



государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования Самарской области
«Новокуйбышевский ресурсный центр»

□ 446200 Самарская область, □ (84635)6-67-37
г.о. Новокуйбышевск, □ dpo_rc_nkb@samara.edu.ru
ул. Суворова, д. 20 □ <http://www.rc-nsk.ru>

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СПРАВКА по результатам ЕГЭ по физике

в общеобразовательных организациях Поволжского округа

На основании приказа Министерства Просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 16.11.2022г. № 989/1143 «Об утверждении единого расписания и продолжительности проведения единого государственного экзамена по каждому учебному предмету, требований к использованию средств обучения и воспитания при его проведении в 2023 году» для обучающихся 11-ых классов в общеобразовательных организациях, подведомственных Поволжскому управлению 05 июня 2023 года состоялся ЕГЭ по физике.

Государственная итоговая аттестация по физике проводилась в форме единого государственного экзамена в утвержденных пунктах проведения экзамена с привлечением общественных наблюдателей.

В ГИА по физике в форме единого государственного экзамена 05 июня 2023 года приняли участие 177 выпускников. Анализ количественных результатов выполнения работы позволил установить, что 173 выпускника справились с работой.

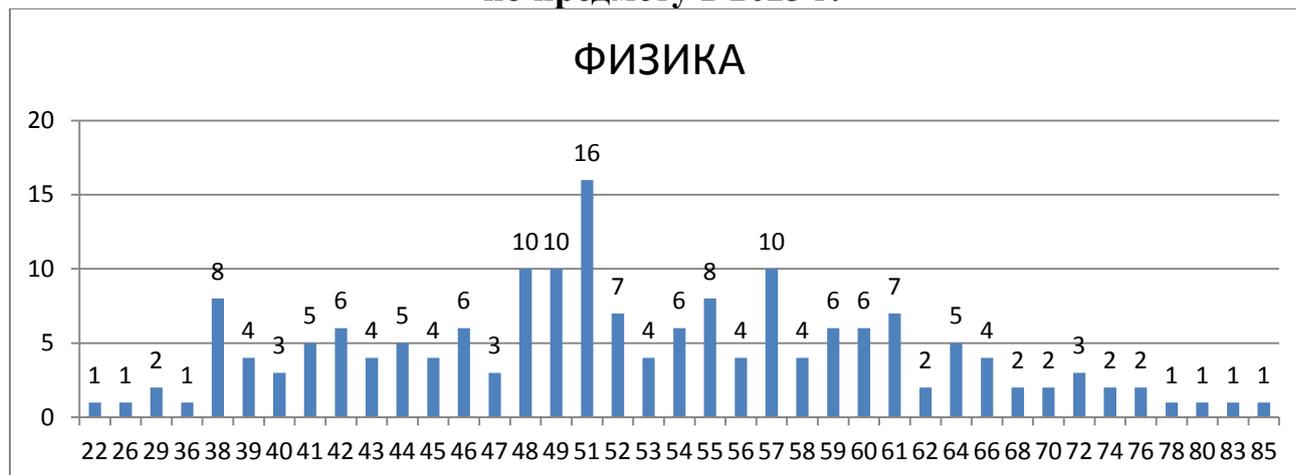
№ п/п	АТЕ	2022 год		2023 год	
		Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в округе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в округе
1.	г.о. Новокуйбышевск	124	32,5%	114	33,1%
2.	Волжский район	65	18,8%	63	18,3%
	Поволжский округ	189	26%	177	25,7%

В ЕГЭ по физике в 2023 году приняли участие 177 человек, 100% – выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования.

В 2023 году отмечается незначительная динамика уменьшения количества участников по предмету в целом - на 12 человек (2022 – 189 чел.)

По сравнению с прошлым годом доля участников ЕГЭ по данному предмету сохранилась.

**Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ
по предмету в 2023 г.**



Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 2 года

	Поволжский округ	
	2022 г.	2023 г.
Непреодолели минимального балла, %	4,2 %	2,3 %
Средний тестовый балл	49,6	52,5
Получили от 81 до 99 баллов,%	2,1%	1,1%
Получили 100 баллов, чел.	0	0

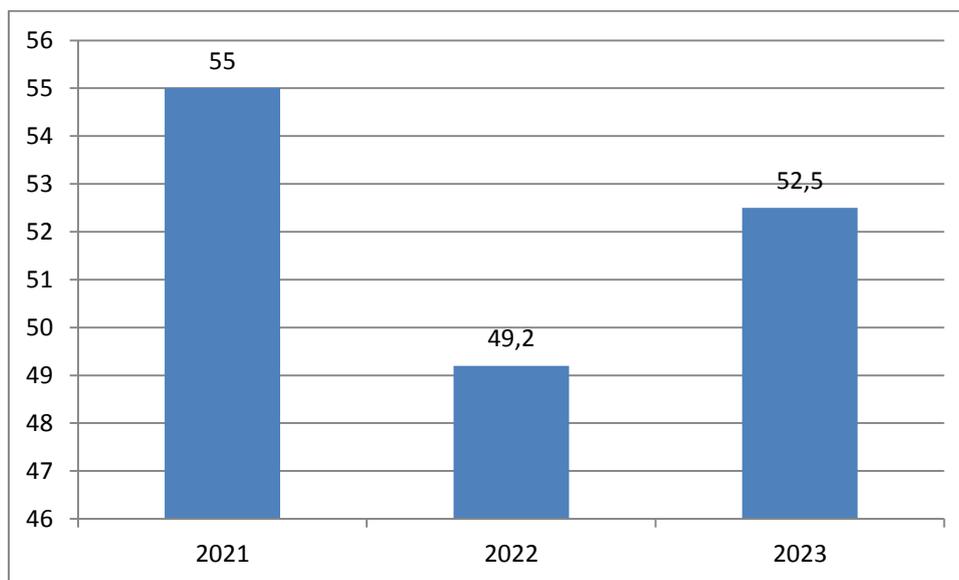
Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

№	Наименование АТЕ	Количество/Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	От минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	г.о.Новокуйбышевск	2/1,8%	91/79,7%	19/16,7%	2/1,8%	0
2.	Волжский район	2/3,2%	49/77,8	12/19,1%	0/0%	0

ВЫВОДЫ о характере результатов ЕГЭ по предмету в 2023 году

В 2022 году была введена новая, более сложная модель КИМ, в которой увеличилось количество заданий с развернутым ответом, введены мультитемные задания 1 и 2, задания с выбором правильных ответов не содержат данных о количестве этих ответов, и отсутствует ряд традиционных заданий базового уровня. По сравнению с предыдущей моделью произошло значительное уменьшение среднего балла на 5,4 балла (средний балл в 2021 г. – 55; в 2022 г. – 49,6). Результат 2023 года выше 2022 года, но

пока не достиг 2021 г. На рис.1 представлена динамика среднего тестового балла по физике за последние три года.



Доля участников, получивших более 80 баллов, по сравнению с предыдущим годом, уменьшилась на 1% с 2,1% в 2022 г. до 1,1% в 2023 г. Данный показатель ниже значения 2021 г. (2,1%) на 1 %.

Процентное количество учащихся, не преодолевших порог, значительно изменилось (2,3% в 2023 г. и 4,2% в 2022 г.)

Анализ результатов показывает, что 2,3 % участников экзамена (4 чел.) не смогли преодолеть установленный минимальный порог тестовых баллов. Однако анализ группы результатов участников, преодолевших порог с запасом 1-2 балла, показал, что таких участников 8 человек (4,5%).

Это означает, что количество участников с низким уровнем подготовки по предмету выше и потенциально количество не преодолевших могло быть больше. Результаты такого анализа были представлены на Августовском совещании работников образования Самарской области и вошли в перечень поручений по его итогам.

В 2023 году следующие образовательные организации продемонстрировали низкие результаты ЕГЭ по предмету: ГБОУ СОШ с. Курумоч, ГБОУ СОШ "ОЦ" "Южный город" п. Придорожный, ГБОУ гимназия № 1.

Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий по предмету

Краткая характеристика работы.

КИМ по физике, использовавшиеся на ЕГЭ 2023 в Самарской области, составлены в соответствии с Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике и Спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по физике.

Анализ уровня сложности заданий КИМов показал, что все предлагаемые задания соответствуют требованиям школьной программы к уровню сформированности компетенций (навыков, умений) учащихся, изучавших физику в школе.

В целом структура и содержание КИМ ЕГЭ по физике не изменилась, но было изменено расположение заданий в части 1 экзаменационной работы. Интегрированные задания, включающие в себя элементы содержания не менее чем из трех разделов курса физики, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ 2022г., перенесены на линии 20 и 21 соответственно. В части 2 расширена тематика заданий 30 (расчетных задач высокого уровня по механике). Кроме задач на применение законов Ньютона (связанные тела) и задач на применение законов сохранения в механике, добавлены задачи по статике. Новые подходы были освещены в Спецификации КИМ для проведения в 2023 году ЕГЭ по физике, примеры заданий были представлены в демонстрационном варианте.

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий КИМ ЕГЭ в 2023 году

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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	74,0%	0,0%	70,0%	100,0%	100,0%
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	94,9%	50,0%	95,0%	100,0%	100,0%
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	36,2%	25,0%	31,4%	58,1%	50,0%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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.
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	65,0%	12,5%	61,8%	83,9%	100,0%
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	70,1%	37,5%	68,6%	82,3%	50,0%
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	71,5%	0,0%	67,1%	98,4%	100,0%
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	79,7%	25,0%	76,4%	100,0%	100,0%
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	64,4%	50,0%	57,9%	93,5%	100,0%
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	72,3%	0,0%	70,0%	90,3%	100,0%
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	66,9%	12,5%	62,1%	93,5%	100,0%
11	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	56,2%	12,5%	48,6%	93,5%	100,0%
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	53,1%	0,0%	45,7%	90,3%	100,0%
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	77,4%	25,0%	73,6%	100,0%	100,0%
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	58,8%	25,0%	52,9%	87,1%	100,0%
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	66,9%	25,0%	61,1%	96,8%	100,0%
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	55,1%	0,0%	50,4%	80,6%	100,0%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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.
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	81,1%	50,0%	77,5%	100,0%	100,0%
18	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	71,8%	0,0%	67,9%	96,8%	100,0%
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,4%	37,5%	63,2%	93,5%	100,0%
20	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	57,1%	37,5%	52,9%	75,8%	100,0%
21	Использовать графическое представление информации	П	49,2%	0,0%	41,8%	85,5%	100,0%
22	Определять показания измерительных приборов	Б	81,9%	25,0%	82,9%	87,1%	50,0%
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	80,8%	50,0%	77,9%	96,8%	100,0%
24	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	9,2%	0,0%	3,3%	33,3%	66,7%
25	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	38,4%	0,0%	27,5%	88,7%	100,0%
26	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	7,1%	0,0%	2,5%	25,8%	50,0%
27	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	4,3%	0,0%	1,4%	17,2%	16,7%
28	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	6,0%	0,0%	0,5%	25,8%	100,0%
29	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	5,3%	0,0%	2,4%	15,1%	66,7%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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.
30 К1	К-1 Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	6,8%	0,0%	1,4%	25,8%	100,0%
30 К2	К-2 Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	4,7%	0,0%	1,0%	18,3%	66,7%

Анализ результатов выполнения заданий с различным уровнем подготовки позволяет увидеть дифференциацию групп по успешности выполнения заданий с различным уровнем сложности.

По приведенным данным видно, что среди заданий базового уровня обучающиеся Поволжского округа:

- в среднем показали процент выполнения **менее 50** по заданиям № 3 (36,2%, механика - законы сохранения);

- в среднем хорошо выполнили задания базового уровня № 2 (94,9%; динамика), № 17 (81,1%; задание на анализ физических процессов по электродинамике), № 22 (81,9% задания на определение показания измерительных приборов) и № 23 (80,8%; задание, проверяющее умение планировать эксперимент и отбор оборудования).

Для каждой группы участников экзамена характерно освоение разных содержательных разделов курса физики на определенном уровне при решении заданий базового уровня. Так участники, не преодолевшие порог,

- хуже выполнили задания №1, 6, 9, 12, 16, 18 – нулевой процент выполнения;
- лучше выполнили задания № 2, 8, 17, 23 – 50% выполнения.

Участники экзамена, показавшие результаты в диапазоне от 36 до 60 баллов,

- хуже выполнили задания № 3 (31,4%);
- лучше выполнили задания № 2 (95%), № 17 (77,5%).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 61 до 80 баллов,

- хуже выполнили задания № 3 (58,1);
- лучше выполнили задания № 1, 2, 7, 13, 17 (100%).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 81 до 100 баллов,

- хуже выполнили задания № 3 (50%), № 5 (50%), № 22 (50%).

Среди **заданий повышенного уровня** обучающиеся Поволжского округа:

- в среднем показали процент выполнения **менее 15** по заданиям № 24 (9,2%; качественная задача с развернутым ответом по электродинамике) и № 26 (7,1%; расчетная задача с развернутым ответом по квантовой физике);

- в среднем хорошо выполнили задания № 10 (66,9%; на анализ физических процессов по тепловой физике); № 15 (66,9%; анализ физических процессов по электродинамике).

При решении заданий повышенного уровня для каждой группы участников также можно наблюдать освоение разных содержательных разделов курса физики на определенном уровне. Так участники, не преодолевшие порог,

- хуже выполнили задания № 21, 24-26 (0%; использование графической информации; качественная задача с развернутым ответом по электродинамике; задание с развернутым ответом по кинематике; задание с развернутым ответом на квантовую физику);

- лучше выполнили задания № 15 (25%; анализ физических процессов по электродинамике).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 36 до 60 баллов,

- хуже выполнили задания № 24 (3,3%; качественная задача с развернутым ответом по электродинамике), № 26 (2,5%; задание с развернутым ответом на квантовую физику);

- лучше выполнили задания № 10 (62,1%; на анализ физических процессов по тепловой физике).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 61 до 80 баллов,

- хуже выполнили задания № 24 (33,3%; качественная задача с развернутым ответом по электродинамике), № 26 (25,8%; задание с развернутым ответом на квантовую физику);

- лучше выполнили задания № 10 (93,5%, на анализ физических процессов по тепловой физике, № 15 (96,8%; анализ физических процессов по электродинамике).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 81 до 100 баллов,

- хуже выполнили задания № 24 (66,7%, качественная задача с развернутым ответом по электродинамике) и № 26 (50%; задание с развернутым ответом на квантовую физику);

- остальные задания выполнены на 100%.

Среди **заданий высокого уровня** обучающиеся Поволжского округа:

- в среднем показали процент выполнения **менее 15** по всем заданиям № 27 (4,3%; задача с развернутым ответом по молекулярной физике), № 28 (6%; задача с развернутым ответом по электродинамике), № 29 (5,3%; комбинированная задача с развернутым ответом), № 30 К1 (6,8%; задание на обоснование выбора модели по механике), № 30 К2 (4,7%; задание с развернутым ответом по механике).

При решении заданий высокого уровня каждая группа участников экзамена продемонстрировала освоение разных содержательных разделов курса физики на определенном уровне. Так участники, не преодолевшие порог,

- не выполнили ни одного задания данной группы (0%).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 36 до 60 баллов,

- хуже выполнили задание № 28 (0,5%; задача с развернутым ответом по электродинамике);

- лучше выполнили задание № 29 (2,4%; комбинированная задача с развернутым ответом).

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 61 до 80 баллов,

- хуже выполнили задание № 29 (15,1%; комбинированная задача с развернутым ответом);

- лучше выполнили задание № 28 (25,8%; задача с развернутым ответом по электродинамике) и № 30 К1 (25,8%; задание на обоснование выбора модели по механике);

Участники, показавшие результаты в диапазоне от 81 до 100 баллов,

- хуже выполнили задание № 27 (16,7%; задание с развернутым ответом по молекулярной физике);

- лучше выполнили задание № 28 (100%; задача с развернутым ответом по электродинамике) и № 30 К1 (100%; задание на обоснование выбора модели по механике).

По результатам выполнения групп заданий, можно говорить об усвоении участниками ЕГЭ Поволжского округа следующих умений:

- хуже сформировали умения: решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями, правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей;

- лучше сформировали умения: планировать эксперимент, отбирать оборудование, определять показания измерительных приборов, анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики, применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, использовать графическое представление информации.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Комбинированное задание на молекулярную физику и механику (динамику и кинематику движения по окружности). Типичная ошибка – участники не смогли правильно выбрать объект для применения второго закона Ньютона. Причины – отсутствие должной практики решения комбинированных заданий. Для подготовки необходимо свободно владеть основными уравнениями механики и молекулярной физики, а главное иметь большую практику решения комбинированных заданий.

Комбинированное задание на различные темы одного раздела - электродинамика. Типичная ошибка - участники не учли явление самоиндукции. Причина – на тему «Самоиндукция» выделяется малое количество часов. Для устранения ошибок необходима большая практика решения заданий по электродинамике различного уровня.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Задание 28 на умение решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из раздела «Электродинамика». Средний процент решения в округе составил 6. Основные ошибки – многие обучающиеся не нашли одновременно все основные формулы, необходимые для решения задачи.

Слабая сформированность умений исследовать физические модели и анализировать сложную по составу (многоаспектную) информацию текста задачи повлияли на результаты выполнения задания.

Задание 24 на умение решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями. Средний процент решения в округе составил 9,2. На успешность выполнения влияет слабая сформированность метапредметного умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения. Многие выпускники приводили положения теории без соответствующих логических обоснований.

Задание 20 на умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей. Средний процент решения в округе составил 57,1. На успешность выполнения влияет слабая сформированность метапредметного умения критически оценивать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Вместе с тем школьники округа в целом показали удовлетворительные результаты ЕГЭ по физике. Такой результат невозможен без достижения обучающимися метапредметных результатов - сформированных метапредметных умений, навыков и способов действия, поскольку они являются основой для следующих базовых компетентностей современного выпускника. Это видно на примере нижеприведенных заданий.

Задание 13 на умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Средний процент выполнения в округе составил 77,4. На успешное решение этой задачи повлияли хорошо сформированные у школьников

региона метапредметные умения: способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач.

Задание 10 на умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Средний процент решения в округе составил 66,9. На успешное решение этой задачи повлияли в достаточной мере сформированные у школьников региона метапредметные умения искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем, критически оценивать информацию.

Задание 23 на умение планировать эксперимент, отбирать оборудование. Средний процент решения в регионе составил 80,8. На успешное решение этой задачи повлияли хорошо сформированные у школьников региона метапредметные логические умения сравнивать, классифицировать объекты по выделенным признакам.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Перечень элементов содержания/ умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками округа в целом можно считать достаточным.

У выпускников Поволжского округа 2023 года можно считать достаточным усвоение следующих элементов содержания (более 70% выполнения): кинематика и динамика, механические колебания и волны, основы молекулярно-кинетической теории, первый закон термодинамики, сила Лоренца, электромагнитные колебания, ядерная физика.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками округа в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.

Нельзя считать достаточным усвоение школьниками региона элементов содержания (менее 60%): законы сохранения, законы постоянного электрического тока, оптика, явление электромагнитной индукции. Среди недостаточно отработанных умений можно отметить следующие: правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей, умение использовать графическое представление информации. Как и ранее, недостаточно высокий результат выполнения

многих заданий связан с невниманием к нюансам формулировки текста задачи и вопроса. Незнакомая по форме постановка задачи приводит к снижению качества её выполнения, даже если навык, в целом, сформирован у обучающихся на достаточном уровне.

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике показывает как успехи в овладении нашими выпускниками предметных результатов обучения, так и дефициты по отдельным умениям и элементам содержания.

На основе анализов результатов педагогам следует организовать разбор содержания заданий и типичных ошибок, а также скорректировать свои методические системы обучения, провести отбор дидактических материалов и приемов их решения.

Следует отметить, что часть проблем группы выпускников, связанные с низким уровнем математической подготовки. На уроках физики необходимо обратить внимание на использование кратных и дольных единиц, перевод значений величин в «СИ» и расчеты с использованием стандартного вида числа. Можно использовать для учащихся с недостаточной математической подготовкой пошаговые дидактические материалы, в которых для аналогичных с точки зрения физики заданий постепенно нарастает математическая сложность.

Еще одна проблема выпускников - недостаточно прочные теоретические знания. В процессе изучения нового материала целесообразно шире использовать устные ответы учащихся, обращать внимание на формулировки законов, понимание основных свойств изучаемых явлений и процессов. При обобщающем повторении помогут краткие конспекты, в которых необходимо обобщать и систематизировать не только основные законы и формулы, но и модели и свойства изучаемых процессов.

Учителю необходимо обратить внимание на формирование метапредметных результатов обучения на уроках физики. В первую очередь это касается работы с графической информацией. В курсе физики есть задания, которые формируют различные умения по работе с графиками: распознавание вида графика для заданной

зависимости; использование значений величин, отображенных на графике, при выполнении расчетов; понимание физического смысла коэффициентов для линейных функций и его расчет для различных зависимостей физических величин; интерпретация физического смысла физических процессов, представленных в виде графиков. Использование такой классификации умений по работе с графиками позволит оптимизировать подбор дидактических материалов с учетом обеспечения полноты формирования перечня умений. Очень важным метапредметным результатом, для которого также фиксируется дефицит при решении качественных задач, является формирование связной письменной речи обучающихся на уроках физики. Если для расчетных задач решение представляет собой описание физической модели в виде системы уравнений и математические преобразования, и вычисления, то для качественных задач ответ – это связный текст рассуждение со ссылками на изученные свойства явлений, законы и формулы. Связный текст при решении качественных задач может содержать формулы, рисунки, поясняющие протекание процессов, и т.п. При решении качественных задач на уроке необходимо формировать навыки построения речевых конструкций, отражающих причинно-следственные связи; аргументацию; избегать логических повторов и орфографических ошибок в написании физических терминов. Формирование письменной речи должно быть связано с систематическим использованием в практике преподавания предмета заданий с развернутым ответом, формирующих коммуникативную компетентность через описание и рассуждение. К таким заданиям на уроке следует отнести качественные задачи, которые необходимо широко использовать на всех этапах обучения, письменную проверку теоретического материала, написание эссе на различные темы, связанные с современными проблемами использования физических знаний.

Дополнительную методическую помощь учителям могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru);

– Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;

– Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2023 гг.);

– Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Физика;

– журнал «Педагогические измерения»;

– видеоконсультации для участников ЕГЭ
(<https://fipi.ru/ege/videokonsultatsiirazrabotchikov-kim-yege>).

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Для обеспечения прочных теоретических знаний у обучающихся с разным уровнем предметной подготовки необходимо организовать дифференцированную проверку понимания и усвоения сущности физических процессов.

Для обучающихся с низким уровнем предметной подготовки следует увеличить долю индивидуальных устных ответов на уроках при проверке домашних заданий, либо систематически включать вопросы, проверяющие освоение теоретического материала, в контрольные работы. Следует иметь в виду, что если при первичном закреплении такие вопросы могут базироваться на простом описании одного или нескольких из изученных элементов содержания (т.е. на пересказе материала учебника), то в контрольной работе такие вопросы должны иметь характер рассуждения, а также требовать обобщения, сравнения, выводов, доказательства и т.п. Эти приемы позволят добиться более прочных теоретических знаний, что позволит обучающимся лучше понимать особенности протекания физических процессов, выстраивать иерархию физических законов и скажется на результатах выполнения экзаменационных заданий.

При изучении физики на углубленном уровне следует обратить внимание на вопросы, связанные с системой доказательств, с указанием причинно-следственных связей. Дополнением к работе по данному направлению является организация и

проведение элективных курсов, которые должны углублять и расширять изучение сложных тем по физике.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

Рекомендуется организовать обсуждение на методических объединениях учителей физики:

анализ результатов ЕГЭ-2023, типичных ошибок и затруднений, средства повышения качества образования по предмету;

демоверсия измерительных материалов для ГИА 2024 года по программам СОО.

С целью организации методической поддержки учителей физики определены направления повышения квалификации учителей:

эффективные технологии и методы подготовки к ЕГЭ по физике в школах с низкими результатами;

формирование естественнонаучной грамотности;

формирование метапредметных умений и навыков.

Адресные рекомендации школам:

1. Администрации ОО:

- провести анализ результатов ЕГЭ 2023 года, обратив особое внимание на результаты выпускников, не набравших минимальное количество баллов по предмету, преодолевших минимальную границу с запасом в 1-2 балла, и, преодолевших с запасом в 1-2 балла границу, соответствующую высокому уровню подготовки (81-82 балла);
- провести анализ внутренних и внешних причин низких образовательных результатов в образовательных организациях (при наличии);
- скорректировать учебный план ОО с учетом результатов ГИА;
- скорректировать календарно-тематическое планирование по физике на 2023-2024 учебный год с учетом результатов ГИА;
- организовать повышение квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами;

- организовать внутришкольную систему повышения квалификации педагогов в формате тьюторства и наставничества (или в рамках сетевого взаимодействия);
- информировать родительскую общественность о результатах и проблемных аспектах сдачи ЕГЭ;
- проводить внутренний мониторинг уровня подготовки по предмету для обучающихся, планирующих сдачу ЕГЭ по физике, начиная с 10 класса;
- обеспечить индивидуальную работу с выпускниками, проявившими выдающиеся способности к физике с использованием тьюторской поддержки, продолжить работу по подготовке учащихся 11-х классов к участию в школьном и иных этапах всероссийской олимпиады школьников по предмету;
- проводить в общеобразовательных организациях, профильные смены, работающие по модели центра «Сириус»;
- организовывать участие обучающихся в конкурсном отборе в профильные смены Центра «Вега».

2. Рекомендации по совершенствованию преподавания физики всем общеобразовательным организациям Поволжского округа

При планировании учебного процесса рекомендуется принять меры по минимизации выявленных в анализе проблем, совершенствуя дидактические материалы, выбирая приемы работы с обучающимися, оптимальные для их уровня подготовки. Формирование методологических умений возможно лишь при выполнении обучающимися всего спектра практических работ. Форма их проведения может быть различна: классические лабораторные работы при изучении темы и проведение итогового практикума; специальные еженедельные занятия, выделенные для выполнения только лабораторных работ; проведение серии лабораторных работ в конце изучения темы в виде закрепления материала и т.д. При этом целесообразно шире использовать работы по изучению зависимостей физических величин, заменяя ими традиционные работы, которые по этим же темам предполагают лишь проведение косвенных измерений

(например, исследование зависимости напряжения на полюсах источника от силы тока в электрической цепи, а не косвенное измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока). При обучении решению расчетных задач сделать акцент на формирование умения анализировать условие задачи. Необходимо более пристально уделять внимание к формированию метапредметных результатов обучения на уроках физики. В первую очередь это касается работы с графической информацией. В курсе физики можно выделить задания, которые формируют (и при необходимости оценивают) различные умения по работе с графиками: распознавание вида графика для заданной зависимости, которое формируется прежде всего в процессе самостоятельного построения графиков при изучении различных процессов; использование значений величин, отображенных на графике, при выполнении расчетов, которое формируется в процессе решения разнообразных расчетных задач различного уровня сложности; понимание физического смысла коэффициентов для линейных функций и его расчет для различных зависимостей физических величин; понимание геометрического смысла производной и определение физических величин через площадь под графиками функций; интерпретация физического смысла физических процессов, представленных в виде графиков. Использование такой классификации умений по работе с графиками позволит оптимизировать подбор дидактических материалов с учетом обеспечения полноты формирования спектра умений. Для обеспечения прочных теоретических знаний у обучающихся с разным уровнем предметной подготовки необходимо организовать дифференцированную проверку понимания и усвоения сущности физических процессов.

3. Рекомендации общеобразовательным организациям, где по результатам ЕГЭ есть обучающиеся, не достигшие минимального балла - ГБОУ гимназия № 1 г. Новокуйбышевска, ГБОУ СОШ с Курумоч, ГБОУ СОШ «ОЦ» Южный город» п. Придорожный м.р. Волжский.

Для обучающихся с низким уровнем предметной подготовки следует увеличить долю индивидуальных устных ответов на уроках при проверке домашних заданий, систематически включать вопросы, проверяющие освоение теоретического

материала, в контрольные работы. Следует иметь в виду, что если при первичном закреплении такие вопросы могут базироваться на простом описании одного или нескольких из изученных элементов содержания (т.е. на пересказе материала учебника), то в контрольной работе такие вопросы должны иметь характер рассуждения, а также требовать обобщения, сравнения, выводов, доказательства и т.п. Эти приемы позволят добиться более прочных теоретических знаний, что позволит обучающимся лучше понимать особенности протекания физических процессов, выстраивать иерархию физических законов и скажется на результатах выполнения экзаменационных заданий. При подготовке к экзамену в процессе повторения теоретического материала целесообразно использовать таблицу, сделанную на основе Кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике в 2023 году. Важнейшим элементом работы со слабо успевающими обучающимися является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа обучающихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. При использовании технологии сотрудничества обучающиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти ответы. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность обучающихся: умение формулировать проблему, способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей, способность приходить к консенсусу, умение находить баланс между слушанием и говорением. Важнейшая роль учителя при использовании групповой работы состоит в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы, в оказании своевременной помощи при

затруднениях, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии.

В зависимости от поставленных задач, группы могут формироваться как из обучающихся с различным уровнем подготовки, так и из обучающихся примерно одинакового уровня подготовки. В первом случае акцент делается на продвижение слабых обучающихся за счет помощи хорошо успевающих учеников. Такое формирование целесообразно при организации групповой работы при изучении нового материала. Во втором случае – на использование учебных материалов, специально разработанных с учетом особенностей данной группы обучающихся. Такой подход будет эффективнее при закреплении материала и обучении решению задач, поскольку для групп с различным начальным уровнем подготовки готовятся и предлагаются разноуровневые дидактические материалы. Важно помнить, что при использовании групповой работы необходимо проводить как оценивание работы всей группы целиком, так и индивидуальные достижения каждого участника группы. Оценка деятельности группы существенно повышает индивидуальную ответственность каждого за совместную работу. Индивидуальная оценка в процессе обучения должна сравнивать достижения ученика с его прежними показателями, а не с достижениями других обучающихся. Рекомендуется активно использовать приемы самостоятельного обучения. Основной акцент здесь делается на осознание обучающимися задач обучения. Механизмом является качественная разработка учителем промежуточных планируемых результатов (тематических или на законченный блок уроков). Обучающиеся заранее должны знать эти планируемые результаты, осознавать, какой материал они должны выучить за ближайшие несколько уроков, какие задания должны научиться выполнять, каким образом это будет проверяться и оцениваться. Осознание задач обучения повышает самостоятельность, позволяет понимать школьнику, на каком этапе обучения он находится и как он может улучшить свои результаты. Открытость ближайших целей и задач обучения, четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять, и заранее известные критерии оценивания результатов – это залог развития

учебной самостоятельности, освоения навыков самообразования и высоких учебных достижений. Успешное выполнение ряда заданий части 1 экзаменационного варианта базируется на умении комплексного анализа физических процессов. Обучение комплексному анализу различных физических процессов возможно в рамках повторительно-обобщающих уроков и подготовки к экзаменам, так как для такого анализа требуется освоение достаточно большого блока теоретического материала. Но и в процессе изучения темы целесообразно чаще использовать обучающие задания, требующие проведения анализа отдельных характеристик процессов. При этом важно отбирать описания процессов, которые использовали бы разные способы представления информации (словесный, табличный, графический или при помощи схем и схематичных рисунков). Для каждой из ситуаций можно: обсуждать значения физических величин, характер их изменения и моменты достижения максимальных и минимальных значений, записывать для каждой из этих величин аналитические формулы; строить соответствующие графики. Следует отметить, что непосредственное использование заданий из банка ЕГЭ на уроках не всегда эффективно, поскольку эти задания разрабатываются для итогового контроля, а не для целей обучения. Однако для обучающих заданий можно полностью использовать предлагаемые в ЕГЭ описания различных процессов (физические ситуации). В этом случае можно менять форму заданий, расширять количество вопросов, делая их более дробными, разбивать задание на несколько частей и т.д. Необходимо использовать задания с различными текстами, с наличием лишних или недостающих данных и т.п. Только в этом случае будут созданы условия для эффективного обучения чтению и осмыслению условия задачи, для адекватного выбора физической модели, обоснованности суждений.

4. Рекомендации общеобразовательным организациям, где по результатам ЕГЭ есть обучающиеся, которые сумели «перешагнуть» минимальный балл, но успешно выполняет лишь задания базового уровня сложности - ГБОУ СОШ «ОЦ» с. Дубовый Умет, с. Лопатино, пгт. Петра Дубрава, пгт. Рощинский, с. Сухая Вязовка и с. Черноречье м.р. Волжский

Для группы обучающихся, не претендующих на высокие баллы ЕГЭ, акцент при подготовке следует сделать на заданиях базового уровня сложности, и следовательно, на важнейших элементах содержания по всем разделам курса физики средней школы. Важной частью успешной подготовки к сдаче ЕГЭ является грамотное использование справочных данных, работа с единицами измерений физических величин и их перевод в кратные и дольные единицы, вычисление с помощью калькулятора и оформление заданий с развернутым ответом. В процессе изучения нового материала целесообразно шире использовать устные ответы учащихся, обращать внимание на формулировки законов, понимание основных свойств изучаемых явлений и процессов. При обобщающем повторении помогут краткие конспекты, в которых необходимо обобщать и систематизировать не только основные законы и формулы, но и модели и свойства изучаемых процессов. (Таким образом, чтобы при повторении, например, закона преломления света учащиеся вспоминали не только формулу, но и то, что частота электромагнитной волны остается неизменной, а скорость и длина волны изменяются при переходе из одной среды в другую). При проведении расчетов в заданиях всех частей работы достаточно часто необходимо использовать различные физические постоянные. Как правило, их значения не указывается в тексте задания, а приводятся в специальных справочных таблицах в начале каждого варианта. В каждом бланке варианта на первой странице после «Инструкции по выполнению работы» приведен список всех необходимых физических постоянных и справочных данных (масса частиц, плотность и молярная масса веществ, массы атомов, энергия покоя различных ядер и т.п.). Запись постоянных величин (в справочных данных к варианту) приведена в тех или иных приближениях (как правило, исходя из соображений уменьшения сложности вычислений). Например, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, а не $9,8 \text{ м/с}^2$, постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$, а не привычное значение $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$. Все ответы к заданиям 1–23 вычислены с учетом этих округлений. В задачах части 1 есть требования к записи ответа, например: «Ответ выразите в сантиметрах (см)»;

«Ответ выразить в микросекундах, округлив его до целых»; «Полученный результат умножьте на 10^{20} и округлите его до двух значащих цифр». Наименование, обозначение и соответствующие множители всех используемых десятичных приставок указаны в специальной таблице в начале экзаменационного варианта. Если в задании нет специальных указаний на единицы измерения величин, то все значения физических величин следует записывать в Международной системе единиц (СИ). При подготовке к экзамену необходимо повторить правила округления и понятие значащей цифры. Выполняя задания, требующие расчетов, обучающиеся должны: 1) убедиться, что в ответе получается целое число или конечная десятичная дробь, не нуждающаяся в округлении (это касается всех заданий части 1 работы); 2) если целое число или конечная десятичная дробь не получается, то округлить ответ в соответствии с теми требованиями, которые приведены в задании; 3) проверить правильность перевода ответа в единицы, которые указаны в строке «Ответ: _____» в задаче. Во избежание лишних арифметических трудностей и ошибок нужно обеспечить некоторую тренировку в использовании соответствующих справочных материалов. Вариант по физике содержит много заданий, в которых необходимо производить различные арифметические расчеты. На экзамене разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором, поэтому при подготовке к экзамену выпускникам необходимо выбрать себе калькулятор, в котором есть не только все арифметические действия, операции возведения в квадрат и извлечения квадратного корня, но и операции вычисления тригонометрических функций (синус, косинус, тангенс). Наилучшим вариантом являются инженерные калькуляторы, в которых ввод осуществляется в привычном естественном виде, что позволяет после ввода проверить соответствие введенных чисел условию задания. На какие вопросы целесообразно обратить внимание при изучении различных тем.

Механика При повторении раздела «Механика» следует помнить, что знания по механике являются для школьного курса физики основополагающими, так

как многие задания из других разделов невозможно выполнить без привлечения соотношений кинематики или динамики. В заданиях по кинематике используются разные способы задания характера движения тел, поэтому нужно уметь читать как уравнения, отражающие зависимость скорости или пути от времени в символическом виде, так и соответствующие графики. При изучении динамики основополагающим является понимание законов Ньютона. Понимание первого закона Ньютона проверяется, как правило, двумя способами:

- Описывается ситуация и необходимо выбрать, в каком случае ту или иную систему отсчета можно считать инерциальной. В этом случае инерциальной можно считать только ту систему отсчета, которая движется относительно Земли (которая является ИСО), прямолинейно и равномерно.

- Описывается ситуация, в которой тело движется прямолинейно и равномерно. При этом рассматриваются действующие на него силы. Ответы заданий проверяют понимание того факта, что в инерциальных системах отсчета тело покоится или движется равномерно и прямолинейно в том случае, если действие всех сил на него скомпенсировано. При выполнении простейших заданий на закон всемирного тяготения нужно обращать внимание на расчет с учетом квадрата расстояния в знаменателе. Кроме того, следует обратить внимание на расчет гравитационной силы, действующей на тело, которое расположено на некотором расстоянии от поверхности Земли (нужно помнить, что расстояние отсчитывается от центра Земли, а не от ее поверхности). Большая часть материала базового уровня темы «Элементы статики» относится к курсу физики основной школы. Поэтому при подготовке к экзамену их обязательно нужно повторить. В заданиях на проверку момента силы нужно лишь аккуратно опустить перпендикуляр из заданной точки на линию действия силы. Особое внимание надо обратить на те случаи, где плечо силы, а следовательно, и ее момент относительно заданной точки равны 0. Для успешного выполнения заданий по теме «Работа силы» нужно всегда помнить, о работе какой силы идет речь. При решении задач на неупругое столкновение

нужно понимать, что в этом случае закон сохранения механической энергии не выполняется и следует сначала применить закон сохранения импульса. В теме «Механические колебания и волны» следует обратить внимание на умение записывать уравнение гармонических колебаний по заданным амплитуде и периоду колебаний и на обратную задачу – определять параметры (амплитуду, частоту, период, начальную фазу) по уравнению гармонических колебаний. Кроме того, нужно уметь находить параметры колебаний по заданному графику зависимости координаты от времени или, например, по графику зависимости амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Те же операции проверяются в вариантах ЕГЭ и для волн.

Молекулярная физика и термодинамика Важнейшие элементы в этом разделе – понимание основных положений МКТ, их опытного обоснования и умение объяснять различные явления на основе этих положений. Следует обратить внимание на вопросы, связанные с объяснением явлений, распознаванию диффузии и броуновского движения и пониманию того, какие условия и как влияют на их протекание. Задания, проверяющие основное уравнение МКТ и уравнение Менделеева–Клапейрона, обычно предполагают расчеты, и здесь нельзя забывать пользоваться справочными таблицами в начале варианта. Вопросы, связанные с изменением агрегатных состояний вещества, изучаются в основной школе. Поэтому их крайне важно повторить перед экзаменами. Здесь рекомендуется обратить внимание на перечисленные ниже элементы.

1. Для формулировки заданий по изменению агрегатного состояния вещества часто используют графики зависимости температуры от времени. Нужно уметь различать на них участки нагревания (охлаждения), плавления (кристаллизации) или кипения (конденсации). При этом следует обращать внимание на начальные условия: в каком состоянии находится вещество при начальной температуре.

2. При решении задач на уравнение теплового баланса (особенно в заданиях с кратким ответом) нужно пользоваться только справочными данными в начале варианта. В этом случае получается именно тот численный ответ, который обозначен как верный.

3. Необходимо понимание того, какие преобразования энергии сопровождают изменения агрегатного состояния вещества. Если при изменении агрегатного состояния вещества температура не меняется, то меняется лишь потенциальная энергия взаимодействия молекул, кинетическая же энергия остается постоянной. Например, выделение энергии при конденсации парообразного вещества (или при кристаллизации) происходит главным образом в результате уменьшения потенциальной энергии взаимодействия молекул вещества. При плавлении кристаллических тел или при кипении жидкостей происходит увеличение потенциальной энергии взаимодействия молекул.

4. Жидкость кипит при условии, что давление насыщенных паров равно атмосферному давлению.

5. При выполнении заданий на первые три элемента нужно помнить, что: при тепловом равновесии одинакова температура тел, а значит, и средняя кинетическая энергия движения молекул; теплопередача всегда происходит от более нагретых к менее нагретым телам.

6. Зависимость внутренней энергии идеального газа от температуры. В этих случаях сначала нужно выяснить, как изменяются параметры газа, а затем делать вывод об изменении внутренней энергии на основании изменения температуры. Для обеспечения изобарного процесса при сжатии газа надо отводить от него тепло, т.е. для сохранения давления температура газа должна уменьшиться, значит, и внутренняя энергия тоже уменьшится.

Электродинамика При изучении электростатики следует обратить особое внимание на освоение вопросов, связанных с электризацией, электростатической индукцией проводников и поляризацией диэлектриков в электрическом поле. В таких заданиях следует помнить о том, что в проводниках имеются свободные заряды и, следовательно, при внесении их в

электростатическое поле заряды перераспределяются по проводнику. Если же в задании используется диэлектрическое тело, то при помещении его в электростатическое поле происходит поляризация диэлектрика. Отсутствие свободных зарядов приводит к тому, что внутри тела заряды не перемещаются. Следовательно, после разделения тела оба его части остаются электрически нейтральными. В теме *«Постоянный электрический ток»* основополагающим является применение закона Ома для участка цепи и закона Ома для полной цепи. В первом случае более серьезного внимания требуют задания, в которых нужно найти показания вольтметра в схеме со смешанным соединением проводников. Кроме того, при решении задач на расчет цепей с использованием формул для последовательного и параллельного соединений проводников нужно обратить внимание на случаи, в которых один из резисторов закорачивают. Здесь целесообразно сначала изобразить новую схему, а затем уже рассчитывать общее сопротивление. При изучении закона Джоуля–Ленца рекомендуется обратить внимание на вопросы, требующие расчета отношения количеств теплоты, выделяющегося на разных элементах цепи, поскольку здесь используются дополнительно формулы для расчета сопротивлений или закон Ома для участка цепи. При решении задачи по теме *«Постоянный ток»* довольно часто используют различные графики (зависимости силы тока от напряжения, силы тока от внешнего сопротивления), а также схемы электрических цепей. Для таких задач необходимо получить информацию от чтения графиков, схемы электрической цепи, результатов опыта. В теме *«Электромагнитная индукция»* основное внимание необходимо уделить пониманию явления электромагнитной индукции и условиям возникновения индукционного тока. Целесообразно разобрать различные ситуации, в которых проводящая рамка вращается в магнитном поле или движется в неоднородном магнитном поле. Требуется указать, в каких случаях возникает индукционный ток. Здесь необходимо определить, будет ли меняться магнитный поток при движении рамки, и сделать вывод о возникновении или отсутствии тока. По теме *«Геометрическая оптика»* на базовом уровне

необходимо уметь: различать углы падения и отражения света в плоском зеркале; использовать свойства изображения в плоском зеркале; применять формулу для определения относительного показателя преломления; строить изображения предметов в собирающей линзе; определять фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Задания на изображения в плоском зеркале, как правило, не вызывают трудностей, так же как и на стандартные построения в собирающей линзе. Однако сложности возникают подчас в том случае, если вид изображения описан словами. Нужно помнить, что изображение может быть действительным или мнимым, прямым или перевернутым, увеличенным или уменьшенным. Для построения изображения в линзах целесообразно разобрать не только применение трех основных лучей, но и построение с использованием побочной оптической оси. Во всех задачах по геометрической оптике необходимо делать поясняющие рисунки и обозначать соответствующие углы и расстояния, как это делается в задачах по геометрии. Подчас все решение состоит из правильно выполненного рисунка. В теме «*Волновая оптика*» основные сложности вызывают задания на объяснение явлений интерференции, дифракции или дисперсии, а также на проявление этих явлений в окружающей жизни. Для дисперсии света необходимо понимать, что: показатель преломления для данного вещества зависит от частоты падающего света; суть дисперсии – зависимость показателя преломления (а значит, и скорости распространения света в среде) от частоты световой волны; разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется движением с разными скоростями в стекле световых волн различной частоты. Следовательно, цвет стекол определяется тем диапазоном световых волн, которые они пропускают, а цвет цветной бумаги – тем диапазоном, которая она отражает. Не стоит путать с дисперсией возникновение радужных полос при интерференции или дифракции. Решая расчетные задачи по волновой оптике, не стоит забывать о проверке ответа с учетом физического смысла полученной величины. **Квантовая физика** Понимание условий протекания явления фотоэффекта, знание его законов и

умение применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта – наиболее часто встречающиеся элементы для раздела «Квантовая физика» в ЕГЭ. Поэтому нужно четко понимать, как протекает явление фотоэффекта, знать, что количество выбиваемых электронов зависит от интенсивности света, но их максимальная энергия определяется только частотой падающего света. В заданиях по этой теме достаточно часто используются графики. Например, предлагается по заданному графику зависимости силы фототока в фотоэлементе от приложенного к нему напряжения определить, как изменится этот график в случаях изменения частоты или интенсивности падающего света, провести выбор нужного графика зависимости фототока от приложенного напряжения между фотокатодом и анодом. Эти задания требуют глубокого понимания законов фотоэффекта и умения работать с графиками. Вопросы, связанные с темой «Корпускулярно-волновой дуализм», требуют устойчивых знаний формул для энергии и импульса фотонов и умения применять их в простейших расчетах. Следует обратить внимание на расчетные задачи повышенного уровня, в которых нужно совместить знания из разных разделов. Например, в приведенном ниже задании необходимо выразить мощность светового потока, используя фотонные представления о свете. Необходимо самое пристальное внимание обратить на изучение постулатов Бора и их применение к анализу энергетических переходов атома при поглощении и испускании фотона используют как словесную формулировку и символическую запись энергии, так и схемы энергетических уровней атома. По теме «Физика атомного ядра» необходимо обратить внимание на виды радиоактивных излучений (названия, состав и основные свойства, например проникающая способность или отклонение в магнитном и электрическом полях); строение ядра атома, понимание понятия «изотопы» (причем здесь используются как словесные описания состава ядер, так и символическая запись или схематичные рисунки). Закон сохранения заряда и массового числа в ядерных реакциях, как правило, не вызывает больших затруднений. Закон радиоактивного распада является самым сложным элементом в этой теме.

5. Рекомендации общеобразовательным организациям, где по результатам ЕГЭ есть обучающиеся с повышенным уровнем подготовки (61-80 баллов) – ГБОУ гимназия № 1, СОШ № 3, 5, 7, 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска, ГБОУ СОШ пгт. Петра Дубрава, п. Просвет, пгт. Рощинский, № 1 «ОЦ» и 3 пгт. Смышляевка, «ОЦ» Южный город» п. Придорожный м.р. Волжский. Особое внимание обучающимся с повышенным уровнем подготовки обратить на задания с развёрнутым ответом – 24-30. Необходимо изучить критерии оценивания этих заданий, особенно требования к полному верному ответу. В любой качественной задаче - **задание 24**, рассматривается один или несколько процессов. Решение такой задачи представляет собой доказательство, в котором присутствует несколько логических шагов. Каждый логический шаг – это описание изменений физических величин (или других характеристик), происходящих в данном процессе, и обоснование этих изменений. Обязательным является указание на законы, формулы или известные свойства явлений, на основании которых были сделаны заключения о тех или иных изменениях величин или характеристик.

Общий план решения качественных задач состоит из следующих этапов:

1. Работа с текстом задачи (внимательное чтение текста, определение значения всех терминов, встречающихся в условии, краткая запись условия и выделение вопроса).
2. Анализ условия задачи (выделение описанных явлений, процессов, свойств тел и т.п., установление взаимосвязей между ними, уточнение существующих ограничений (чем можно пренебречь)).
3. Выделение логических шагов в решении задачи.
4. Осуществление решения:
 - 4.1 Построение объяснения для каждого логического шага.
 - 4.2 Выбор и указание законов, формул и т.п. для обоснования объяснения для каждого логического шага.
5. Формулировка ответа и его проверка (при возможности). В процессе тренировки решения качественных задач целесообразно использовать

«вопросный» метод. При этом на каждом логическом шаге объяснения (доказательства) в самом общем случае можно задавать следующие вопросы: «Что происходит? Почему это происходит? Чем это можно подтвердить (на основании какого закона, формулы, свойства сделан этот вывод)?» В ситуации конкретной задачи перечень вопросов может меняться. Например, первый вопрос может разбиваться на несколько «подвопросов». Но эти базовые вопросы помогут не совершать ошибок при выстраивании объяснения: не пропускать логических шагов и всегда давать указания на используемые законы и формулы. Формирование письменной речи должно быть связано с систематическим использованием в практике преподавания предмета заданий с развернутым ответом, формирующих коммуникативную компетентность, с акцентом на обучение таким типам речи, как описание и рассуждение. К таким заданиям можно отнести не только всю совокупность качественных задач, которые необходимо широко использовать на всех этапах обучения, но и письменную проверку теоретического материала, написание рецензий на работу других учащихся, написание эссе на различные темы, связанные с современными проблемами использования физических знаний, и т.д. При решении расчётных задач **25–30** целесообразно выделять следующие элементы:

- Работа с условием задачи: запись «Дано», представление рисунка, если это необходимо для понимания физической ситуации; описание физической модели, т.е. указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели.
- Запись всех необходимых для решения задачи законов и формул; описание используемых физических величин, которые не вошли в «Дано».
- Проведение математических преобразований и расчётов, получение ответа.
- Проверка ответа одним из выбранных способов.

Необходимо учитывать, что в качестве исходных формул принимаются только те, которые указаны в кодификаторе, при этом форма записи формулы

значения не имеет, но имеют значение используемые обозначения физических величин. Если используются отличные от кодификатора обозначения, то их нужно отдельно оговаривать. Следует не только проверять размерность полученной величины по конечной формуле, но и обращать внимание на корректность числового ответа. В ЕГЭ числовой ответ задачи обязательно проверяется экспертами, при этом допускаются округления с учётом того числа значащих цифр, которые указаны в условии задачи. В первой части работы содержится 11 заданий с кратким ответом, в которых ответ необходимо записать в виде числа. Они проверяют умение применять законы и формулы, и для их выполнения, как правило, необходимо провести несложные вычисления. Записать полученное значение физической величины нужно с учётом указанных единиц измерения. Они указаны после слова «Ответ». Поэтому после расчётов нужно обязательно проверить не только число, но и единицы измерения.

6. Рекомендации общеобразовательным организациям, где по результатам ЕГЭ есть обучающиеся с высокой степенью подготовленности (81-100 баллов) – ГБОУ СОШ № 7 и 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска

При подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ необходимо помнить, что успех выполнения экзаменационной работы зависит не только от прочности и глубины знаний по физике, но и от психологических аспектов готовности к этому итоговому испытанию. Высокомотивированным обучающимся рекомендуется обратить внимание на следующие моменты. КИМ по физике включает в себя задания с разными формами записи ответов: с кратким ответом (запись числа, набора цифр или слова в соответствующем месте бланка) и с развернутым ответом (запись полного решения). На первой странице экзаменационного варианта приведена инструкция по его выполнению, с которой желательно ознакомиться предварительно. Перед каждой частью работы или заданиями представлены инструкции по оформлению ответа. Поскольку расположение различных форм заданий в вариантах однотипно и в точности соответствуют демонстрационному варианту, то имеет смысл изучить

все эти инструкции заранее. Чтобы не допускать технических ошибок, рекомендуется 2–3 раза прорешать пробные варианты с использованием аналогов экзаменационных бланков, соответственно выполняя все инструкции по оформлению ответов. Следует научить, например, решать на черновике задачи с кратким ответом, не тратя время на лишние записи. В этом случае на экзамене не нужно будет терять время на чтение инструкций или исправление ошибок при переносе ответов в соответствующие бланки. Экзаменационный вариант по физике имеет большой объем и рассчитан на выполнение заданий в течение почти четырех часов. Очень важно научить правильно распределять время на экзамене. Желательно, чтобы сначала выпускники выполняли все те задания, которые являются для них легкими или знакомыми, а для этого необходимо научить их пропускать трудные задания. Затем в оставшееся время они могут вернуться к выполнению более трудных заданий, а в конце обязательно должны оставить время на быструю проверку всей работы на предмет правильности записи ответов в соответствующие бланки. При выполнении заданий выпускникам необходимо внимательно дочитывать до конца не только текст самого задания, но и все ответы к нему. При невнимательном чтении можно попасться в «ловушку» знакомой по первым словам формулировки задания и рассматривать другую ситуацию. Необходимым условием является осознание своих возможности и понимания, что при выполнении теста ЕГЭ для получения хороших результатов необязательно выполнять все задания, однако надо представлять себе тот оптимальный набор количества заданий из всех частей работы, который приведет к запланированному результату.

Директор



Буренова Т.А.

Исполнитель:

Лугова Е.В., старший методист,

Землякова С.Б., старший методист, эксперт предметной комиссии ГИА

