

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

1.1. Анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

1.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Таблица 1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	83,6	25,4	83,5	96,2	100,0
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	54,4	0,0	38,9	92,9	100,0
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	60,7	9,5	48,5	92,9	100,0
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	41,7	1,6	28,7	70,6	90,2
5	Анализировать физические	П	60,9	25,4	51,0	83,8	100,0

	процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики						
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	76,5	44,4	71,8	91,2	97,6
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	43,8	4,8	27,3	79,0	97,6
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	49,0	1,6	33,4	85,7	95,1
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и	П	52,6	17,5	42,7	75,2	95,1

	законы, изученные в курсе физики						
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	59,8	28,6	53,1	77,7	85,4
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	70,3	31,7	60,3	96,2	100,0
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	55,6	12,7	43,4	84,5	100,0
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,1	22,2	62,5	86,1	100,0
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и	П	33,3	11,1	18,4	59,0	95,1

	законы, изученные в курсе физики						
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	48,6	36,5	42,4	58,2	85,4
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,9	6,3	61,7	95,4	97,6
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	53,0	13,5	43,1	77,9	87,8
18	Правильно трактовать физический смысл изученных	Б	44,3	15,9	36,2	61,8	84,1

	физических величин, законов и закономерностей						
19	Определять показания измерительных приборов	Б	67,9	7,9	63,3	87,8	100,0
20	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	81,5	33,3	77,6	99,2	100,0
21	Решать качественные задачи, используя типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	11,8	0,0	3,2	21,1	79,7
22	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	42,7	0,0	23,7	83,4	98,8
23	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	34,6	0,0	13,3	76,9	97,6
24	Решать расчётные задачи с использованием	В	7,8	0,0	1,4	15,5	52,8

	законов и формул из одного-двух разделов курса физики						
25	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	4,4	0,0	0,1	4,5	61,8
26 К1	Решать расчётные задачи с использованием	В	10,1	0,0	1,0	20,2	75,6
26 К2	законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	8,8	0,0	0,2	17,9	72,4

Таблица 2

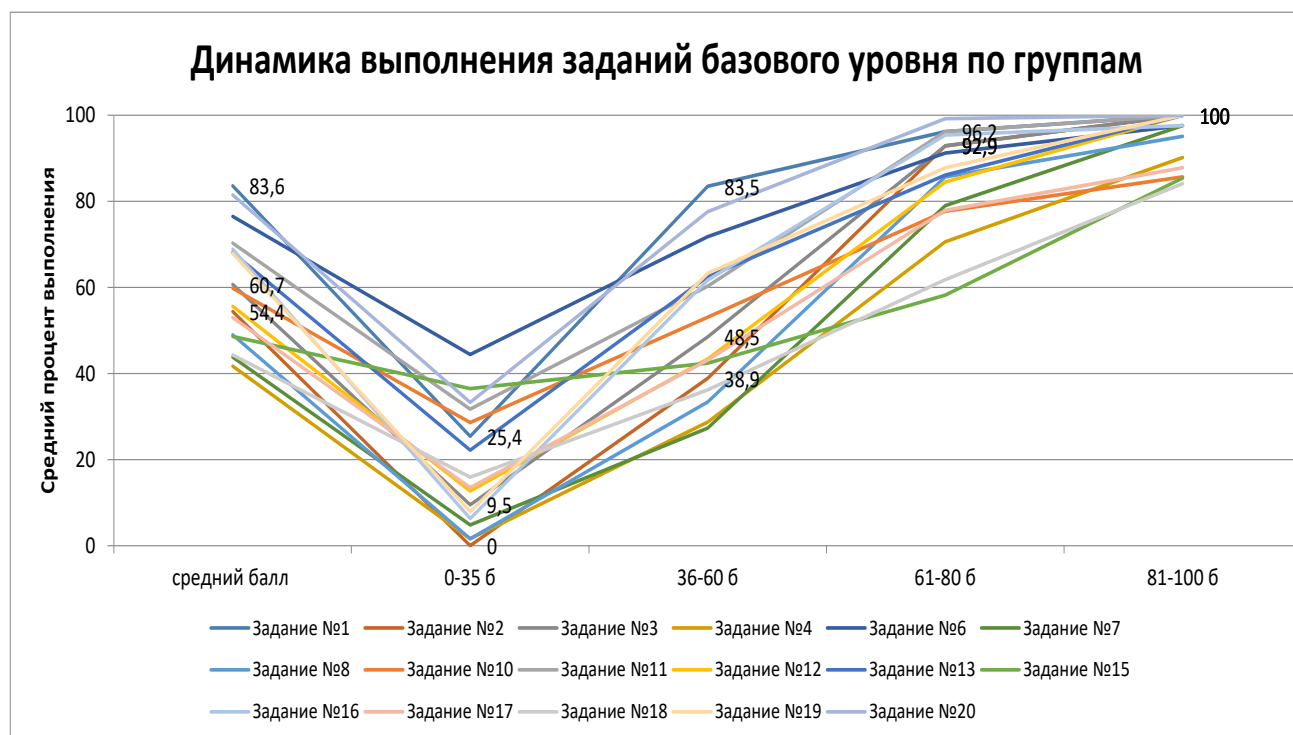
Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Республике Саха (Якутия), получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
1	0	74,6	16,5	3,8	0,0
	1	25,4	83,5	96,2	100,0
2	0	100,0	61,1	7,1	0,0
	1	0,0	38,9	92,9	100,0
3	0	90,5	51,5	7,1	0,0
	1	9,5	48,5	92,9	100,0

4	0	98,4	71,3	29,4	9,8
	1	1,6	28,7	70,6	90,2
5	0	55,6	18,3	2,1	0,0
	1	38,1	61,3	28,2	0,0
	2	6,3	20,4	69,7	100,0
6	0	38,1	9,8	0,4	0,0
	1	34,9	36,9	16,8	4,9
	2	27,0	53,4	82,8	95,1
7	0	95,2	72,7	21,0	2,4
	1	4,8	27,3	79,0	97,6
8	0	98,4	66,6	14,3	4,9
	1	1,6	33,4	85,7	95,1
9	0	65,1	30,3	4,6	0,0
	1	34,9	54,0	40,3	9,8
	2	0,0	15,7	55,0	90,2
10	0	52,4	27,5	11,3	14,6
	1	38,1	38,9	21,8	0,0
	2	9,5	33,6	66,8	85,4
11	0	68,3	39,7	3,8	0,0
	1	31,7	60,3	96,2	100,0
12	0	87,3	56,6	15,5	0,0
	1	12,7	43,4	84,5	100,0
13	0	77,8	37,5	13,9	0,0
	1	22,2	62,5	86,1	100,0
14	0	77,8	67,0	18,1	0,0
	1	22,2	29,1	45,8	9,8
	2	0,0	3,9	36,1	90,2
15	0	39,7	33,2	11,3	0,0
	1	47,6	48,9	60,9	29,3

	2	12,7	17,9	27,7	70,7
16	0	93,7	38,3	4,6	2,4
	1	6,3	61,7	95,4	97,6
17	0	81,0	49,9	19,7	12,2
	1	11,1	14,1	4,6	0,0
	2	7,9	36,0	75,6	87,8
18	0	69,8	35,8	11,8	0,0
	1	28,6	56,0	52,9	31,7
	2	1,6	8,1	35,3	68,3
19	0	92,1	36,7	12,2	0,0
	1	7,9	63,3	87,8	100,0
20	0	66,7	22,4	0,8	0,0
	1	33,3	77,6	99,2	100,0
21	0	100,0	91,2	57,1	4,9
	1	0,0	8,1	26,5	17,1
	2	0,0	0,4	12,2	12,2
	3	0,0	0,2	4,2	65,9
22	0	100,0	72,7	10,5	0,0
	1	0,0	7,1	12,2	2,4
	2	0,0	20,2	77,3	97,6
23	0	100,0	82,9	16,0	0,0
	1	0,0	7,5	14,3	4,9
	2	0,0	9,6	69,7	95,1
24	0	100,0	96,5	65,1	17,1
	1	0,0	3,1	27,7	34,1
	2	0,0	0,2	2,5	22,0
	3	0,0	0,2	4,6	26,8
25	0	100,0	99,8	90,8	17,1
	1	0,0	0,2	6,7	19,5

	2	0,0	0,0	0,8	24,4
	3	0,0	0,0	1,7	39,0
26 K1	0	100,0	99,0	79,8	24,4
	1	0,0	1,0	20,2	75,6
26 K2	0	100,0	99,4	66,0	7,3
	1	0,0	0,6	19,7	14,6
	2	0,0	0,0	8,8	31,7
	3	0,0	0,0	5,5	46,3

Диаграмма 1
Динамика выполнения заданий базового уровня по группам



Как видно из диаграммы 2-3, средний балл выполнения заданий базового уровня выше 50% кроме заданий № 4, № 7, № 8, № 14, № 15, № 18. Если посмотреть по отдельным группам: «двоечники» - не решили ни одного задания выше 50%, «троечники» - справились с заданиями № 1, № 3, № 6, № 11, № 13, № 16, № 19, № 20, «хорошисты» и «отличники» решили все задания базового уровня выше 50%.

Динамика выполнения заданий повышенного уровня по группам



Из диаграмм видно, что ниже 15 % выполнили задания в позициях № 21, № 24, № 25, № 26 по критериям 1 и 2. Если посмотреть отдельно по группам: задания первой части № 5, № 9 все группы решили выше 15%; задание № 14, кроме выпускников, не набравших минимальный балл все группы, решили от 18,4 до 95,1%. Статистический анализ таких заданий проводится с учетом среднего процента выполнения, процента выполнения в группе «хорошистов» (61–80 т.б.) и в группе «отличников» (81–100 т.б.). «Троечники» (получившие от минимального до 60 т.б.) выходят за рамки данного анализа так как процент выполнения их чрезвычайно низок.

1.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

○ Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Статистический анализ выполнения заданий экзаменационной работы в 2025 году по региону показывает, что из 17 заданий базового уровня в пяти позициях (задания 4, 7, 8, 15, 18) выпускники текущего года справились менее, чем на 50%. В 2024 году в пяти позициях средний балл выполнения заданий базового уровня был ниже 50% (задания 1, 2, 8, 11, 13).

Не справились большим количеством заданий «двоечники» (набравшие 0-35 баллов). Задания № 4 и № 8 самостоятельной записью ответа по темам «Механические колебания и волны. Математический маятник», «Тепловые явления. Количество теплоты при нагревании» выполнили всего на 1,6%. Группа выпускников, набравшие от минимального до 60 баллов («троечники»), хуже всего справилась с заданиями № 4 (28,7%) и № 7 (27,3%), с самостоятельной записью ответов по теме «Термодинамика». Выпускники третьей и четвертой группы («хорошисты» и «отличники») выполнили эти задания от 70,6% до 95,1%.

○ Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

По диаграмме № 2-4 видно, что задания повышенного уровня в позициях 5, 9, 14 выполнены всеми выпускниками в пределах 11,1-100%. Наименьший средний процент в первой

части КИМ имеет задание № 14 (анализ физических процессов и явлений множественный выбор ответов), по теме «Электродинамика, свободные электромагнитные колебания».

Во второй части КИМ средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности: задача № 22 на механику составляет 42,7%, а у расчетной задачи № 23 на термодинамику — 34,6%. Качественная задача № 21 на комбинированные темы по механике и электродинамике вызвала затруднения у выпускников (11, 6% выполнения). Выпускники, не набравшие минимальный балл, не справились с заданиями № 21, 22, 23.

Задания высокого уровня на позициях 24, 25, 26 (критерии 1 и 2), при решении которых, выпускники должны продемонстрировать умения использовать законы и формулы из одного или двух разделов курса физики выполнены ниже 15 %.

Диаграмма 3
Результаты оценивания выполнения заданий
в группе от 61 до 80 т.б

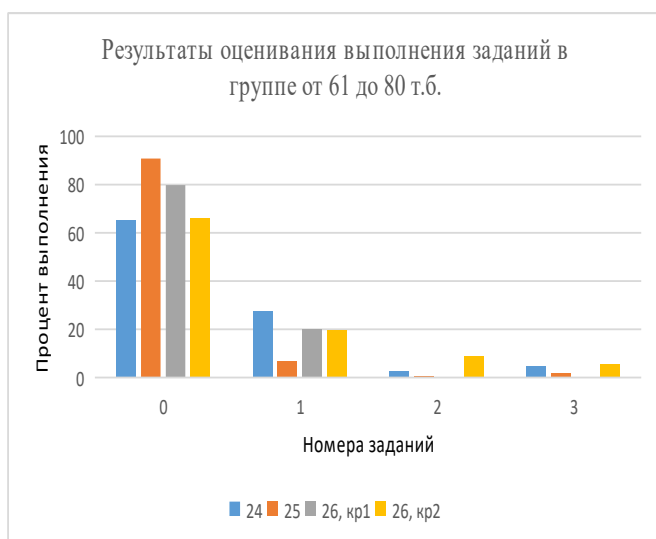
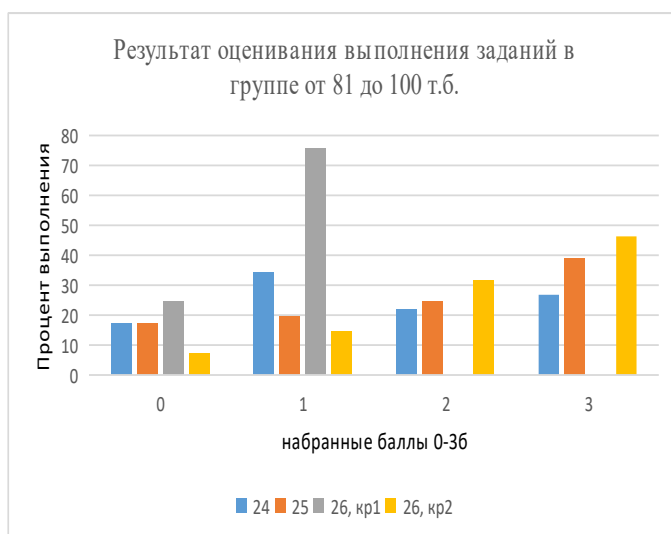


Диаграмма 4
Результат оценивания заданий в группе
от 81 до 100 т.б.



Диаграммы 2-5, 2-6 показывают, что заданиями 24, 25, 26 (критерий 1), 26 (критерий 2) справились выпускники, набравшие выше 81 балла в диапазоне от 52,8% до 97,6%.

○ Прочие задания

Более детального анализа требуют задания в позициях 9, 17, 18 (в заданиях № 5 № 6, № 10 доля получивших 2 балла соответствует базовому уровню) со множественным ответом. Из таблицы 2-14 видно, что выпускники (кроме «отличников») в этих заданиях получают в основном только 0 или 1 балл.

Результат оценивания выполнения заданий в группе от минимального до 60 т.б.

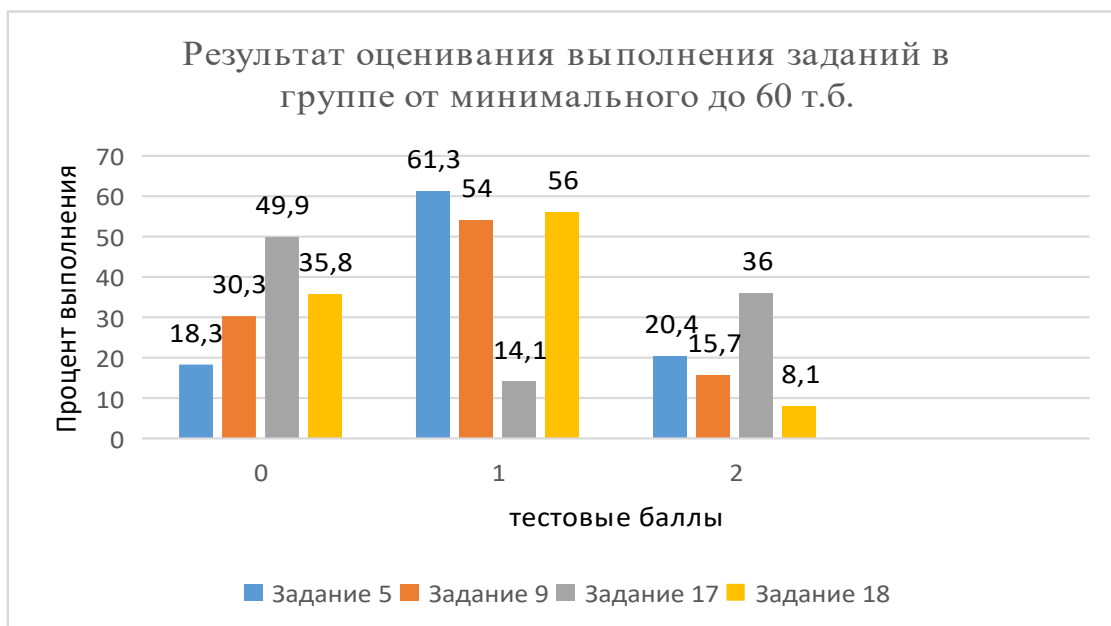


Диаграмма 2-6 показывает результат оценивания заданий №№ 5, 9, 17, 18 с множественным ответом. Выпускники, набравшие от минимального до 60 т.б. получили максимальный балл (2 балла) соответственно в 20,4%, 15,7%, 36% ,8,1% случаев.

1.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа

Для характеристики КИМ использовался вариант № 334. Структура и содержание КИМ варианта № 334 соответствуют кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике, спецификации и демонстрационному варианту КИМ ЕГЭ 2025 года по физике.

Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50) по данным варианта № 334.

Задания № 4 (41,7% выполнения), № 7 (43,8%), № 8 (49%) № 15(48,6%), № 18 (44,3%)

Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15%) по данным варианта № 334

Задания № 14 в первой части, № 21, № 24, № 25, № 26 (Кр1), № 26 (Кр2) во второй части.

Задания с множественным ответом по данным варианта № 334.

Задания № 9, № 17 в первой части КИМ.

1.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства

образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/163)). Обеспечена преемственность между положениями ФГОС и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

Анализируются наиболее сложные задания для участников ЕГЭ по физике (примеры взяты из открытого варианта). Остановимся более подробно на заданиях первой части работы базового и повышенного уровня сложности, вызвавших наибольшие затруднения участников и имевших наименьший процент выполнения.

***Задание № 4.** Период свободных малых колебаний математического маятника равен 1,6 с. Каким станет период колебаний, если массу груза увеличить в 4 раза?*

Задание базового уровня сложности с кратким ответом (самостоятельная запись ответа в предложенных единицах измерения) на умение применять при описании физических процессов и явлений величины по теме «Механические колебания и волны».

Средний процент выполнения — 41,7%, процент выполнения в группе получивших от минимального до 60 баллов («троечников») — 28,7%. Подавляющее количество неверных ответов (на основании анализа веера ответов) основано на неправильном понимании того, что изменение массы груза не влияет на величину периода свободных малых колебаний математического маятника. Причина - при изучении темы не обратили внимание выпускников на задания, в которых изменение параметра (в данном случае массы груза) не влияет на изменение периода колебаний.

***Задание № 7.** При уменьшении абсолютной температуры на 600 К средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул аргона уменьшилась в 3 раза. Какова начальная температура газа?*

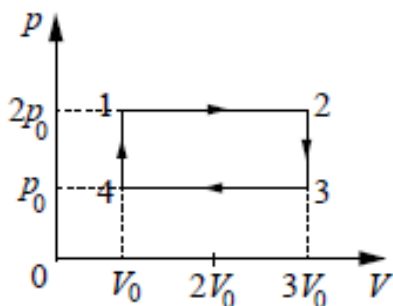
Задание базового уровня сложности с кратким ответом по теме «Молекулярно-кинетическая теория газов» на установление связи температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.

Средний процент выполнения - 43,8%, процент выполнения в группе получивших от минимального до 60 баллов - 27,8%.

Неверные ответы обусловлены элементарными ошибками: невнимательным прочтением условия задания (перепутали уменьшение или увеличение температуры), незнанием связи температуры газа со средней кинетической энергией поступательного движения его частиц.

Задание № 9. Задание с множественным ответом проверяет умение проводить комплексный анализ тепловых процессов, представленных в виде графиков: выделять их основные свойства; уметь определять физические величины, характеризующие процесс. Процент выполнения задания: в группе от минимального до 60 баллов - 15,7%, в группе от 61-80 баллов - 55%, в группе от 81-100 баллов - 90,2%.

Один моль аргона является рабочим телом в тепловом двигателе, который работает по циклу, показанному на рисунке в переменных $p - V$ (p – давление аргона, V – его объём). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие работу двигателя.



- 1) Аргон получает положительное количество теплоты от нагревателя только в процессе 1–2.
- 2) В процессе 3–4 внутренняя энергия аргона не изменяется.
- 3) Работа аргона за цикл равна $2p_0V_0$.
- 4) Максимальная абсолютная температура аргона в цикле в 6 раз больше минимальной.
- 5) В процессе 4–1 аргон отдаёт холодильнику положительное количество теплоты.

Типичные ошибки: несомненно, задание объективно достаточно сложное, поскольку требует расчётов для проверки большинства утверждений: применение уравнения состояния для определения температуры, первого закона термодинамики и уравнения Менделеева – Клапейрона для вычисления количества теплоты и определения работы по графику. По вееру ответов можно сказать, что верно выбрать утверждение о работе газа за цикл смогли 65% участников экзамена, а вот определить дополнительно изменения количества теплоты и внутренней энергии и указать оба верных ответа – лишь 15,7%.

Пути преодоления: необходимо познакомить учеников с графическим методом решения этой задачи, который предполагает вычисление площади под графиком. Можно провести аналогию с заданием по кинематике, где по площади можно определить пройденный путь.

Задание № 14. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменяется заряд на одной из пластин конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Выберите все верные утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) В момент времени $t = 6 \cdot 10^{-6}$ с сила тока в контуре равна нулю.
- 2) Период электромагнитных колебаний в контуре равен $8 \cdot 10^{-6}$ с.
- 3) В момент времени $t = 4 \cdot 10^{-6}$ с энергия электрического поля конденсатора минимальна.
- 4) В момент времени $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с модуль силы тока в контуре максимален.
- 5) Частота электромагнитных колебаний в контуре равна 25 кГц.

Задание повышенного уровня сложности с кратким ответом (множественный выбор) на умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Тема: электродинамика, колебательный контур. Средний процент выполнения — 53,38%, процент выполнения в группе получивших от минимального до 60 баллов («троечников») — 31,75%.

По вееру ответов ошибки, в основном, допустили при оценивании изменения силы тока и энергии с течением времени. При этом правильно определили период и частоту электромагнитных колебаний, используя формулу Томсона. Причина: нет понимания сути электромагнитных колебаний в колебательном контуре, плохо работают с табличными данными, что свидетельствует о недостаточной математической подготовке при анализе табличных данных.

Задание № 15. Отрицательно заряженный ион движется равномерно по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся сила, действующая на ион со стороны магнитного поля, и период его обращения, если увеличить скорость иона?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила, действующая на ион со стороны магнитного поля	Период обращения иона

Задание базового уровня сложности с кратким ответом (соответствие между величинами и характером их изменения) на умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики; применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Тема: электродинамика, сила Лоренца.

Средний процент выполнения - 48,6%, процент выполнения в группе получивших от минимального до 60 баллов («троечников») - 58,2%.

Большая часть ответов (на основании анализа веера ответов) оказалась частично правильной. Ошибку допустили при анализе изменения величин при движении заряженных частиц в магнитном поле под действием силы Лоренца, при этом правильно записывали второй

закон Ньютона, но забыли, что период обращения частицы не зависит от ее скорости. Причина - в недостаточной обученности решать задачи не в одно, а в два действия.

Задание № 17. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Из этих четырёх переходов связан с поглощением кванта света наибольшей частоты, а какой – с излучением кванта света наименьшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и излучения света и энергетическими переходами атома, указанными стрелками.

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

ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ	
А) поглощение кванта света наибольшей частоты	1) 1
Б) излучение кванта света наименьшей частоты	2) 2
	3) 3
	4) 4

Задание повышенного уровня сложности с кратким ответом (множественный выбор) на умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Тема: квантовая физика, постулаты Бора.

Процент выполнения по региону - 53%, процент выполнения в группе от минимального до 60 баллов - 36%.

По вееру ответов многие выпускники дают ответ 32, что показывает не правильное на определение энергии фотонов при излучении или поглощении света атомом. Причина - для выполнения задания нужно уверенно пользоваться формулами для определения энергии фотона через частоту и длину волны и соотносить предложенные процессы с указанными на диаграмме уровней атома.

Задание № 18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Модуль максимальной силы трения покоя прямо пропорционален силе нормального давления на опору.

2) В ходе процесса кристаллизации тела его температура не меняется, а внутренняя энергия системы «жидкость + твёрдое тело» возрастает.

3) При протекании электрического тока в любых средах обязательно наблюдается нагревание проводника.

4) Индукционный ток своим магнитным полем всегда противодействует тому изменению магнитного потока, которым он вызван.

5) При электронном β -распаде массовое число ядра остаётся практически неизменным.

Задание базового уровня сложности интегрированного характера, для выполнения которых необходимо привлекать знания из всех разделов курса физики. Здесь требуется выбрать все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях из пяти предложенных. Первое утверждение во всех заданиях – по механике; второе – по молекулярной физике; третье и четвертое – по электродинамике, пятое – по квантовой физике.

Процент выполнения задания - 44,3% по региону.

В веере ответов самые разнообразные комбинации, в том числе — частично правильные. Один балл за выполнение этого задания получили в группе с минимального до 60 баллов - 56,0 %, в группе с 61 до 80 баллов - 52,9%, в группе с 81 до 100 баллов - 31,7%.

Для успешного выполнения задания необходимо повторить все основные теоретические вопросы курса физики. Причина - недостаточная подготовленность анализировать в рамках одного задания физические закономерности из разных разделов физики.

Статистический анализ заданий второй части проводится с учетом среднего процента выполнения, процента выполнения в группе «хорошистов» (61–80 т.б.) и в группе «отличников» (81–100 т.б.). «Троечники» (получившие от минимального до 60 т.б.) выходят за рамки данного анализа: их процент выполнения чрезвычайно низок.

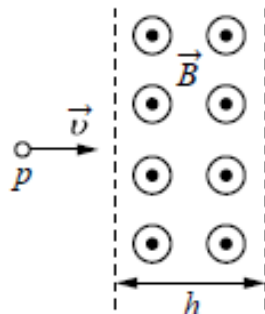
Задание № 24. В вертикальном цилиндре, закрытом сверху лёгким поршнем, находится этиловый спирт при температуре кипения $t = 78^\circ \text{C}$. При сообщении спирту количества теплоты Q часть его превращается в пар, который при изобарном расширении совершает работу A . Удельная теплота парообразования спирта $L = 846 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$, а его молярная масса – $46 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$. Какая часть подведённого к этиловому спирту количества теплоты переходит в работу? Объёмом жидкого этилового спирта пренебречь; считать, что атмосферное давление постоянно, а пары спирта – идеальный газ.

Задание высокого уровня сложности с развернутым ответом (расчетная задача). Проверяет умение решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики: молекулярная физика, I начало термодинамики, газовые законы, влажность.

Средний процент выполнения - 7,8%, процент выполнения в группе получивших от 61 до 80 т.б. («хорошистов») - 15,5%, процент выполнения в группе получивших от 81 до 100 т.б. («отличников») - 52,8.

При решении задач необходимо опираться на уравнении Менделеева-Клапейрона, I начало термодинамики и выражения изменения внутренней энергии газа. На первый взгляд задача кажется несложной, но в ней «спрятаны» несколько искусственных приемов, до которых додуматься достаточно сложно. Первый прием – выражение - это математический ход, который сразу подсказывает, что конкретно надо находить в этой задаче. Второй прием – получение равенства, используя уравнения Менделеева-Клапейрона. Здесь надо придерживаться следующих рассуждений: если в левой части уравнения есть переменная величина (изменение объема), то и в правой части должна изменяться какая-то физическая величина (изменение массы). Причина - недостаточная математическая подготовленность, которая привела к потере балла.

Задание № 25. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $\Delta\phi = 191 \text{ В}$, влетает в область однородного магнитного поля шириной $h = 2 \text{ см}$. Скорость протона перпендикулярна линиям индукции магнитного поля и плоской границе области (см. рисунок). При каком минимальном значении модуля индукции $B_{\min}$ протон **не** пролетит эту область насквозь? Силой тяжести, действующей на протон, пренебречь; считать, что до ускорения в электрическом поле скорость протона была равна нулю.

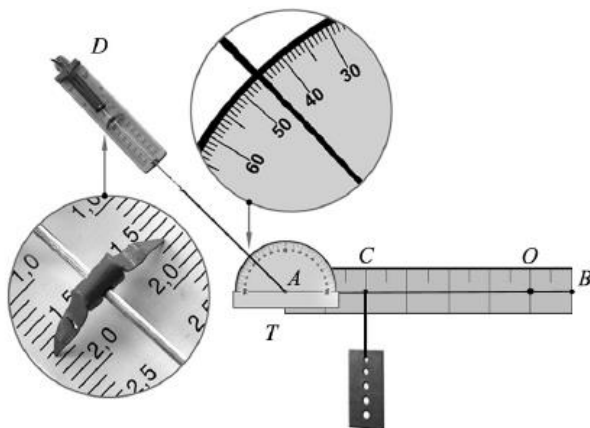


Задание высокого уровня сложности с развернутым ответом (расчетная задача). Проверяет умение решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики: электродинамика, законы постоянного тока. Средний процент выполнения - 4,4%, процент выполнения в группе получивших от 61 до 80 баллов («хорошистов») - 4,5%, процент выполнения в группе получивших от 81 до 100 баллов («отличников») - 61,8%.

При решении данной задачи надо знать законы из механики и электродинамики (магнитное поле). При этом учитывать тот факт, что эти задачи достаточно громоздки по своим математическим преобразованиям, требуют устойчивых навыков решения систем алгебраических уравнений с большим количеством параметров.

Задание № 26. Однородный рычаг AB может вращаться без трения вокруг неподвижной оси, проходящей через рычаг в точке O перпендикулярно ему. К левому концу рычага в точке A прикреплена нить, за которую с помощью динамометра D рычаг неподвижно удерживается в горизонтальном положении. Нить составляет с вертикалью угол, который можно измерить с помощью транспортира T . Показания динамометра (в ньютонах) и транспортира (в градусах) видны на фотографии. К точке C с помощью другой невесомой

нерастяжимой нити подвешена стальная пластина (см. фотографию). Рычаг, пластина, нить и динамометр расположены в вертикальной плоскости. Массами транспортира и нитей пренебречь.



*Определите массу стальной пластины, если рычаг имеет массу 50 г. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на рычаг и пластину. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.***

Это задание 4-балльное. Проверяет умение решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи: механика, динамика, статика. Его решение оценивается по двум критериям. Критерий 1 (обоснование – 1 балл). Для полного и верного обоснования необходимо обосновать возможность использовать: выбор ИСО, модель материальной точки, численное равенство модулей сил натяжения нитей равна показанию динамометра, рисунок с указанием сил действующих на тела. Верный ответ должен содержать обоснование всех законов (закономерностей). Только этом случае за обоснование ставится 1 балл. Критерий 2 (решение – 3 балла). Для полного и верного решения необходимо записать уравнение моментов сил на основе рисунка с указанием сил действующих на стержень и пластину.

Критерий 1 (обоснование физической модели). Средний процент выполнения - 10,1%, процент выполнения в группе получивших от 61 до 80 баллов («хорошистов») - 20,2%, процент выполнения в группе получивших от 81 до 100 баллов («отличников») - 75,6%.

Критерий 2 (решение). Средний процент выполнения - 8,8, процент выполнения в группе получивших от 61 до 80 баллов («хорошистов») - 17,9%, процент выполнения в группе получивших от 81 до 100 баллов («отличников») - 72,4%.

По обоснованию физической модели выделим основные проблемы:

- Модель абсолютно твердого тела для стержня обосновывалась не поступательным движением тел, а гипотетическим пренебрежением размеров тел.
- Условия отсутствия вращательного движения указаны не всеми выпускниками.
- Численное равенство силы натяжения нити показанию динамометра повисла в воздухе, не подкреплялась очевидными (из условия задачи) фактами.

По решению задачи. Задача «перенасыщена» силами, действующими на тела, что было сложно для многих участников. Возникала путаница с силой реакции опоры и т.п. Достаточно сложная задача, но радует, что многие участники справились как с решением, так и с обоснованием физической модели.

1.1.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Согласно ФГОС СОО, выполнение экзаменационной работы должно продемонстрировать достижение не только предметных, но и метапредметных результатов обучения. В экзаменационной работе по физике хотелось бы выделить несколько групп заданий, при выполнении которых востребованы определенные виды метапредметных умений (или метапредметных универсальных учебных действий (УУД)).

Первая группа заданий КИМ ЕГЭ по физике непосредственно связана формированием коммуникативной компетенции в части создания собственных связанных высказываний

физического содержания с использованием различных заданий с развернутым ответом. Основная особенность таких заданий – комплексное формирование (или оценка) предметных результатов, касающихся изучаемого материала, и метапредметных результатов, относящихся к построению письменных высказываний, соблюдению грамотности речи. Так, все задания по физике требуют от участников ЕГЭ осуществления читательских действий, а именно поиска информации, ее извлечения, интерпретации и толкования, осмысления, оценки и использования информации.

КИМ ЕГЭ 2025 по физике в части 2 содержит задания, предлагающие участникам написать развернутые ответы на вопросы, указанные в тексте задания, решить задачи, при оценивании которых обращается особое внимание на присутствие в ответе участника исчерпывающих верных рассуждений с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов. Участники ЕГЭ для успешного выполнения заданий такого типа должны применить следующие коммуникативные умения: извлекать нужную информацию (полно или частично), собирать и систематизировать материал в соответствии с задачей, редактировать текст, убеждать, аргументировать, отстаивать свою позицию. Следует отметить, что при выполнении заданий ЕГЭ по физике, требующих развернутого ответа, необходимо владеть коммуникативными умениями: четко и логично излагать мысли, отбирать и использовать речевые средства для развернутого ответа в соответствии с нормами языка, использовать различные типы речи (описание, рассуждение).

***Задание № 21.** Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещён над горизонтальной диэлектрической пластиной, равномерно заряженной отрицательным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится частота малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить положительный заряд.*

Задание повышенного уровня сложности с развернутым ответом (качественная задача). Проверяет умение решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями. Тема: механика, электродинамика.

Средний процент выполнения - 11,8%, процент выполнения в группе получивших от 61 до 80 т.б. («хорошистов»)-21,1%, процент выполнения в группе получивших от 81 до 100 т.б. («отличников») - 79,7%.

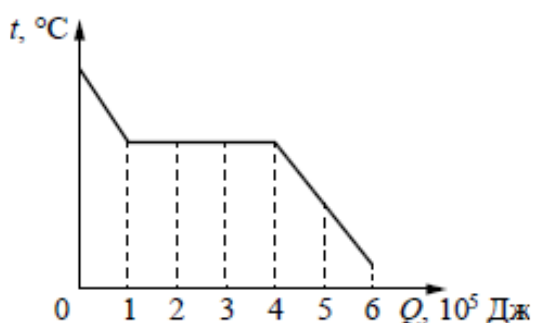
Полное и верное решение задания должно содержать 4 последовательных вывода, основанных на явлениях и законах. У значительной части участников эта логическая цепочка имела пропуски, заполняемые зачастую неочевидными утверждениями. Чаще всего пропуски и ошибки связаны с пояснением вывода, что увеличение возвращающей силы приводит к изменению частоты маятника. В худшем случае решающий просто приводит это как «очевидное» утверждение, не требующее никаких доказательств. В других решениях приводилась формула для нахождения периода колебаний, но без каких-либо преобразований ее общего вида, что привело к потере балла. Причина: алгоритм решения качественных задач не освоен в достаточном уровне: работа с текстом задания, анализ условия задачи, выделения логических шагов в решении задачи, осуществления решения, формулировка ответа. Ответы участников позволяет судить о дефицитах коммуникативных умений письменной речи. К типичным затруднениям и основным дефицитам в читательских и коммуникативных действиях, обучающихся относятся: ограниченность речевых конструкций, отражающих причинно-

следственные связи; затруднения при аргументации; логические повторы (начало и конец рассуждений соответствуют одному и тому же тезису, соответственно, повторяется один и тот же аргумент); избыточность словесных комментариев.

Вторая группа заданий связана с информационно-познавательной деятельностью (познавательные УУД), навыками работы с информацией, представленной в разных знаковых системах, — текст, график, таблица, рисунок, схема.

На основе графиков построены условия заданий № 1, 8, 9, 12, 17, 23. Среди них наименьший процент выполнения имеет задание №8 (49% выполнения).

Задание № 8. На рисунке показан график зависимости температуры вещества в процессе теплообмена с окружающей средой от отдаваемого им количества теплоты. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота плавления вещества?



Важнейшим умением по работе с графиками является интерпретация графической информации, т.е. понимание того, какие процессы описываются данным графиком, какие изменения параметров, описывающих данный процесс, отражаются графической зависимостью. Веер ответов выполнения задания №8 показывает, что работа с графиком зависимости температуры от отданного количества теплоты не сформулировано у 51% выпускников.

На основе таблиц сформулированы условия заданий № 5, № 14. Меньший среди них процент выполнения имеет задание повышенного уровня сложности № 14 (33,3%), что свидетельствует о недостаточной сформированности умения адекватно интерпретировать информацию, представленную в табличном варианте. Подробный анализ этого задания представлен п.3.1.2. Некоторые экзаменуемые не смогли увидеть периодичность описанного процесса и правильно проанализировать необходимые для решения величины (период, частоту, ускорение, кинетическую энергию).

Третья группа заданий включает в себя два задания по методологии физического эксперимента (познавательные УУД). Это задания № 19 и 20, успешное выполнение которых непосредственно связано с владением навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, применением метода научного познания при планировании и проведении физического эксперимента, владением навыками регистрации результатов эксперимента. Эти задания базового уровня традиционно выполняются достаточно успешно, в этом году результат их выполнения 67,9% и 81,5%.

Следующая группа заданий связана с умением критически оценивать и интерпретировать информацию (познавательные УУД), к ней можно отнести все задания на множественный выбор (№ 5, 9, 14, 18).

Задание № 5. В лабораторной работе изучали движение небольшого бруска массой 200 г по горизонтальной шероховатой поверхности под действием горизонтальной постоянной силы, равной по модулю 800 мН. Зависимость модуля скорости бруска от времени приведена в таблице. Выберите все верные утверждения на основании анализа представленной таблицы.

Время t , с	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Скорость v , м/с	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2

- 1) Модуль ускорения бруска равен 0,4 м/с².
- 2) Коэффициент трения бруска о поверхность $\mu = 0,3$.
- 3) Брусок движется равномерно.
- 4) В момент времени 0,3 с кинетическая энергия бруска равна 36 мДж.
- 5) Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен 0,4 Н.

Задание на комплексный анализ различных механических процессов. Процент выполнения - 60,9 по региону, в группе от минимального балла до 60 т.б - 51% выполнения. Здесь нужно по таблице определить вид движения тела и его ускорение, записать второй закон Ньютона, определить равнодействующую сил, действующих на брусок, определить силу трения и вычислить коэффициент трения. Чтобы выпускник правильно решил задание, у него в 8-11 классах должны были сформулированы умения находить логические связи между этими величинами.

Таким образом, успешное выполнение подавляющего большинства заданий КИМ ЕГЭ по физике непосредственно связано с уровнем сформированности метапредметных умений.

1.1.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

В целом, можно сказать о том, что выпускники на базовом уровне освоили содержание учебного предмета «Физика» и сформировали необходимые компетенции, определяемые стандартом и программой по физике.

Анализ результатов показывает, что большинство обучающихся справились как с заданиями базового и повышенного уровня, так и высокого уровня сложности. Часть выпускников профильных школ, лицеев, гимназий также справилась с заданиями высокого уровня сложности.

○ **Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками РС(Я) можно считать достаточным:**

Код КЭС (по кодификатору)	Предметные результаты освоения основной образовательной программы	Номер задания в КИМ	% выполнения
1.1.5 1.1.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1	83,6
1.2.4 1.2.7 1.2.8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2	54,4
1.4.1-1.4.4 1.4.6-1.4.8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	3	60,7
1	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	5	60,9
1	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	6	76,5
2	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	9	52,6
2	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	10	59,8
3.1.2,3.2.1 3.2.3,3.2.8,3.2.9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	11	70,3
3.3.3,3.3.4 3.4.3, 3.4.6, 3.4.7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	12	55,6
3.5.1,3.6.2 3.6.3, 3.6.7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	13	68,1

4.2.1, 4.3.1, 4.3.2 4.3.4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	16	68,9
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	17	53,0
1-3	Определять показания измерительных приборов	19	67,9
1-4	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	20	81,5
1,2	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	22	42,7
2,3	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	23	34,6

○ ***Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками РС(Я), школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:***

Таблица 4

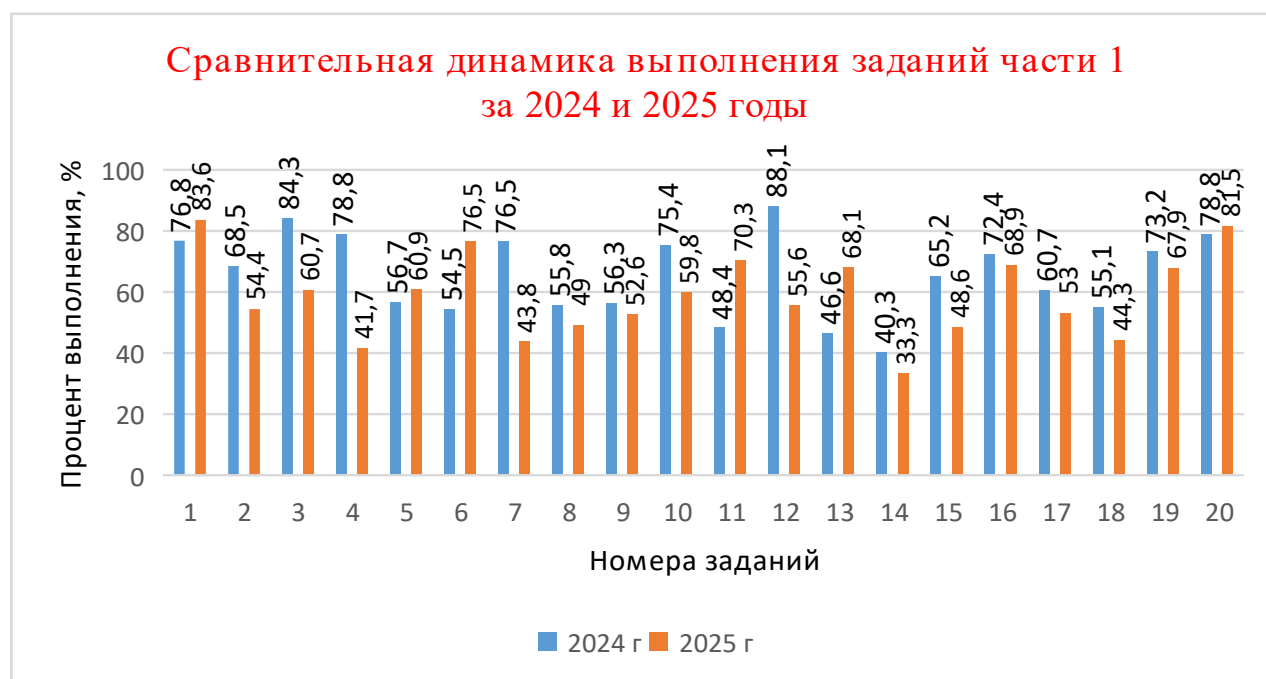
Код КЭС (по кодификатору)	Предметные результаты освоения основной образовательной программы	Номер задания в КИМ	% выполнения
1.3.1,1.3.3, 1.3.6 1.5.2, 1.5.4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	4	41,7
2.1.8-2.1.10 2.1.12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	7	43,8
2.2.4-2.2.7,2.2.9, 2.2.10	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	8	49,0
3	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	14	33,3
3	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	15	48,6

1-4	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	18	44,3
1,2,3	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	21	11,8
2	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	24	7,8
3	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	25	4,4
1.1 -1.4	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи.	26 К1	10,1
1.1 - 1.4		26 К2	8,8

Анализ выполнения экзаменационных работ ЕГЭ по физике выпускников Республики Саха (Якутия) показал, что результаты 2025 года по сравнению с результатами 2024 года понизились, что может быть связано увеличением количества выпускников, в том числе за счет разного уровня подготовки обучающихся (2025 г-833 участников, 2024 г - 638 участников).

Данные по выполнению заданий 1 части показаны в диаграмме «Сравнительная динамика выполнения заданий части 1 за 2024 и 2025 годы».

Диаграмма 6
Сравнительная динамика выполнения заданий части 1 за 2024 и 2025 годы.

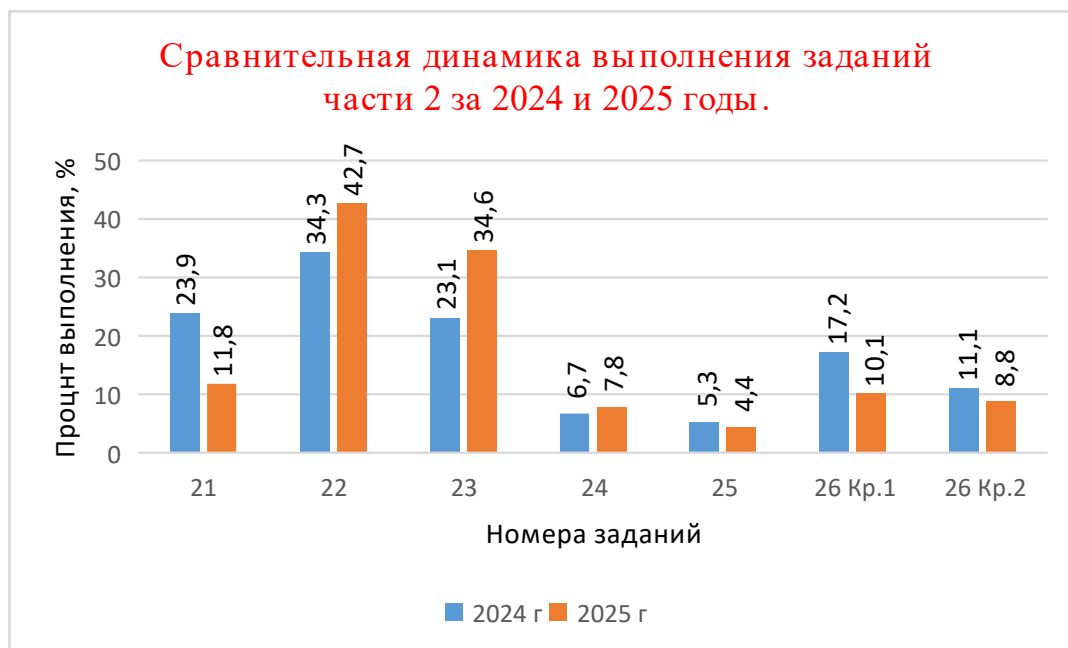


В 2025 г. повысился средний процент выполнения заданий 1 части КИМ по позициям 1, 5, 6, 11, 13, 20, остались почти на том же уровне по позициям №8,9,14,16,17,19. По остальным

позициям (№ 2,3,4,7,10,12,15,18) есть понижение среднего процента выполнения от 10,8-37,1%. В течение последних лет результаты выполнения традиционных заданий не претерпели существенных изменений и практически соответствуют друг другу. Небольшие увеличения или уменьшения среднего процента выполнения могут быть объяснены имеющимися отличиями в их формулировках. Увеличение процента по некоторым линиям заданий не столь значительно, чтобы говорить о каком-либо прорыве в освоении соответствующих элементов содержания и способов действий. Ухудшение результатов по отдельным линиям заданий так же не могут являться свидетельством какого-либо провала

Диаграмма 7

Сравнительная динамика выполнения заданий части 2 за 2024 и 2025 годы



.В 2025 г. повысился средний процент выполнения заданий 2 части КИМ по позициям № 22, 23, 24, остались почти на том же уровне на позициях 25 и 26 критерий 2. По остальным позициям № 21, 26 критерий 1 есть понижение среднего процента выполнения от 7,1-12,1%.

- **Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности:**

Базовый уровень (задания 1–20):

Наилучшие результаты: Задания № 1 (83,6%), № 6 (76,5%), № 20 (81,5%). Участники хорошо справились с задачами на применение базовых законов и работу с измерительными приборами.

Проблемные задания: № 4 (41,7%), № 7 (43,8%), № 8 (49%), № 15 (48,6%), № 18 (44,3%). Трудности вызвали темы: механические колебания, термодинамика, электродинамика и анализ комплексных физических процессов.

Повышенный уровень (задания 21–23):

Задание № 21 (качественные задачи) выполнено лишь на 11,8%, что указывает на слабые навыки анализа типовых учебных ситуаций.

Задания № 22 и № 23 (расчётные задачи) выполнены на 42,7% и 34,6% соответственно. Участники испытывают трудности при решении задач с использованием законов из одного раздела физики.

Высокий уровень (задания 24–26):

Наименьшие результаты: № 24 (7,8%), № 25 (4,4%), № 26 (10,1% и 8,8% по критериям). Эти задачи требуют глубокого понимания физических моделей и сложных математических преобразований, что оказалось недоступным для большинства участников.

Наиболее типичные ошибки и их причины, вызванные непониманием физических законов, неумением работы с графиками и таблицами: задания на механические колебания (№ 4) и термодинамику (№ 7) вызвали затруднения из-за недостаточного усвоения связи между параметрами (например, масса груза и период колебаний маятника); в электродинамике (№ 15) участники путали зависимость силы Лоренца от скорости и периода обращения частицы; задания № 8 и № 14 показали, что выпускники плохо интерпретируют графические и табличные данные. Например, многие не смогли определить период колебаний по таблице или проанализировать график теплообмена.

Метапредметные дефициты

Недостаточно развиты навыки анализа и аргументации в качественных задачах (№ 21, № 26). Слабые умения планировать эксперименты и работать с измерительными приборами (№ 19, № 20), хотя эти задания выполнены лучше остальных.

○ ***Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Республики Саха (Якутия) и системы мероприятий, включенных в статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.***

Рекомендованные мероприятия для системы образования Республики Саха(Якутия) и включенные в статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по физике в последние годы медленно дают положительные результаты:

- последние два года количество участников ЕГЭ по физике не уменьшается, в 2025 году наблюдается увеличение процента от общего числа участников ЕГЭ (10,1%),

- количество выпускников СОШ с УИОП с 19,3% от общего числа участников ЕГЭ в 2024 году на 20% в 2025 году, выпускников агропрофилированных ОО с 5% от общего числа участников ЕГЭ в 2024 году на 6,8% в 2025 году,

- значительно увеличился средний процент выполнения задач повышенного уровня сложности второй части КИМ под № 22, 23, 24.

Среди мероприятий особо следует выделить семинары и вебинары, как для учителей и методистов, так и, что очень важно, для школьников, и не только по результатам прошедшей кампании ЕГЭ, но и по подготовке к предстоящему ЕГЭ по физике с учетом планируемых изменений в КИМ. Эти семинары и вебинары проводили руководители ПК по физике, ведущие и старшие эксперты, а также учителя школ с традиционно высокими показателями.