

Реестр затруднений обучающихся по итогам анализа результатов ВПР по образовательным программам общего образования

Для содержательного анализа результатов ВПР по учебному предмету «Физика» среди этих учащихся 8 классов были выделены 4 группы с разными уровнями подготовки:

1 – группа с минимальным уровнем подготовки, набравшие первичные баллы в интервале 0–4;

2 – группа с удовлетворительной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 5-7;

3 – группа с хорошей подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 8-10;

4 – группа с отличной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 11-18.

Задания с кратким ответом проверяли сформированность у обучающихся научного мировоззрения и овладение разнообразными видами учебной деятельности:

— проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;

— решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты;

— интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

— анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

С заданиями с кратким ответом справились от 26,64% до 74,46% учащихся 8 классов.

Результаты выполнения участниками ВПР по физике заданий с кратким ответом по учебному предмету «Физика» представлены на рисунке 1.

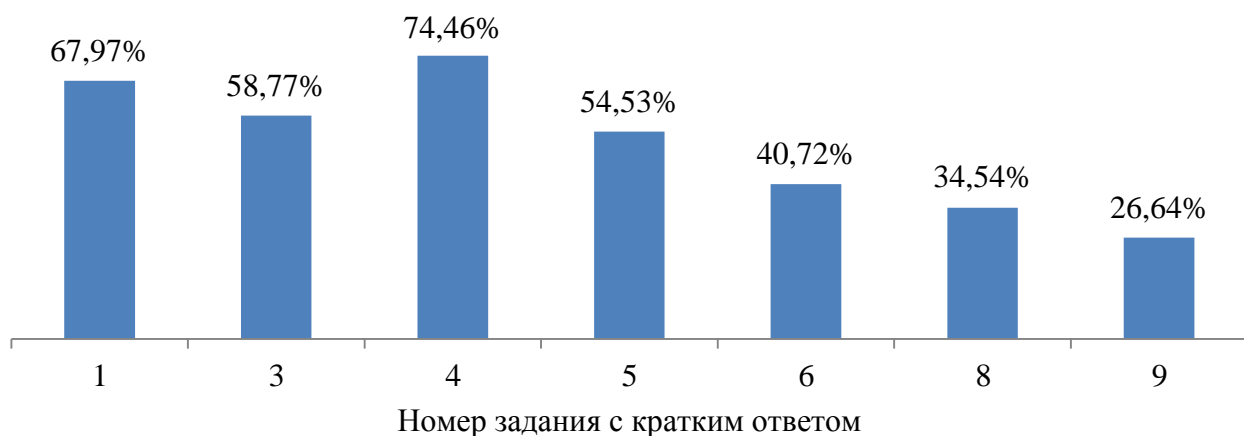


Рисунок 1. Доля участников ВПР-8 по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями с кратким ответом

При анализе результатов учитывалось, что планируемый результат достигнут, если процент выполнения задания составляет не менее 50%.

Анализ результатов выполнения заданий ВПР с кратким ответом по учебному предмету «Физика» учащимися с разными уровнями подготовки показал, что участники *группы 1* не достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений при выполнении заданий с кратким ответом ни по одному из заданий.

Менее 15% учащихся группы 1 справились со следующими заданиями:

задание № 6 – анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

задание № 8 – решать задачи, используя физические законы (закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (масса тела, плотность вещества, сила, давление): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты;

задание № 9 – решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление): на основе анализа условия задачи, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 21,73%, что свидетельствует о недостаточном овладении учащимися *группы 1* базовым ядром содержания физического образования и недостаточной сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в

них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Участники **группы 2** достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений только при выполнении:

задания № 1 – проводить прямые измерения физических величин: времени, расстояния, массы тела, объема, силы, температуры, атмосферного давления - и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений (средний процент выполнения – 73,55%);

задания № 3 – решать задачи, используя физические законы (закон Гука, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, сила трения скольжения, коэффициент трения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (средний процент выполнения – 62,51%);

задания № 4 – решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость тела): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (средний процент выполнения – 79,91%);

задания № 5 – интерпретировать результаты наблюдений и опытов (средний процент выполнения – 58,20%);

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 53,29%, что свидетельствует о достаточном овладении учащимися группы 2 базовым ядром содержания физического образования и достаточной сформированности у них умения решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов.

Участники **группы 3** выполнили практически все задания с кратким ответом, исключением стало задание № 9, в котором проверялось умение решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление): на основе анализа условия задачи, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (средний процент выполнения – 45,59%).

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 72,60%, что свидетельствует об овладении учащимися **группы 3** базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины,

законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Участники *группы 4* выполнили все задания с кратким ответом. Средний процент выполнения по группе составил 92,53%, что свидетельствует об овладении обучающимися базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Более 90% учащихся *группы 4* выполнили:

задание № 1 – проводить прямые измерения физических величин: времени, расстояния, массы тела, объема, силы, температуры, атмосферного давления - и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений (средний процент выполнения – 92,03%);

задание № 4 – решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость тела): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (средний процент выполнения – 94,77%).

Наиболее сложными для всех групп участников ВПР по физике оказались задания №№ 6, 7, 8.

Задание № 6 – задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Пример 1

Для постройки гаража дачнику не хватило песчано-цементной смеси. Для её изготовления было дополнительно заказано 300 кг песка. Но тележка, в которой можно его перевозить, вмещает только $0,02\text{ м}^3$. Какое минимальное число раз дачнику придётся загружать эту тележку для того, чтобы перевезти весь песок? Плотность песка при его насыпании в тележку (так называемая насыпная плотность) 1600 кг/м^3 .

Средний процент выполнения – 40,72%

Задание № 8 – задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя физические законы (закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (масса тела, плотность вещества, сила, давление): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Пример 2

Спортсмены, которые занимаются дайвингом, могут погружаться в воду на глубину более 100 метров. Определите, во сколько раз отличается давление на этой глубине от давления на поверхности воды, если давление, создаваемое десятью метрами водяного столба эквивалентно атмосферному давлению.

Средний процент выполнения – 34,54%

Задание № 9 – задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление): на основе анализа условия задачи, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Пример 3

Автомобиль выехал из Москвы в Псков. Сначала автомобиль двигался со скоростью 100 км/ч и водитель планировал, поддерживая всё время такую скорость, доехать до пункта назначения за 6 часов. Потом оказалось, что некоторые участки дороги не скоростные, скорость движения на них ограничена, и поэтому треть всего пути машина была вынуждена ехать со скоростью 50 км/ч (а на скоростных участках она ехала с изначально планировавшейся скоростью).

1) По данным задачи определите, каково расстояние между Москвой и Псковом.

2) Чему оказалась равна средняя скорость автомобиля при движении из Москвы в Псков?

Средний процент выполнения – 26,64%

Анализ результатов позволяет сделать вывод о слабо сформированных умениях решать расчетные задачи повышенного уровня сложности с применением формул по одной теме, выполнять задания, где необходимы знания основных понятий и законов физики, анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Анализ результатов выполнения задания с кратким ответом по проверяемым видам деятельности показал следующие результаты (таблица 1)

Таблица 1

Средние результаты выполнения заданий по проверяемым видам деятельности

Проверяемые виды деятельности	Средний процент выполнения
-------------------------------	----------------------------

Умения проводить прямые измерения физических величин: времени, расстояния, массы тела, объема, силы, температуры, атмосферного давления - и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений	61,25%
Умения решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты	48,60%
Умение анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения	40,72%

Более высокие результаты учащиеся с разным уровнем подготовки показывают при выполнении заданий № 1 и 5, что свидетельствует о том, что учащиеся овладели основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями.

Задания с развернутым ответом направлены на проверку умений:

— распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;

— анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

— использовать при выполнении учебных задач справочные материалы; делать выводы по результатам исследования;

— анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

— решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Результаты выполнения участниками ВПР по физике заданий с развернутым ответом представлены на рисунке 2.

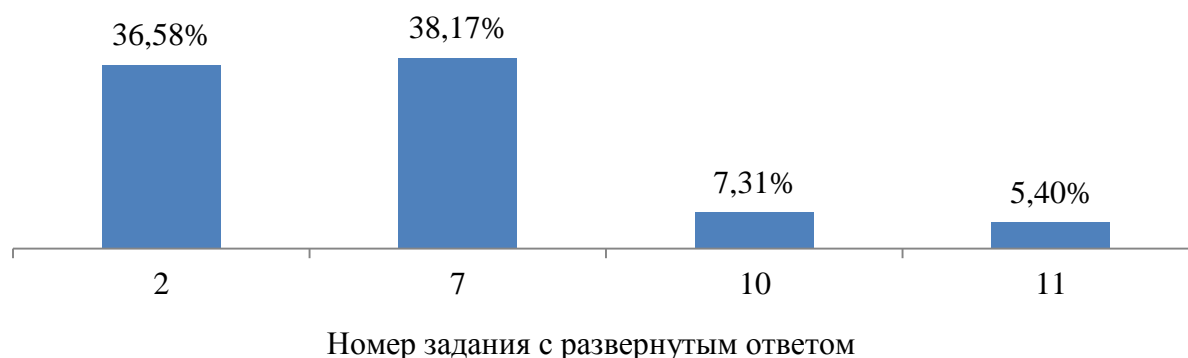


Рисунок 2. Доля участников ВПР – 8 по учебному предмету «Физика»,

При анализе результатов выполнения заданий с развернутым ответом учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, не менее 50%.

Анализ результатов выполнения заданий ВПР с развернутым ответом по учебному предмету «Физика» учащимися с разными уровнями подготовки показал, что средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися **группы 4** составил 59,1%, но заявленного уровня 50% учащиеся данной группы не достигли, выполняя задания 10 и 11. Следует отметить тот факт, что средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися группы 3 составляет 35,5%, заявленного уровня 50% учащиеся данной группы также не достигли, выполняя задания 10 и 11.

Учащиеся с удовлетворительной (группа 2) и низкой подготовкой (группа 1) ни по одному заданию не преодолели заявленный уровень освоения. Средние результаты выполнения заданий у групп 1 и 2 составляют 8,06% и 19,78% соответственно.

Средний результат выполнения заданий с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки представлен на рисунке 3.

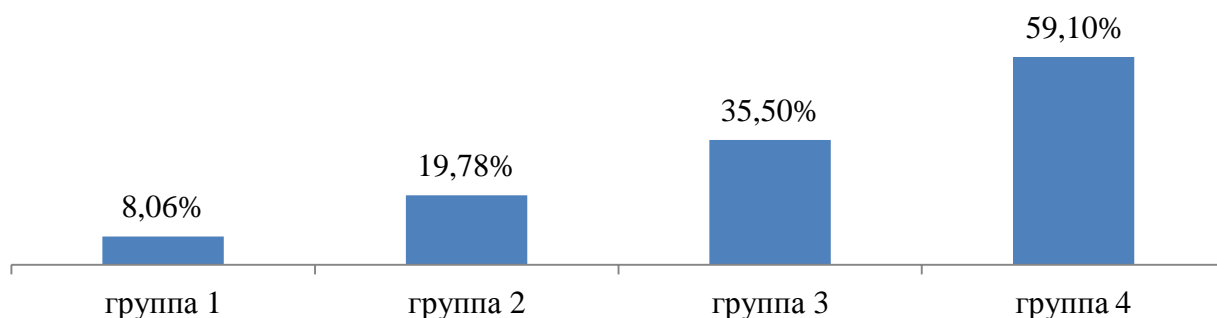


Рисунок 3. Средний результат выполнения заданий ВПР – 8 с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки

Наиболее сложными для всех групп участников ВПР по физике оказались задания №№ 10,11.

Задание №10 – высокого уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Пример 4

В лаборатории завода в запаянной стеклянной колбе хранилась ртуть. Перед отправкой ртути в производственный цех завода лаборанту было поручено, не вскрывая колбу, измерить массу ртути. Лаборант определил массу колбы со ртутью (измерение дало результат $m=8,05$ кг) и внешний объем колбы $V=1000$ см³. Используя справочные данные, лаборант правильно

вычислил массу ртути. Плотность ртути $\rho=13,6 \text{ г/см}^3$, плотность стекла $\rho_c=2,5 \text{ г/см}^3$.

- 1) Чему равна масса колбы со ртутью, если её выразить в граммах?
- 2) Определите массу ртути в колбе, если ртуть заполняла внутреннее пространство колбы практически полностью.
- 3) Во сколько раз масса ртути больше массы пустой колбы?

Средний процент выполнения – 7,31%

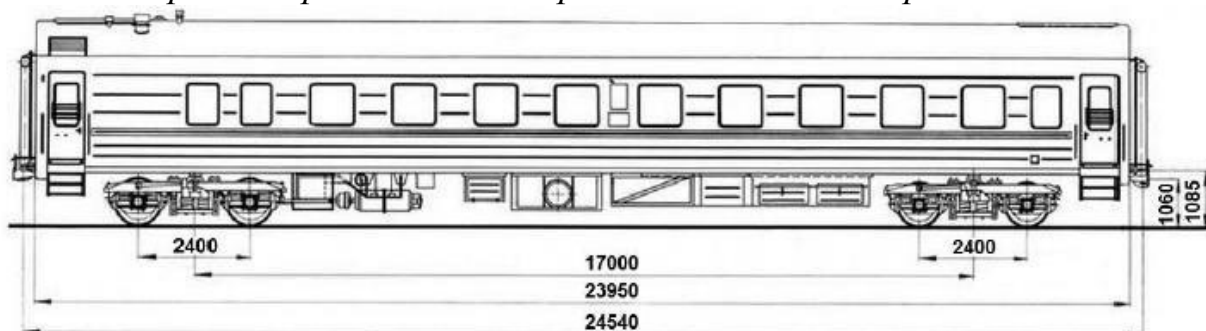
Задание №11 – высокого уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Пример 5

Вдоль стоящего на станции пассажирского поезда идёт обходчик. Он резко ударяет молотком по оси каждого колеса и затем на мгновение прикладывает к ней руку. Пассажир Иван Иванович заметил, что вдоль всего состава обходчик проходит за 5 минут, делая при этом 48 ударов. Пользуясь чертежом вагона, оцените:

- 1) Сколько вагонов в поезде?
- 2) С какой средней скоростью идёт обходчик?
- 3) Чему равен минимальный интервал времени между слышимыми ударами?

Размеры на чертеже вагона приведены в миллиметрах.



Средний процент выполнения – 5,4%

Наиболее распространенные ошибки обучающихся при выполнении заданий 10 и 11:

- ошибки в записи краткого условия или переводе единиц в СИ;
- ошибки в математических преобразованиях или вычислениях;
- ошибки при работе с графиками, схемами, таблицами;
- ошибки в математических преобразованиях и расчётах, приводящие к правильному числовому ответу;

Низкие результаты выполнения обучающимися расчетных задач высокого уровня сложности свидетельствуют, о неумении использовать изученные алгоритмы решения задач, несформированности на должном уровне вычислительных навыков.

Для содержательного анализа результатов ВПР по учебному предмету «Физика» среди этих учащихся 9 классов были выделены 4 группы с разными уровнями подготовки:

1 – группа с минимальным уровнем подготовки, набравшие первичные баллы в интервале 0–4;

2 – группа с удовлетворительной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 5-7;

3 – группа с хорошей подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 8-10;

4 – группа с отличной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 11-18.

Задания с кратким ответом проверяли сформированность у обучающихся научного мировоззрения и овладение разнообразными видами учебной деятельности:

— проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;

— интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

— использовать при выполнении учебных задач справочные материалы;

— решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты;

— составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

— анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

С заданиями с кратким ответом справились от 25,66% до 77,95% учащихся 9 классов.

Результаты выполнения участниками ВПР по физике заданий с кратким ответом по учебному предмету «Физика» представлены на рисунке 4.

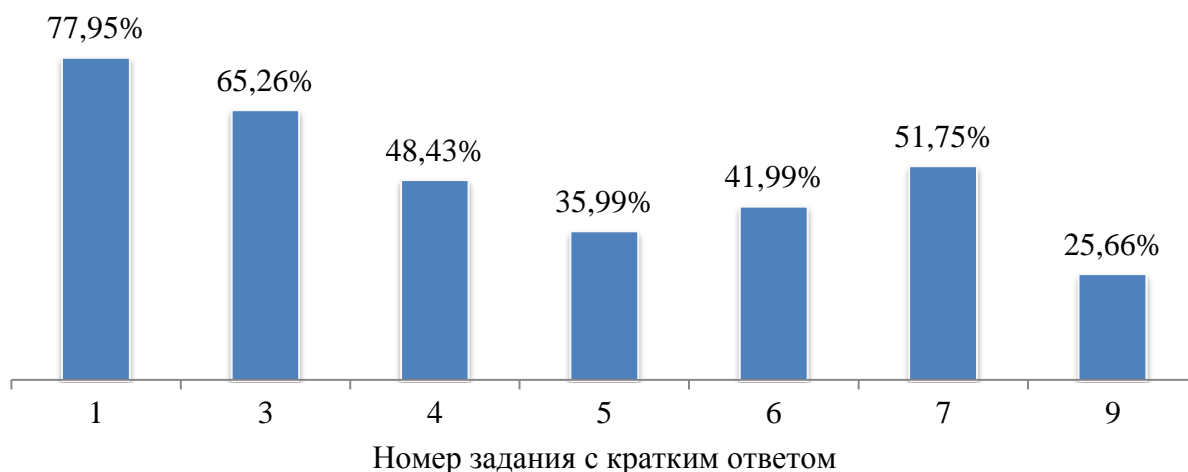


Рисунок 4. Доля участников ВПР-9 по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями с кратким ответом

При анализе результатов учитывалось, что планируемый результат достигнут, если процент выполнения задания составляет не менее 50%.

Анализ результатов выполнения заданий ВПР с кратким ответом по учебному предмету «Физика» учащимися с разными уровнями подготовки показал, что участники *группы 1* не достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений при выполнении заданий с кратким ответом ни по одному из заданий.

Менее 15% учащихся *группы 1* справились со следующими заданиями:

задание № 5 – интерпретировать результаты наблюдений и опытов; решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца,) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа электрического поля, мощность тока): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 7,67%*);

задание № 6 – анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения (*средний процент выполнения – 14,4%*);

задание № 9 – решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 7,26%*).

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 19,94%, что свидетельствует о недостаточном овладении

учащимися **группы 1** базовым ядром содержания физического образования и недостаточной сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Участники **группы 2** достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений только при выполнении:

задания № 1 – проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, напряжение, сила тока; и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений (*средний процент выполнения – 85,02%*);

задания № 3 – решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 70,73%*);

задания № 4 – решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, лампочка, амперметр, вольтметр); решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца,) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 51,86%*);

задания № 7– использовать при выполнении учебных задач справочные материалы; делать выводы по результатам исследования; решать задачи, используя физические законы (закон Гука, закон Ома для участка цепи) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса

тела, плотность вещества, сила, сила трения скольжения, коэффициент трения, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа электрического поля, мощность тока, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения 53,71%*);

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 51,89%, что свидетельствует о достаточном овладении учащимися группы 2 базовым ядром содержания физического образования и достаточной сформированности у них умения решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования, использовать при выполнении учебных задач справочных материалов.

Участники *группы 3* выполнили практически все задания с кратким ответом, исключением стало задание № 9, в котором проверялось умение решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества,): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 44,19%*).

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 71,29%, что свидетельствует об овладении учащимися группы 3 базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов, делать выводы по результатам исследования; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения, использовать при выполнении учебных задач справочных материалов.

Участники *группы 4* выполнили все задания с кратким ответом. Средний процент выполнения по группе составил 82,73%, что свидетельствует об овладении обучающимися базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: решать задачи, используя физические законы и

формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; проводить прямые измерения физических величин и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; интерпретировать результаты наблюдений и опытов, делать выводы по результатам исследования; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения, использовать при выполнении учебных задач справочных материалов.

Более 90% учащихся *группы 4* выполнили:

задание № 1 – проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, напряжение, сила тока; и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений (*средний процент выполнения – 96,15%*)

задание № 3 – решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 95,6%*);

задание № 7 – использовать при выполнении учебных задач справочные материалы; делать выводы по результатам исследования; решать задачи, используя физические законы (закон Гука, закон Ома для участка цепи) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, сила трения скольжения, коэффициент трения, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа электрического поля, мощность тока, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты (*средний процент выполнения – 93,96%*).

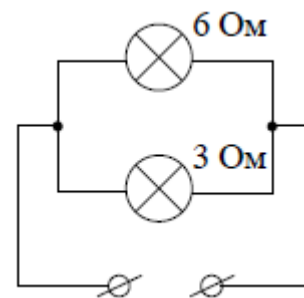
Наиболее сложными для всех групп участников ВПР по физике оказались задания №№ 4,5 6,9.

Задание № 4 – задание базового уровня, в котором проверялось умение составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, лампочка, амперметр, вольтметр); решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца,) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического

поля, мощность тока): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Пример 6

Некая компания начала выпускать елочные гирлянды с разветвляющимися участками. Схема такого участка показана на рисунке, на ней указаны сопротивления лампочек. Напряжение на этом участке равно 4,5 В. Чему равна сила тока, текущего через ту лампу, сопротивление которой меньше?



Средний процент выполнения - 48,43%

Задание № 5 – задание базового уровня, в котором проверялось умение интерпретировать результаты наблюдений и опытов; решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты; решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца,) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа электрического поля, мощность тока): на основе анализа условия задачи выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Пример 7

Вася подогревал остывший чай в чашке с помощью электрокипятильника, на котором было написано «500 Вт». Через 3 минуты после начала нагревания чай закипел. Масса чая 0,3 кг, температура в комнате +25 °С. Определите по этим данным значение удельной теплоёмкости чая, считая, что потерями теплоты можно пренебречь.

Средний процент выполнения – 35,99%

Задание № 6 – задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Пример 8

Для отопления дома в течение суток требуется 400 МДж энергии. Сколько кубометров дров расходуется в день, если удельная теплота сгорания сухих дров $q = 10 \text{ МДж/кг}$, а их плотность – 400 кг/м^3 ?

Средний процент выполнения – 41,99%

Задание № 9 – задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты.

Пример 9

На уроке географии Толя узнал, что вода в морях более плотная, чем в реках, и решил на занятии физического кружка измерить плотность солёной воды. Толя взял пол-литровый пустой стакан и заполнил его водой ровно на половину. Плотность воды 1 г/см^3 .

1) Известно, что в одну полную чайную ложку объёмом 5 мл помещается 6 г соли. Определите плотность соли (в кг/м^3) при её насыпании в ложку.

2) Определите плотность раствора (в кг/м^3) после добавления 10 таких полных ложек соли.

Округлите оба ответа до целого числа.

Средний процент выполнения – 25,66%

Анализ результатов позволяет сделать вывод о слабо сформированных умениях решать расчетные задачи повышенного уровня сложности с применением формул по одной теме, выполнять задания, где необходимы знания основных понятий и законов физики, анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения.

Анализ результатов выполнения задания с кратким ответом по проверяемым видам деятельности показал следующие результаты (таблица 2)

Таблица 2

Средние результаты выполнения заданий по проверяемым видам деятельности

Проверяемые виды деятельности	Средний процент выполнения
Умения проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, напряжение, сила тока; и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений	77,95%
Умения решать задачи, используя формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты	45,42%
Умение анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения	41,99%

Более высокие результаты учащиеся с разным уровнем подготовки показывают при выполнении заданий № 1, что свидетельствует о том, что учащиеся овладели основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями.

Задания с развернутым ответом направлены на проверку умений:

— распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;

анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

— распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное);

— анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

— решать задачи, используя физические законы и формулы, связывающие физические: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Результаты выполнения участниками ВПР по физике заданий с развернутым ответом представлены на рисунке 5.

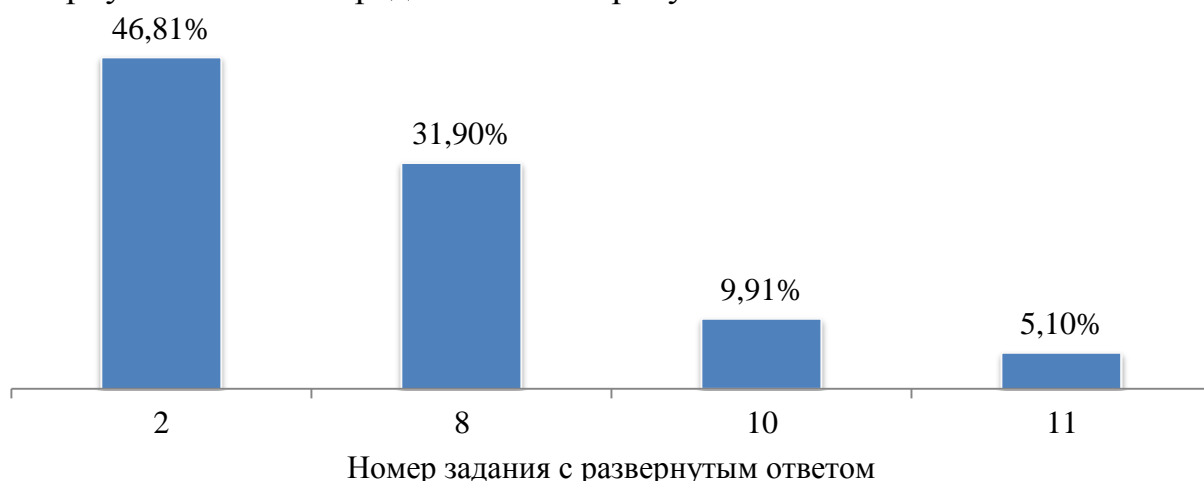


Рисунок 5. Доля участников ВПР – 9 по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями с развернутым ответом

При анализе результатов выполнения заданий с развернутым ответом учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, не менее 50%.

Анализ результатов выполнения заданий ВПР с развернутым ответом по учебному предмету «Физика» учащимися с разными уровнями подготовки показал, что средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися группы 4 составил 56,89%, но заявленного уровня 50% учащиеся данной группы не достигли, выполняя задание 11. Следует отметить тот факт, что средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися группы 3 составляет 37,3%, заявленного уровня 50% учащиеся данной группы также не достигли, выполняя задания 10 и 11.

Учащиеся с удовлетворительной (группа 2) и низкой подготовкой (группа 1) ни по одному заданию не преодолели заявленный уровень

освоения. Средние результаты выполнения заданий у групп 1 и 2 составляют 8,82% и 21,27% соответственно.

Средний результат выполнения заданий с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки представлен на рисунке 8.

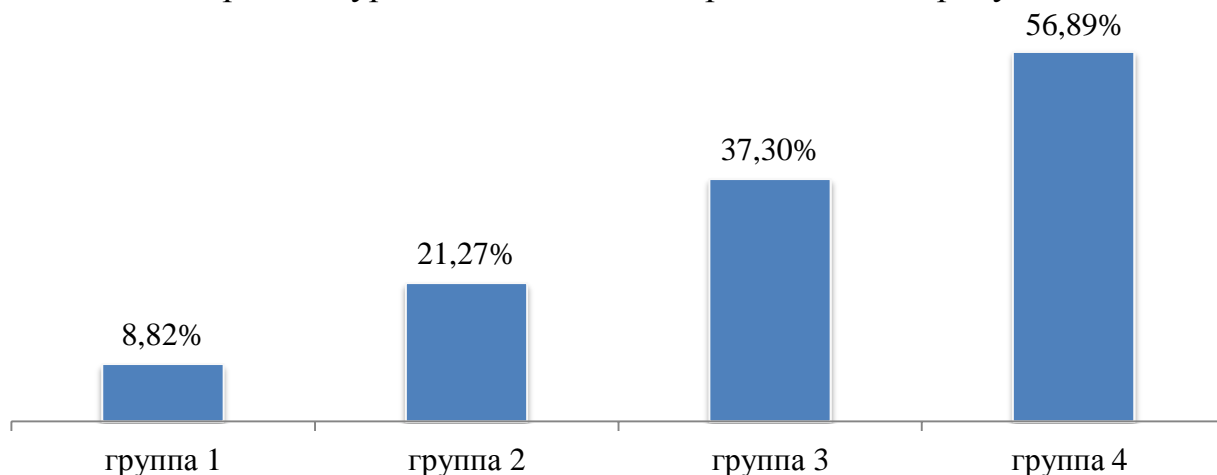


Рисунок 8. Средний результат выполнения заданий ВПР – 9 с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки

Наиболее сложными для всех групп участников ВПР по физике оказались задания №№ 10,11.

Задание №10 – высокого уровня сложности, в котором проверялось умение решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты, оценивать реальность полученного значения физической величины.

Пример 10

На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110В и потребляет при этом мощность 20Вт, а на второй – что она рассчитана на напряжение 220В и потребляет при этом мощность 50Вт. Две эти лампы соединили последовательно и включили в сеть с напряжением 110В.

1) *Определите сопротивление первой лампы.*

2) *Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой второй лампой, к мощности, которую потребляет первая лампа.*

3) *Какая из ламп при таком подключении горит ярче и почему?*

Средний процент выполнения – 9,91%

Задание №11 – высокого уровня сложности, в котором проверялось умение анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов; решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы.

Пример 11

Колю попросили определить размер кубика сахара-рафинада. К сожалению, под руками у него оказалась только линейка для классной доски – с ценой деления 10 см. Выяснилось, что длина ряда из 7 кубиков, составленных вплотную, меньше 10 см, а ряда из 8 кубиков – уже больше. Ряд из 14 кубиков короче 20 см, а из 15 кубиков – длиннее. Ряд из 22 кубиков короче 30 см, а из 23 – длиннее.

1) *В каком из экспериментов Коли длина стороны кубика будет определена с наименьшей погрешностью и почему?*

2) *Определите границы размера кубика по результатам каждого из трёх экспериментов.*

3) *Запишите наилучшую оценку для размера кубика сахара-рафинада с учётом погрешности.*

Считайте, что все кубики одинаковые, и что деления на линейку нанесены достаточно точно.

Средний процент выполнения – 5,1%

Наиболее распространенные ошибки обучающихся при выполнении заданий 10 и 11:

- ошибки в записи краткого условия или переводе единиц в СИ;
- ошибки в математических преобразованиях или вычислениях;
- ошибки при работе с графиками, схемами, таблицами;
- ошибки в математических преобразованиях и расчётах, приводящие к правильному числовому ответу.

Низкие результаты выполнения обучающимися расчетных задач высокого уровня сложности свидетельствуют, о неумении использовать изученные алгоритмы решения задач, несформированности на должном уровне вычислительных навыков.