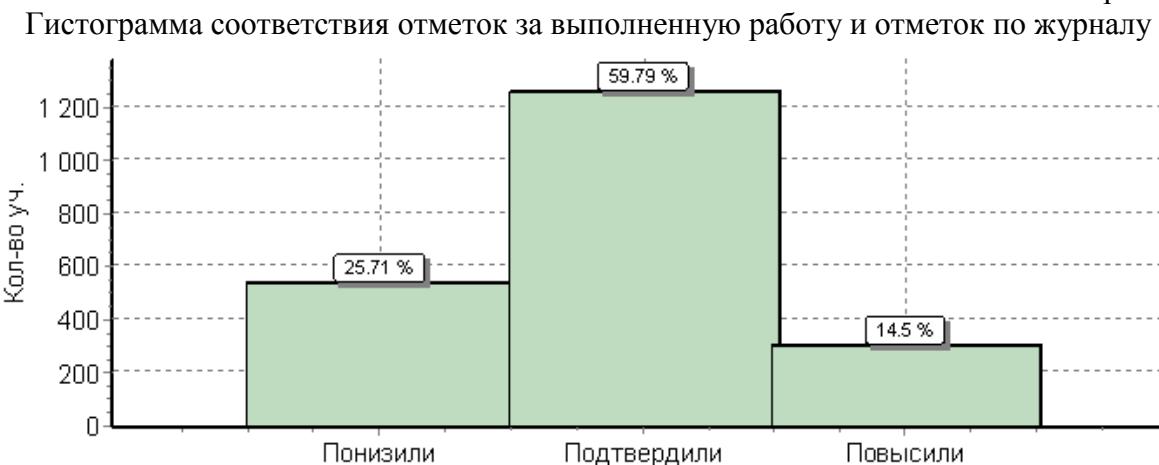
Анализ результатов выполнения ВПР 2018 года по физике не может быть полным, если не обратить внимание на оценки, которые получили школьники за выполнение работы. Отметки калининградских и российских школьников за ВПР представлены в Гистограмме 3.

Гистограмма 3



Следует отметить, что более 59% школьников подтвердили отметкой по ВПР свою школьную отметку, зафиксированную в журнале (см. Гистограмму 4).

Гистограмма 4



В целом ВПР 2018 года по физике в 11 классе была нацелена на проверку знания школьниками физических понятий, величин и законов, а также умения воспринимать, объяснять и применять полученную в различных формах информацию. По результатам проверочной работы могут быть даны следующие рекомендации: больше внимания педагогам следует на уроках уделять смысловому чтению и анализу, использовать графики, таблицы, рисунки, фотографии экспериментальных установок для получения исходных данных для решения физических задач. Использовать при обучении решение задач с избыточными данными, задач-оценок. При обобщающем повторении опираться на кодификатор элементов содержания по физике для составления КИМ-ов 2018 г. Особое внимание следует уделить тем элементам содержания, которые были изучены в основной

школе и не использовались в курсе физики полной средней школы. Необходимо совершенствовать методику усвоения учащимися ключевых понятий и фундаментальных законов физики, используя выделение признаков понятий, установление причинно-следственных связей между ними, определение границ применения физических моделей и теорий, применение понятий или законов в знакомой (сходной) ситуации, а затем в измененной или новой ситуации. Важно усилить деятельностный подход к преподаванию физики.