

Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального
образования Иркутской области
«Институт развития образования Иркутской области»

**Результаты государственной итоговой аттестации
в форме основного государственного экзамена
по физике в Иркутской области в 2018 году**

Методические рекомендации

Иркутск, 2018

УДК 371.279
ББК 74.202.83

Рецензент:

Семиров А. В., д-р физ.-мат. наук, доцент, директор Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

Павлова М. С.

Результаты государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по физике в Иркутской области в 2018 году. Методические рекомендации / Павлова М. С., канд. пед. наук, доцент-Иркутск: Изд-во ГАУ ДПО ИРО, 2018. – 42 с.

В методических рекомендациях представлены статистические данные о результатах ОГЭ в Иркутской области. Проведен анализ типичных затруднений выпускников региона на ОГЭ по учебному предмету. Даны рекомендации по подготовке выпускников к ОГЭ.

Методические рекомендации предназначены для работников системы образования: специалистов органов управления образованием, специалистов организаций дополнительного профессионального образования, руководителей образовательных организаций и организаций среднего профессионального образования, учителей-предметников, могут быть интересны обучающимся, их родителям, представителям широкой общественности.

Статистические данные представлены региональным центром обработки информации (комплекс программ РИС ГИА-9).

УДК 371.279
ББК 74.202.83

© М. С. Павлова
© ГАУ ДПО ИРО, 2018

Содержание

I. ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ОГЭ ПО ФИЗИКЕ.....	4
1.1. Количество зарегистрированных и принявших участие обучающихся в ОГЭ в основной период (в динамике с 2016 года)	4
1.2. Выбор предмета обучающимися (по МО, по типам ОО, динамика выбора предмета с 2016 года)	4
1.3. Статистические данные по результатам за основной период (по МО и в общем по региону)	7
II. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ 15	
2.1. Изменения КИМ в сравнении с прошлым годом	15
2.2. Распределение заданий по уровням сложности	15
2.3. Анализ выполнения заданий части 1	15
2.4. Анализ выполнения заданий части 2	24
III. ВЫВОДЫ.....	35
IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ	36
V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	42

I. ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

1.1. Количество зарегистрированных и принявших участие обучающихся в ОГЭ в основной период (в динамике с 2016 года)

В 2018 году на ОГЭ по физике были зарегистрированы 3 461 человек, из них приняли участие 3 451. Сопоставление данных о количестве зарегистрированных и количестве пришедших на экзамен (таблица 1) показало, что процент не принявших участие в ОГЭ по физике снизился с 0,5 % до 0,3 %, хотя в предыдущем году наблюдалась иная ситуация.

Таблица 1

Количество зарегистрированных и принявших участие
в ОГЭ в основной период

Год	Количество зарегистрированных	Количество принявших участие
2016	3 865	3 860
2017	3 519	3 501
2018	3 461	3 451

Динамика показателей регистрации и участия школьников в экзамене представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Динамика количества экзаменуемых в период 2016–2018 гг.

1.2. Выбор предмета обучающимися (по МО, по типам ОО, динамика выбора предмета с 2016 года)

В 2018 году в ОГЭ по физике приняли участие школьники из 45 муниципальных образований (МО), 479 образовательных организаций (ОО) разного вида. Из гистограммы, представленной на рисунке 1, видно, что количество участников ежегодно снижается, так, по сравнению с предыдущим годом, уменьшение составляет менее 2 %, в 2017 году снижение составляло 5 %, по сравнению с 2016 годом.

Оценим динамику выбора школьниками ОГЭ по физике по МО, в которых в 2018 году экзамен сдавали не менее 10 % от общего количества участников экзамена (таблица 2).

Таблица 2

Динамика выбора ОГЭ по физике в МО за период 2016–2018 гг.

№	Муниципальное образование	Количество зарегистрированных		
		2016	2017	2018
1	г. Иркутск	1 098	1 082	1 045
2	Ангарское МО	369	343	326
3	МО города Братска	322	282	284
4	Иркутское районное МО	120	83	122
5	МО город Усолье-Сибирское	158	109	122
6	МО город Тулун	79	77	113
7	МО Тайшетский район	168	132	113
8	МО город Усть-Илимск	95	104	97
9	Усть-Кутское МО	85	85	95
10	МО Нижнеудинский район	80	94	87
11	МО Нижнеилимский район	127	71	79
12	МО Братский район	61	56	73
13	МО Эхирит-Булагатский район	63	47	71
14	МО город Саянск	61	87	68
15	Усольское районное МО	81	70	60
16	Шелеховский район	72	74	58
17	МО Слюдянский район	84	55	57
18	МО Боханский район	60	60	51
19	Черемховское районное МО	50	52	45
20	Чунское районное МО	54	36	43
21	МО город Черемхово	77	46	42
22	Зиминское городское МО	35	47	41
23	МО Заларинский район	44	33	37
24	МО Осинский район	45	42	35

Представленные данные позволяют сделать следующие выводы:

- 1) В 25 МО из 45 количество сдававших физику составляет 10 % и более от общего числа участников ОГЭ по физике.
- 2) В списке в этом году отсутствуют 3 МО: МО г. Бодайбо и района, МО Тулунского района, МО Киренского района (количество участников ОГЭ по физике уменьшилось в среднем на 30 %).
- 3) Из 24 МО, в таблице 2, можно условно выделить три группы:

1 группа – МО, в которых в 2017 году наблюдалось резкое снижение количества участников ОГЭ по физике, а в 2018 году – рост (Иркутский район,

г. Усолье-Сибирское, Нижнеилимский район, Эхирит-Булагатский район, Чунское районное МО);

2 группа – МО, в которых количество участников стабильно (г. Усть-Илимск, Усть-Кутское МО, Нижнеудинский район, Слюдянский и Боханский районы, Черемховское районное МО);

3 группа – МО, показывающие снижение численности участников ОГЭ по физике (г. Иркутск, Ангарское МО, Тайшетский район, Усольское районное МО, г. Черемхово, Осинский район).

4) По количеству участников первое место занимают г. Иркутск и Ангарское МО, хотя третий год подряд демонстрируют их уменьшение в среднем на 4 %.

Распределение участников ОГЭ по физике по типам ОО в 2018 году представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение участников ОГЭ по типам ОО в 2018 году

Тип ОО	Количество участников экзамена	Успеваемость (%)	Процент участников ОО от общего количества участников по предмету
Средняя общеобразовательная школа (СОШ)	2 616	99,66	75,8
Лицей	377	100	10,9
Гимназия	249	100	7,2
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов (СОШ с углубл. изуч. отдел. предметов)	117	100	3,4
Средняя общеобразовательная школа-интернат	35	100	1
Лицей-интернат	20	100	0,6
Кадетская школа-интернат	15	100	0,4
Основная общеобразовательная школа	20	100	0,6

Динамика изменения контингента сдающих ОГЭ по физике, в зависимости от типа ОО, представлена на рисунке 2. Динамика представлена для ОО, процент участников которых составляет более 10 % от общего числа сдававших экзамен.

Совокупная доля участников экзамена, обучавшихся в ОО, реализующих предпрофильную и профильную подготовку, составила 21,5 % от общего числа сдававших, из них: 10,9 % обучались в лицеях, 7,2 % – в гимназиях, и 3,4 % – в СОШ с углубленным изучением отдельных предметов.

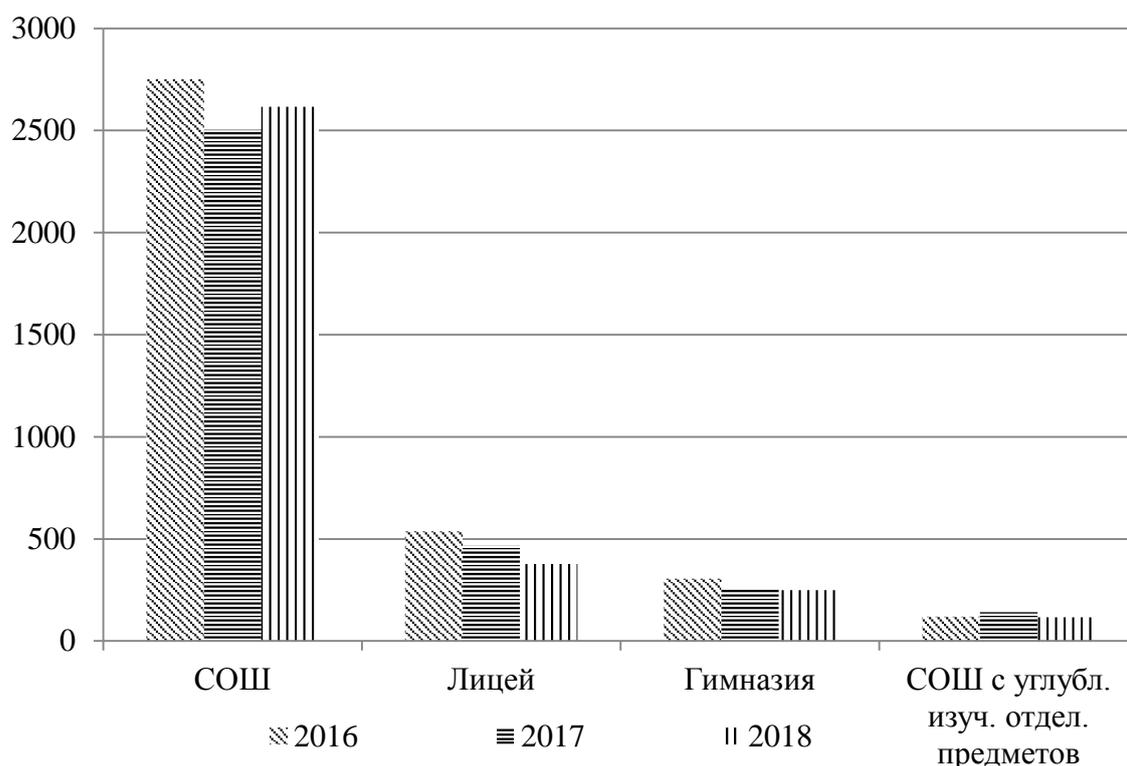


Рисунок 2. Динамика изменения контингента ОГЭ по физике в зависимости от типа ОО

Из гистограммы видно, что наблюдается снижение количества участников ОГЭ по физике во всех типах ОО, за исключением средней общеобразовательной школы. В СОШ наблюдается рост участников на 4 % при увеличении успеваемости на 3,4 %. В ОО, реализующих предпрофильную и профильную подготовку, количество выпускников, сдающих физику, уменьшилось на 4 % при сохранении успеваемости.

1.3. Статистические данные по результатам за основной период (по МО и в общем по региону)

В ОГЭ по физике приняли участие 3 451 человек, из них 3 387 участников сдали экзамен (98,15 %), подтвердив освоение основной общеобразовательной программы. Процент успешно сдавших экзамен растет на протяжении трех последних лет.

По Иркутской области средний тестовый балл в 2018 году составил 19, минимальный балл – 3, максимальный – 40.

Динамика показателей качества за период с 2016 года по 2018 год представлена на рисунках 3, 4, 5.

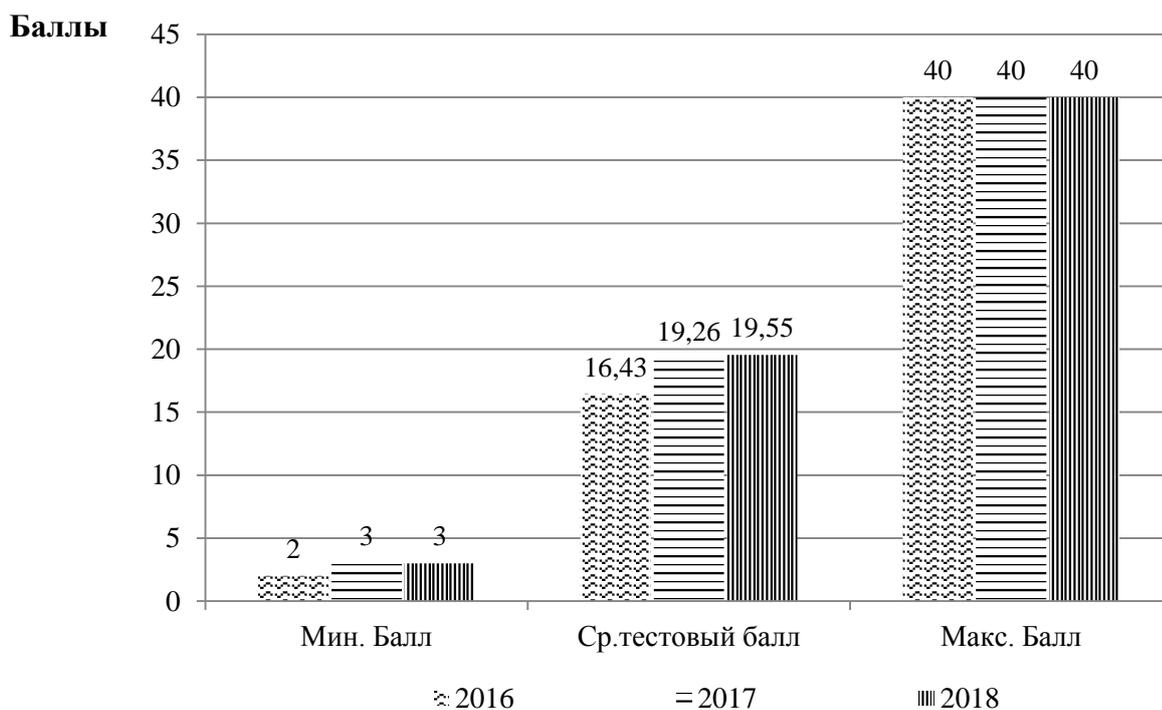


Рис. 3. Динамика минимального, среднего и максимального баллов, набранных экзаменуемыми ИО в 2016, 2017 и 2018 годах

Как видно из данных, представленных на гистограмме рисунка 3, средний тестовый балл по Иркутской области продолжает расти: средний тестовый балл вырос на 0,3 балла, по сравнению с 2017 годом, и на 3,12 балла, по сравнению с 2016 годом.

В 13 МО средний балл ниже, чем по Иркутской области в целом, при этом средний балл снизился, по сравнению с 2017г., в 6 МО: Заларинский и Боханский районы, Братский и Эхирит-Булагатский районы, Осинский и Иркутский районы*.

В 8 МО результаты выше областных, из них самый высокий средний тестовый балл в ОО г. Усть-Илимска – 21,73, положительную динамику демонстрируют г. Братск, г. Саянск и Ангарское МО (по сравнению с 2017 годом).*

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

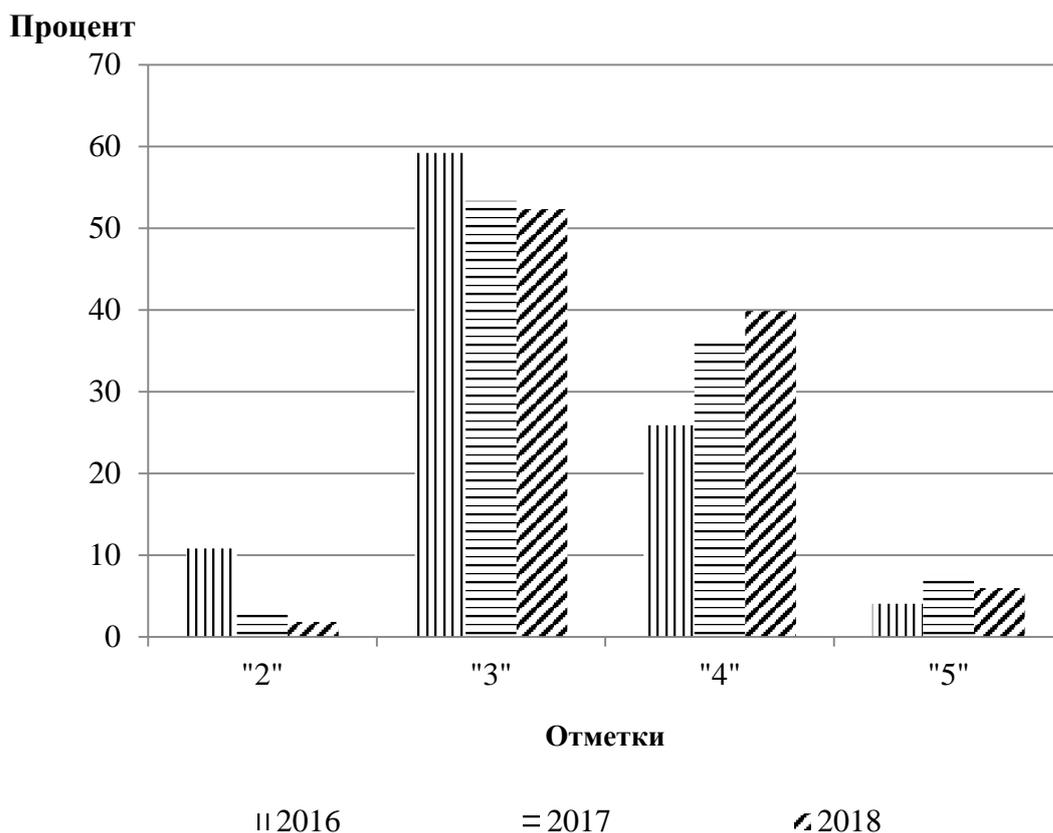


Рис. 4. Отметки участников ОГЭ по физике в ИО в динамике за период 2016–2018 гг.

В течение последних трех лет уменьшается количество участников экзамена, получивших отметки «2» и «3», при стабильном росте получивших «четыре». Процент авторов работ, оцененных на «отлично» уменьшился, по сравнению с 2017 годом, но остался выше, чем в 2016 году.

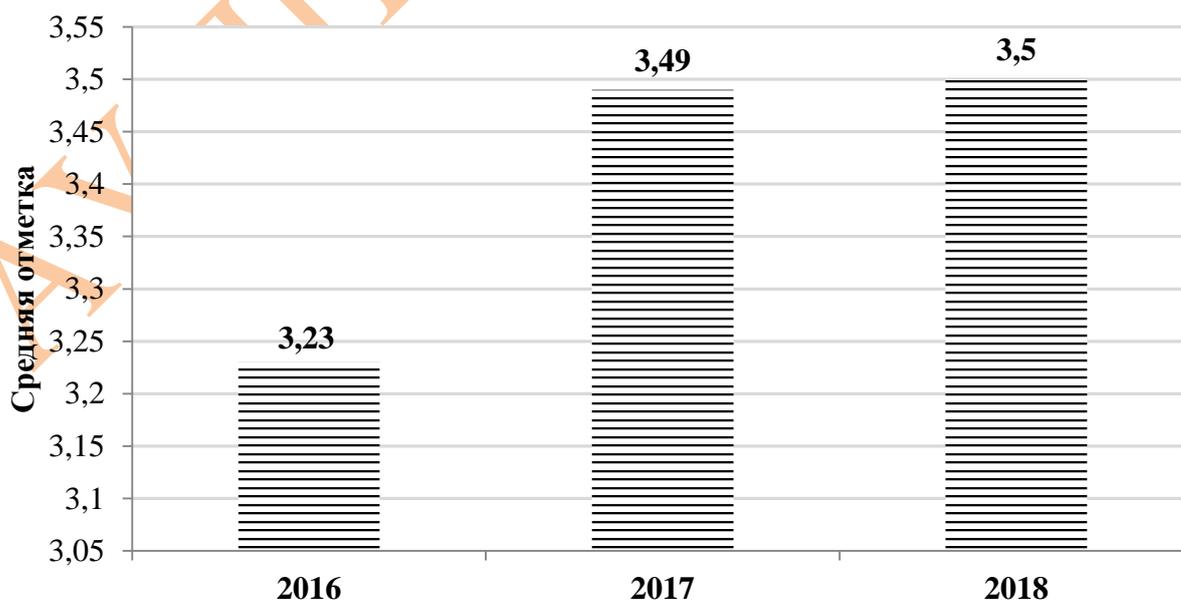


Рис. 4. Средняя отметка по результатам ОГЭ в динамике за период 2016–2018 гг.

Средняя отметка в Иркутской области продолжает расти.

В 14 МО средняя отметка ниже, чем по области в целом, из них самая низкая средняя отметка в Заларинском районе (3,11); в шести МО наблюдается отрицательная динамика: Заларинский и Боханский районы, Черемховское районное МО, Братский и Осинский районы, Иркутское районное МО.*

В шести МО средняя отметка составляет 3,6 балла (результаты выросли, по сравнению с 2017 годом): Шелеховский район, г. Иркутск, Ангарское МО, г. Братск, г. Усть-Илимск, г. Саянск.*

Результаты 2018 года по ОО

В экзамене приняли участие обучающиеся из 479 ОО Иркутской области. Для проведения анализа результатов сделаем две выборки:

- первую – для выявления наиболее активных участников экзамена по ОО, в которых число экзаменуемых составило не менее 10 % от общего количества сдававших ОГЭ по физике в 2018 году (таблица 4).

Таблица 4

ОО с числом экзаменуемых не менее 10 % от общего количества сдававших ОГЭ по физике в 2018 году

Образовательная организация	Кол-во участников в экзамене	Максимальный балл	Средний балл	Отметка по пятибалльной системе			
				«2»	«3»	«4»	«5»
				%	%	%	%
МАОУ «Гимназия № 8», Ангарское МО	38	40	27,45	0	13,16	52,63	34,21
МБОУ «Гимназия № 25», г. Иркутск	39	36	22	0	33,33	56,41	10,26
МБОУ «Лицей № 2», г. Братск	53	38	25,6	0	16,98	58,49	24,53
МБОУ СОШ № 1, г. Тулун	41	32	18,98	0	60,98	31,71	7,32

В 2017 году таких ОО было 11, в 2018 году список сократился в три раза. Три ОО, за исключением МБОУ СОШ № 1 г. Тулуна, в 2017 г. также относились к этой выборке. Сравнение результатов по первым трем ОО показало повышение качества: уменьшился процент обучающихся, получивших отметку «3», в среднем на 20 %, увеличился процент отметок «4», кроме этого, в МБОУ Гимназия № 25 г. Иркутска и МБОУ «Лицей № 2» г. Братска на 4 % выросло число пятерок. Таким образом, в МБОУ Гимназия № 25 г. Иркутска качество подготовки по физике выросло с 49 % до 67 %; в МБОУ «Лицей № 2» г. Братска с 68 % до 83 % и в МАОУ «Гимназия № 8» Ангарского МО – с 60 % до 87 %;

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

- вторую выборку сделаем по ОО, в которых ОГЭ по физике сдавали 15 и более человек. Таких организаций 61 (12 % от общего количества ОО Иркутской области). Из последних выберем по 10 % ОО, обучающиеся которых продемонстрировали самые лучшие и худшие результаты, по следующим критериям отбора: максимальный балл и средний балл ОГЭ, успеваемость и качество знаний.

ОО, которые показали лучшие результаты ОГЭ по физике

Сводные данные по ОО, обучающиеся которых продемонстрировали лучшие результаты, представлены в таблице 5 (лучшие результаты выделены жирным шрифтом). Так как все перечисленные в таблице 5 ОО продемонстрировали 100 % успеваемости. Данные приведены по трем критериям: максимальный балл, средний балл и качество знаний.

Самые лучшие результаты (по трем критериям относятся к разряду лучших) у двух ОО: МАОУ «Гимназия № 8» Ангарского МО и МБОУ «Гимназия № 1 имени А. А. Иноземцева» г. Братска.

Ко второй группе лучших ОО (по двум критериям) относятся шесть ОО: МБОУ «Лицей № 1» и МБОУ «Лицей № 2» г. Братска, МБОУ г. Иркутска «Лицей № 3», МАОУ «Лицей ИГУ» г. Иркутска, МОУ «Гимназия им. В. А. Надькина» г. Саянска и МОУ СОШ № 10 Усть-Кутского МО.

Таблица 5

ОО Иркутской области с лучшими результатами ОГЭ по физике

МО	ОО	Количество участников	Максимальный балл	Средний балл	Качество знаний (%)	Успеваемость (%)
Ангарское МО	МАОУ «Гимназия № 8»	38	40	27,45	86,84	100
МО города Братска	МБОУ «Гимназия № 1 имени А. А. Иноземцева»	21	37	26,33	85,71	100
МО города Братска	МБОУ г. Братска «Лицей № 1»	21	37	25,52	76,19	100
МО города Братска	МБОУ г. Братска «Лицей № 2»	53	38	25,6	83,02	100
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «Лицей № 3»	29	39	25,29	82,76	100
Иркутск	МАОУ «Лицей ИГУ» г. Иркутска	22	35	27,82	100	100
МО город Саянск	МОУ «Гимназия им. В. А. Надькина»	18	35	27,06	88,89	100
Усть-Кутское МО	МОУ СОШ № 10 УКМО	15	33	24,8	93,34	100

МО	ОО	Количество участников	Максимальный балл	Средний балл	Качество знаний (%)	Успеваемость (%)
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «Лицей № 2»	49	35	25,63	83,68	100
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «Лицей № 1»	24	37	24,38	75	100
Иркутск	МАОУ ЦО № 47 г. Иркутска	26	36	23,81	84,61	100
МО город Усть-Илимск	МАОУ «Городская гимназия № 1»	17	37	21,76	64,7	100
Шелеховский район	МБОУ ШР «Шелеховский лицей»	29	37	24,03	68,97	100

Стабильно лучшие результаты показывают пять ОО: МБОУ «Гимназия № 1 имени А. А. Иноземцева» и МБОУ «Лицей № 1» г. Братска, МАОУ Лицей ИГУ и МАОУ ЦО № 47 г. Иркутска, МОУ «Гимназия им. В. А. Надькина» г. Саянска.

Из списка лучших (2016 г., 2017 г.) исключена МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска, т. к. количество участников ОГЭ по физике в этой ОО ежегодно уменьшалось в среднем на 30 % (в 2017 году ОО не попала в выборку: всего 22 участника), и ежегодно уменьшался средний балл в среднем на 10 % при сохранении 100-процентной успеваемости.

ОО, которые показали худшие результаты ОГЭ по физике

Сводные данные по ОО, обучающиеся которых продемонстрировали худшие результаты, представлены в таблице 6 (худшие результаты выделены жирным шрифтом).

Самые низкие результаты (по трем критериям) показали шесть ОО: МОУ «СОШ № 4» Усть-Кутского МО, МБОУ «СОШ № 42» г. Братска, МБОУ г. Иркутска «СОШ № 32», МБОУ г. Иркутска «СОШ № 65», МБОУ г. Иркутска «СОШ № 66», МОУ «Усть-Ордынская СОШ № 2» Эхирит-Булагатского района.

Таблица 6

ОО Иркутской области с худшими результатами ОГЭ по физике

МО	ОО	Количество участников	Максимальный балл	Средний балл	Качество знаний (%)	Успеваемость (%)
Усть-Кутское МО	МОУ СОШ № 4 УКМО	23	22	14,61	21,74	95,65
МО города Братска	МБОУ «СОШ № 42»	15	23	14,53	6,67	100
Иркутск	МБОУ г. Иркутска СОШ № 32	24	26	14,71	12,5	91,67
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 65»	20	26	15,4	15	95
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 66»	16	28	14,63	18,75	93,75
МО Эхирит-Булагатский район	МОУ «Усть-Ордынская СОШ № 2»	21	24	15,05	19,05	95,24
МО город Тулун	МБОУ «СОШ № 2»	18	25	18,22	50	94,44
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 17»	19	23	17,16	21,05	100
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 24»	22	35	17,77	40,91	95,45
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 49»	23	25	19,91	43,48	100
Иркутск	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 53»	18	25	17,28	33,33	100
МО Тайшетский район	МКОУ «СОШ № 10» г. Бирюсинска	17	31	17,47	41,17	94,12
МО город Усолье-Сибирское	МБОУ «Гимназия № 9»	25	35	22,32	64	96
МО Эхирит-Булагатский район	МОУ «Усть-Ордынская СОШ № 1»	27	29	16,07	18,52	100

В 2017 и 2018 гг. отмечаются низкие результаты у двух ОО: МОУ «СОШ № 4» Усть-Кутского МО и МБОУ г. Иркутска «СОШ № 24».

Зависимость среднего тестового балла от типа ОО

Проанализируем результаты ОГЭ по физике в зависимости от типа ОО с выборкой не менее 10 % от общего числа сдававших экзамен (рисунок 5).

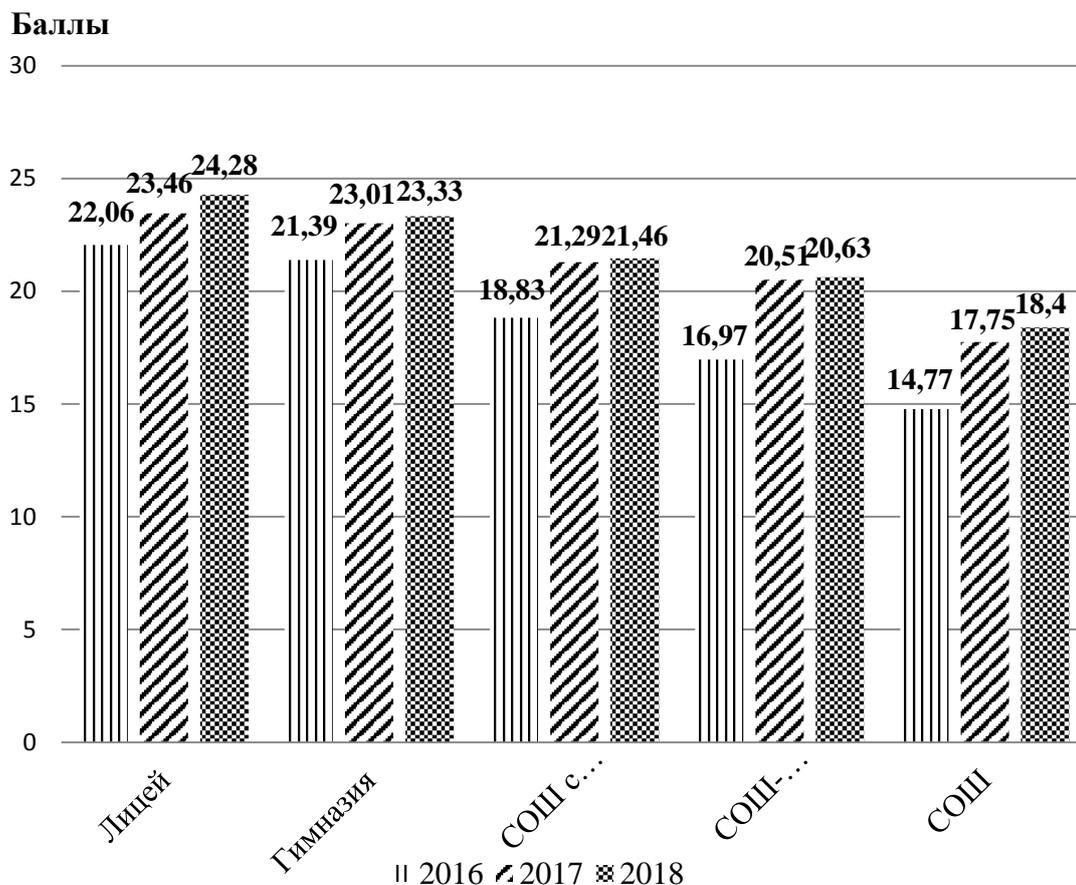


Рис. 5. Зависимость среднего тестового балла от типа ОО

Зависимость среднего тестового балла от типа ОО является неизменной более трех лет при ежегодной положительной динамике. Самые высокие баллы у обучающихся в лицеях, а самые низкие у школьников СОШ. Особое внимание обращает на себя результат СОШ 2018 года, который вырос и достиг результата среднего тестового балла СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в 2016 году.

II. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

2.1. Изменения КИМ в сравнении с прошлым годом

В 2018 году изменилось распределение проверяемых элементов содержания по теме «Механические явления» для заданий 2–4 в первой части работы.

Детализирован кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике.

2.2. Распределение заданий по уровням сложности

Каждый вариант КИМ состоит из двух частей и содержит 26 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Для выполнения экзаменационной работы предлагаются задания трех уровней сложности: базовый, повышенный и высокий (таблица 7).

Таблица 7

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Структура работы	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40
Базовый (Б)	16	часть 1	19	47,5 %
Повышенный (П)	7	часть 1, часть 2	11	27,5 %
Высокий (В)	3	часть 2	10	25 %
Итого	26	-	40	100 %

Выполнение заданий только базового уровня сложности позволяет получить отметку «удовлетворительно».

Выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности позволяет получить отметку «хорошо».

Получить отметку «отлично» можно только при условии выполнения заданий всех уровней сложности.

2.3. Анализ выполнения заданий части 1

Часть 1 содержит 22 задания, из которых 13 заданий с кратким ответом в виде одной цифры; в восьми заданиях требуется привести краткий ответ в виде числа или набора цифр, и одно задание с развернутым ответом.

Задания 1, 6, 9, 15 и 19 с кратким ответом на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, или задания на выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор).

Анализ результатов проведем в соответствии с разделами курса физики основной школы и по заданиям на обобщение, ориентируясь на таблицу 8. Задание будем считать успешно выполненным, если его правильно сделали 50 и более процентов участников ОГЭ по физике.

Содержание заданий части 1

Раздел курса физики основной школы	Уровень сложности	Код требований	Код элементов содержания, содержание	№ задания
Механические явления	Б	1.1. Знание и понимание смысла понятий 1.2. Знание и понимание смысла физических величин 1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	1.1–1.5, 1.23 Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Механические колебания и волны	2
			1.4–1.13 Законы Ньютона. Силы в природе	3
			1.14–1.19 Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Механическая работа и мощность. Простые механизмы	4
			1.6., 1.20–1.22 Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	5
	П/Б	1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	1.1–1.23 Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	6
П	3. Решение задач различного типа и уровня сложности	1.1–1.23 Механические явления (расчетная задача)	7	
Тепловые явления	Б	1.1. Знание и понимание смысла понятий 1.2. Знание и понимание смысла физических величин 1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	2.1–2.11 Тепловые явления	8
			1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	2.1–2.11 Физические явления и законы. Анализ процессов

Раздел курса физики основной школы	Уровень сложности	Код требований	Код элементов содержания, содержание	№ задания
	П	3. Решение задач различного типа и уровня сложности	2.1–2.11 Тепловые явления	10
Электромагнитные явления	Б	1.1. Знание и понимание смысла понятий 1.2. Знание и понимание смысла физических величин 1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	3.1–3.4 Электризация тел.	11
			3.5–3.9 Постоянный ток	12
			3.10–3.13 Магнитное поле. Электромагнитная индукция	13
			3.14–3.20 Электромагнитные колебания и волны. Элементы оптики	14
	Б/П	1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	3.1–3.20 Физические явления и законы в электродинамике. Анализ процессов	15
П	3. Решение задач различного типа и уровня сложности	3.1–3.20 Электромагнитные явления (расчетная задача)	16	
Квантовые явления	Б	1.1. Знание и понимание смысла понятий 1.2. Знание и понимание смысла физических величин 1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	4.1–4.4 Радиоактивность. Опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Ядерные реакции	17
Обобщение	Б	1.2. Знание и понимание смысла физических величин 1.3. Знание и понимание смысла физических законов 1.4. Умение описывать и объяснять физические явления	1–4. Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для измерения.	1
	Б	2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями	1–3 Владение основами знаний о методах научного познания	18
	Б	4. Понимание текстов физического содержания	1–4 Извлечение информации из текста физического содержания	20

Раздел курса физики основной школы	Уровень сложности	Код требований	Код элементов содержания, содержание	№ задания
			1–4 Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания	21
	II		1–4 Применение информации из текста физического содержания	22
	II	2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями 4. Понимание текстов физического содержания	1–4 Физические явления и законы. Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)	19

Механические явления

Элементы раздела являются содержанием 2–7 заданий 1 части. Результаты выполнения этих заданий представлены на рисунке 6.

Процент результата

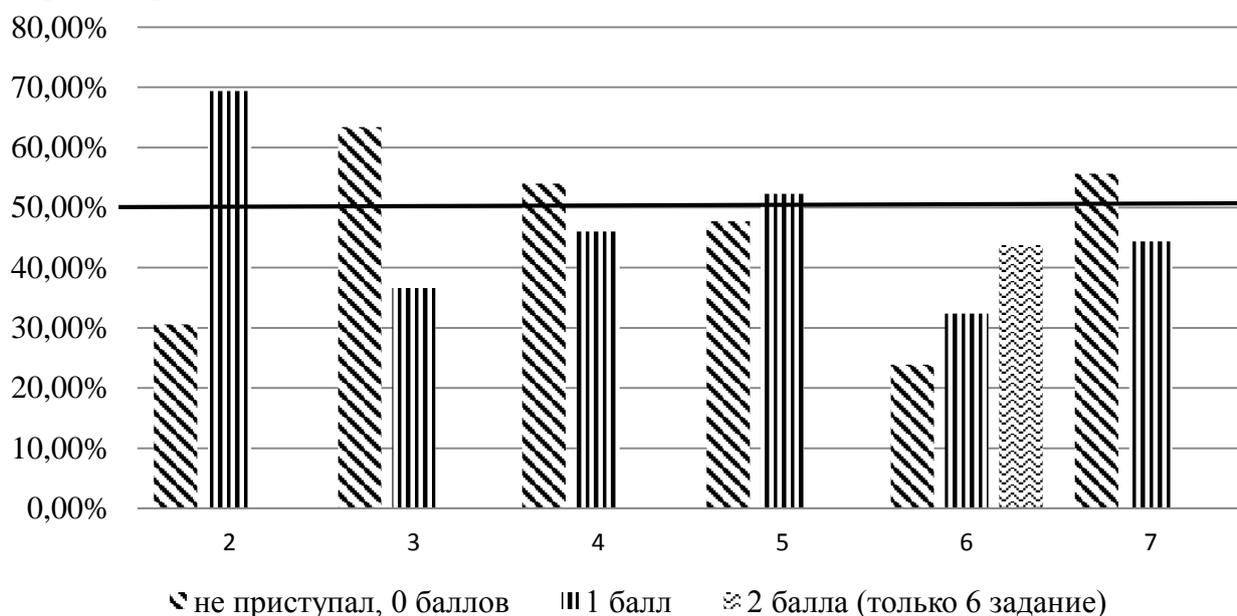


Рисунок 6. Результаты выполнения заданий из раздела «Механические явления» участниками экзамена в 2018 году

Результаты выполнения задания 2 в течение трех лет улучшаются.

Результаты выполнения заданий 6 и 7, относящиеся к повышенному уровню сложности, стали выше, однако выполняет их менее 50 % обучающихся. Задания направлены на проведение анализа механических процессов (например, определить по графику, как меняется кинетическая и потенциальная энергия в процессе колебания математического маятника, к какому виду относятся колебания, чему равна частота колебания, или проанализировать, как меняется скорость и ускорение тела и т. д.) и на решение расчетной задачи (например, определить КПД рычага, силу Архимеда и т. д.).

Результаты выполнения задания 4 стабильны в течение трех лет, но оставляют желать лучшего.

Существенно снизились, по сравнению с 2017 годом, результаты выполнения заданий 3 и 5.

Таким образом, уровень знаний и умений выпускников по разделу «Механические явления» недостаточный. Особенно низкий уровень подготовки по разделу в Боханском районе* (задания со 2 по 7 смогли выполнить менее 50 % участников ОГЭ). Требуется в процессе обучения уделять больше внимания решению задач различного типа, переходя от репродуктивного (монологического) типа обучения к деятельностному.

Тепловые явления

Содержание раздела представлено в заданиях 8–10, первые два относятся к базовому уровню, а последнее к повышенному. Результаты выполнения задания представлены на рисунке 7.

Процент результата

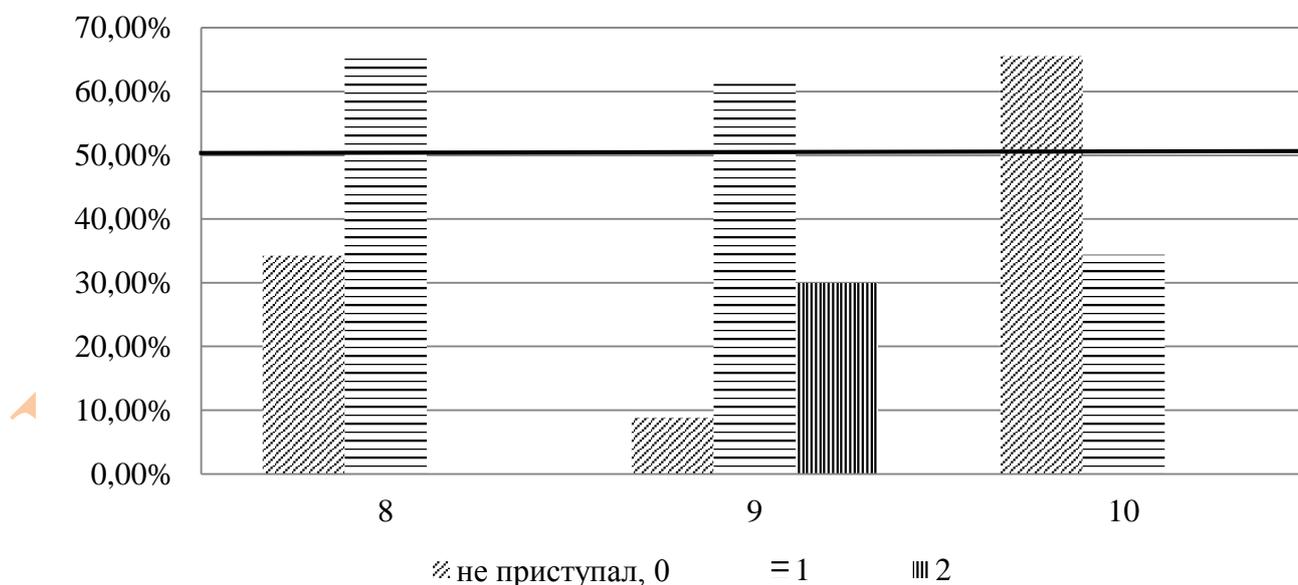


Рис. 7. Результаты выполнения заданий из раздела «Тепловые явления» в 2018 году

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

Количество выпускников, выполнивших задания указанного раздела, в течение 2016–2018 гг. продолжает увеличиваться, хотя и незначительно (на 2–3 %). В целом, стоит отметить, что сложности связаны с анализом тепловых процессов и решением расчетных задач. Низкие результаты по заданиям 9 и 10 демонстрирует вся Иркутская область, в Заларинском районе* и задание 8 выполняют менее 48 %.

Электромагнитные явления

Это один из самых больших разделов школьного курса физики, в части 1 на него приходится 6 заданий: с 11 по 16. По уровню сложности заданий и требованиям он соответствует заданиям раздела «Механические явления». Результаты выполнения представлены на рисунке 8.

Процент результата

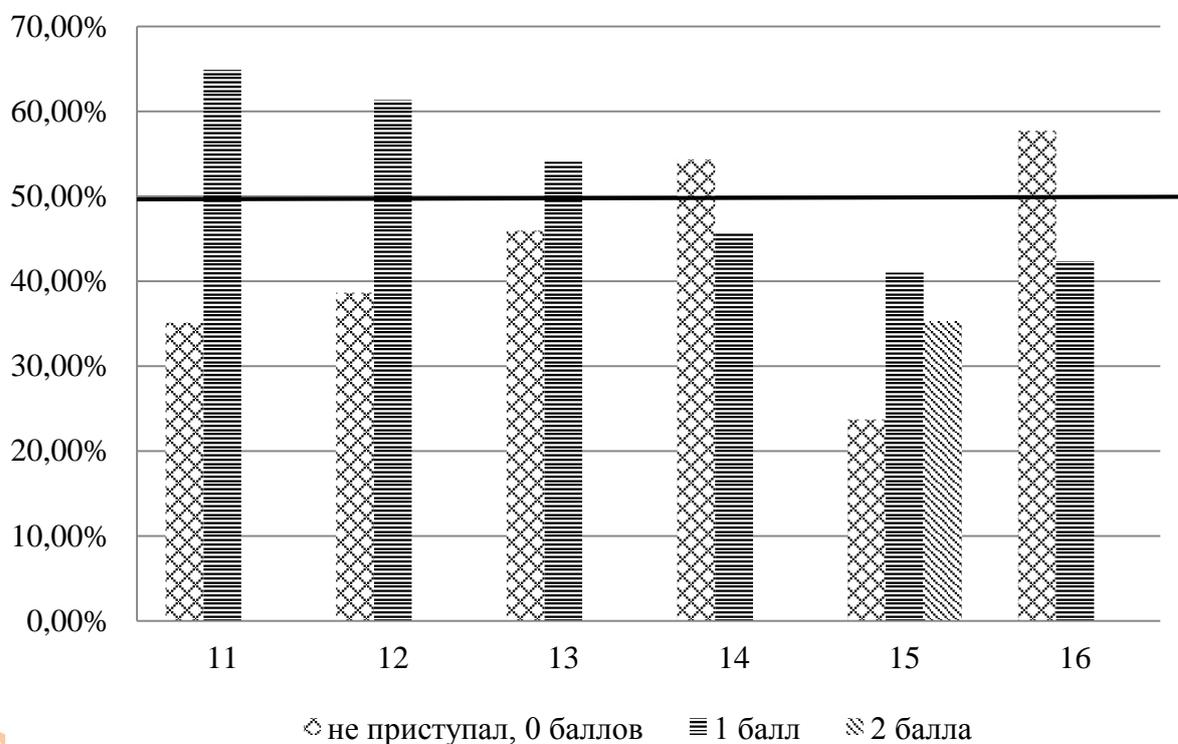


Рис. 8. Результаты выполнения заданий к разделу «Электромагнитные явления» в 2018 году

Анализ выполнения заданий за период 2016–2018 гг. показал достаточно нестабильные результаты. Количество баллов, полученных за выполнение каждого из заданий раздела, за исключением задания 15, то увеличиваются, то снова уменьшаются. Это свидетельствует об отсутствии планомерной, системной работы.

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

На рисунке 8 видно, что более половины обучающихся в 2018 году справились с заданиями 11 (электризация тел), 12 (постоянный ток) и 13 (магнитное поле, электромагнитная индукция). Хотя положительные результаты по заданию 12 стали ниже 2017 года.

Сложности вызывает 14 задание базового уровня, посвященное электромагнитным колебаниям и волнам, элементам оптики, а также задания 15 и 16, требующие анализа процессов и решения расчетной задачи.

В двух МО* Иркутской области более 50 % обучающихся не могут выполнить пять заданий из шести, относящихся к разделу «Электромагнитные явления»: Зиминское городское МО, Заларинский район.

Квантовые явления

Содержание раздела проверяется на базовом уровне в 17 задании. На рисунке 9 приведена статистика его выполнения за период 2016–2018 гг.

Процент результата

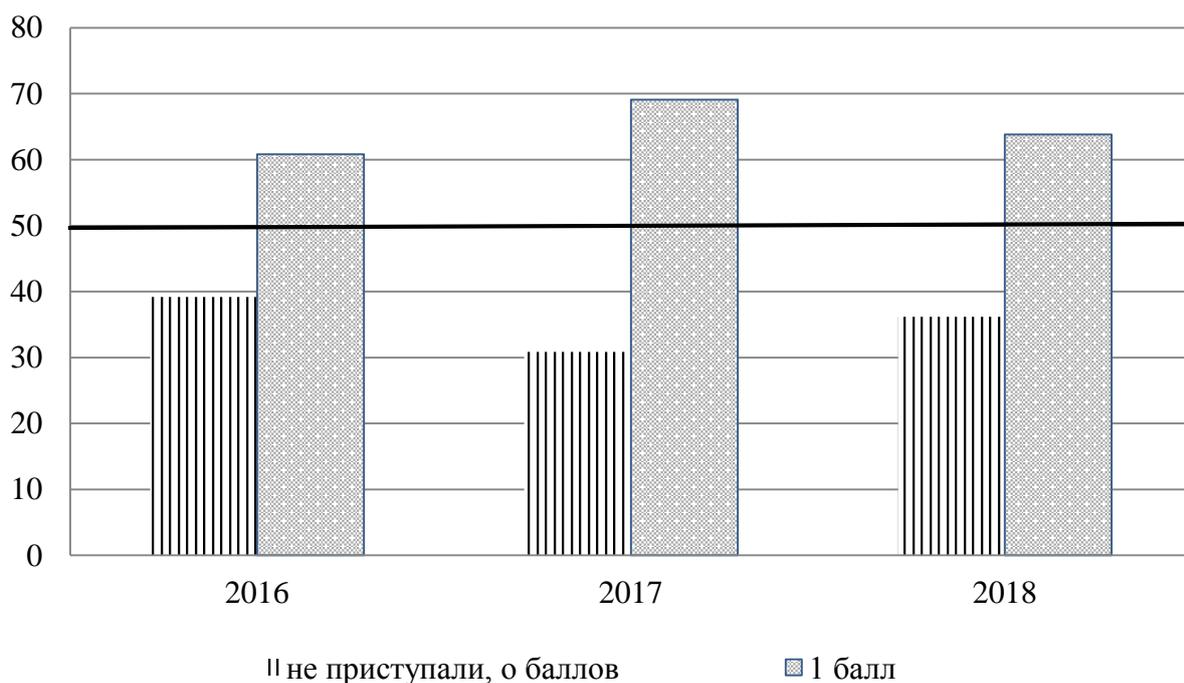


Рис. 9. Результаты выполнения 17 задания за период 2016–2018 гг.

У большинства выпускников задание не вызывает затруднений, хотя результаты в целом нестабильны: то улучшаются, то ухудшаются.

В Черемховском районном МО* с заданием не справляются более 57 % обучающихся.

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

* Данные взяты из таблицы по МО, в которых было не менее 10 % участников от общего количества сдававших ОГЭ по физике

Обобщение

К этой группе относятся задания 1, 18–22, которые могут включать в себя содержание из любого раздела школьного курса физики. В большинстве они отличаются от предыдущих требованиями и проверяют достижение базового и повышенного уровней (см. таблицу 8). Задания 20–22 выполняются на основе текста физического содержания и расположены в порядке усложнения. Результаты выполнения заданий представлены на рисунке 10.

Процент результата

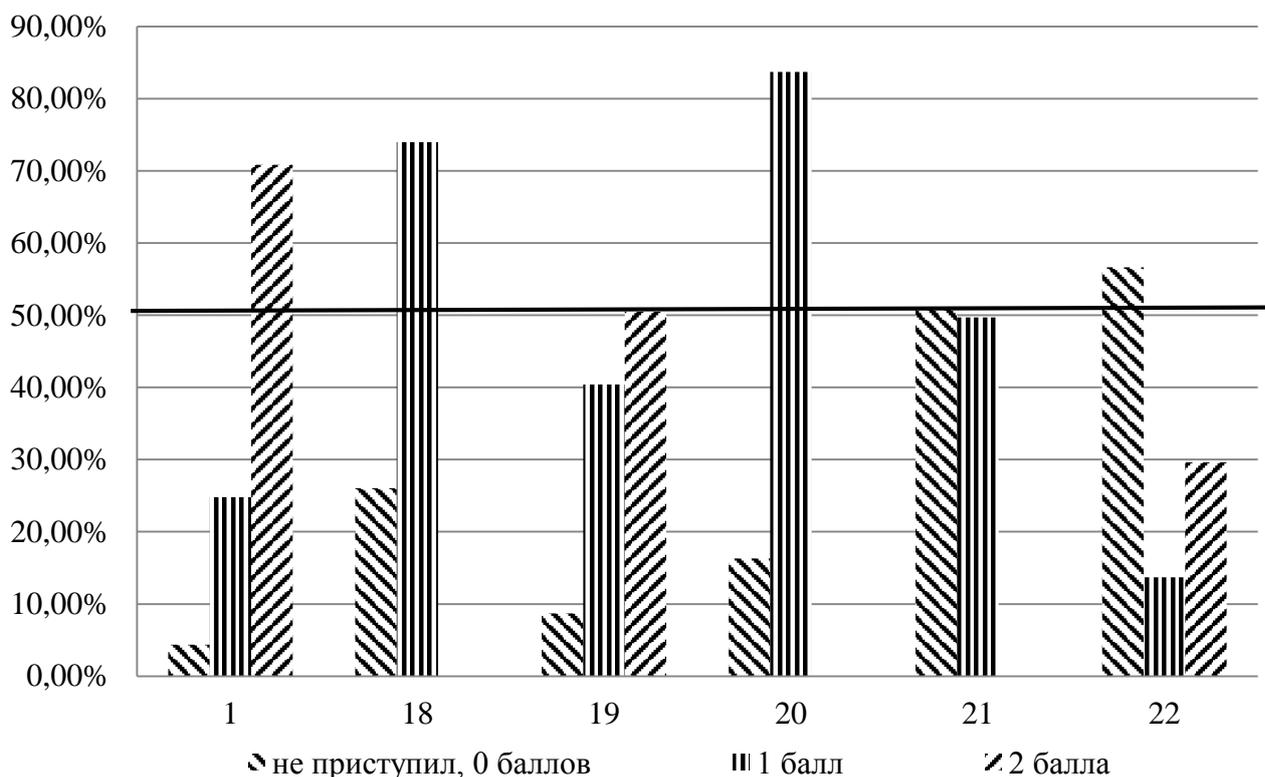


Рис. 10. Результаты выполнения заданий, носящих обобщенный характер (2018 год)

Эта группа заданий первой части экзаменационной работы самая результативная, четыре задания из шести выполняют более 50 % обучающихся. При выполнении всех заданий, за исключением 19, наблюдается положительная динамика. Выполнение задания 19 показало динамику отрицательную.

Задание 22 является качественной задачей: обучающимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т. п., ориентируясь на предложенный текст физического содержания. Полное решение задачи должно содержать два элемента правильного ответа и оценивается максимально в 2 балла. Выделяются два типа заданий, в КИМ-2018 присутствовали оба типа качественной задачи:

1 тип задания: ответ на задачу предполагает два элемента: во-первых, ответ на поставленный вопрос и, во-вторых, пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления (таблица 9).

Таблица 9

Обобщенная система оценивания качественной задачи 1 типа

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует; <u>ИЛИ</u> представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос; <u>ИЛИ</u> ответ на вопрос неверен, независимо от того, правильны, неверны или отсутствуют рассуждения	0

2 тип задания: ответ на задачу предполагает выбор одного из указанных в тексте задания вариантов и пояснение на основании имеющихся теоретических знаний (таблица 10).

Таблица 10

Обобщенная система оценивания качественной задачи 2 типа

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного <u>ответа</u> или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу; <u>ИЛИ</u> представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос; <u>ИЛИ</u> ответ на вопрос неверен, независимо от того, правильны, неверны или отсутствуют рассуждения	0

По содержанию, практически все задачи, вызвавшие наибольшие затруднения, относились к разделу «Электромагнитные явления», и только одна – к разделу «Механические явления». Большинство экзаменуемых (около 80 %) либо не приступали к выполнению задания, либо не смогли его выполнить и получили ноль баллов. Из этого можно сделать вывод, что в образовательном процессе не используется метод, целью которого является самостоятельное получение знаний обучающимися из текстов физического содержания. Выпускники основной школы не понимают такие тексты, т. е. они не умеют отвечать на прямые вопросы к содержанию текста и (или) не умеют отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста.

В частности, задание 22 было сформулировано к текстам со следующими названиями: «Цвета неба и заходящего Солнца» (Дисперсия света); «Масс-

спектрограф» (Движение заряженной частицы в магнитном поле); «Насыщенность цвета» (Закон прямолинейного распространения света); «Защита от молнии» (Два вида зарядов. Взаимодействие электрических зарядов); «Слух человека» (Звук).

2.4. Анализ выполнения заданий части 2

Часть 2 содержит четыре задания (23–26), для которых необходимо привести развернутый ответ.

На рисунке 11 представлено количество экзаменуемых (в процентном соотношении), не приступивших к заданиям высокого и повышенного уровня.

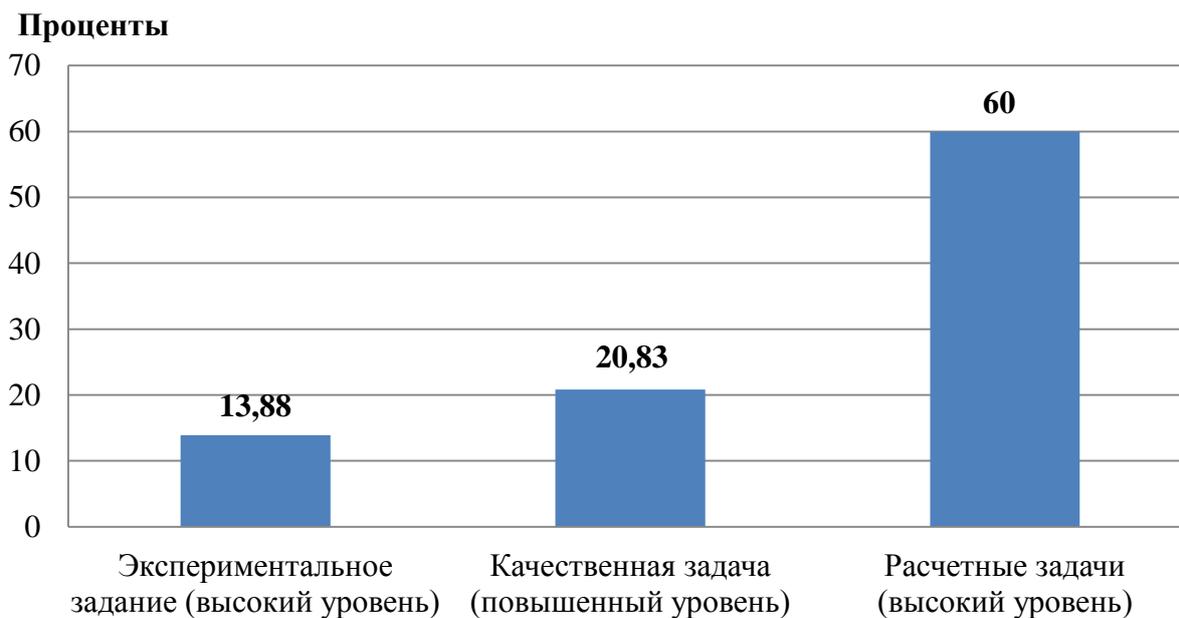


Рис. 11. Количество участников ОГЭ по физике, не приступивших к выполнению заданий части 2 (2018 год)

Самыми трудными для обучающихся являются расчетные задачи. Проанализируем каждое из заданий части 2.

Задание 23

Задание 23 представляет собой лабораторную работу, для выполнения которой используется лабораторное оборудование. Экспериментальное задание максимально оценивается в 4 балла и проверяет нижеперечисленные умения [2, 3]:

– *умение проводить косвенные измерения физических величин*: плотности вещества*, силы Архимеда, коэффициента трения скольжения*, жесткости пружины*, периода и частоты* колебаний математического маятника; момента силы, действующего на рычаг*; работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения*;

* Задания, включенные в ОГЭ по физике 2018 года (по Иркутской области)

оптической силы собирающей линзы, электрического сопротивления резистора*, работы* и мощности тока;

– *умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных*: зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы;

– *умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий*: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

В 2018 году в КИМ были включены экспериментальные задания только 1 типа, в 2017 году были задания 1 и 2 типа. Анализ содержания КИМ показал, что за период с 2016 года по 2018 год чаще всего включались задания, направленные на проверку умений проводить косвенные измерения плотности вещества, коэффициента трения скольжения, жесткости пружины, частоты колебаний математического маятника, электрического сопротивления резистора. Несмотря на это традиционно сложными остаются эксперименты, связанные с определением плотности вещества, жесткости пружины и определением электрического сопротивления резистора: более 60 % обучающихся либо не приступают к выполнению этих заданий, либо получают ноль или 1 балл, т. к. не могут провести прямые измерения веса груза, удлинения пружины, напряжения и силы тока.

В экспериментальных заданиях, в первую очередь, проверяется умение проводить измерения. Поэтому записанные результаты прямых измерений при отсутствии других элементов ответа оцениваются в 1 балл. Выполнение других элементов ответа (выполнение схематичного рисунка экспериментальной установки и запись формулы для расчета искомой величины) при отсутствии результата хотя бы одного прямого измерения оценивается в 0 баллов.

Полностью правильное выполнение задания 23 первого типа включает в себя:

- 1) схематичный рисунок экспериментальной установки;
- 2) формулу для расчета искомой величины по доступным для измерения величинам;
- 3) правильно записанные результаты прямых измерений.

Примечания (обязательные для исполнения):

а)

– указываются результаты для всех физических величин, прямые измерения которых необходимо провести в данном задании;

– для того, чтобы определить, какие прямые измерения физических величин надо обязательно прописать, прочитайте внимательно задание и указания, что надо внести в бланк ответа (в бланке ответов ...п. 3).

Пример 1. «Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней **один груз**. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- 3) **укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;**
- 4) запишите числовое значение жесткости пружины.»

Необходимо записать результаты измерений веса одного груза и результат измерения удлинения пружины, к которой подвешен один груз.

Пример 2. «Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и три груза, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней **три груза**. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- 3) **укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;**
- 4) запишите числовое значение жесткости пружины.»

Необходимо записать результаты измерений веса трех грузов и результат измерения удлинения пружины, к которой подвешены три груза.

Пример 3. «Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 50 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета частоты колебаний;
- 3) **укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;**
- 4) запишите численное значение частоты колебаний маятника.»

Необходимо записать результаты измерений времени колебаний и числа колебаний, которое отсчитывали.

Очень часто число колебаний не записывают, в этом случае за работу нельзя поставить более 1 балла, т. к., согласно критериям, вместо двух прямых измерений указано только одно.

Пример 4. «Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

- 2) запишите формулу для расчета работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения **напряжения** при **силе тока** 0,3 А;
- 4) запишите значение работы электрического тока».

Необходимо записать результаты измерений напряжения и установленной силы тока.

Запись силы тока является обязательным требованием, по ней эксперты могут судить, насколько правильно проводился эксперимент.

Не стоит просто переносить значение тока в бланк ответа, требуемый ток обязательно надо выставить на амперметре.

Нередки случаи, когда требуемое значение не может быть получено, это связано с изменениями характеристик оборудования. В этом случае представители региональной экзаменационной комиссии, участвующие в подготовке лабораторного оборудования, в разделе «Характеристика оборудования» указывают изменения характеристик используемого оборудования. Экзаменационные работы эксперты проверяют с учетом внесенных изменений;

- б)** Запись прямого измерения физической величины включает в себя три элемента: обозначение физической величины, значение физической величины и единицы измерения физической величины.

Стандартными обозначениями физических величин являются обозначения, приведенные в Кодификаторе элементов содержания [3]. Обучающийся может использовать свои обозначения, но тогда он должен описать все вновь вводимые буквенные обозначения физических величин.

Пример 1, « $t = 5 \text{ с}$ »

Пример 2, « $\alpha = 5\text{с}$, где α – время колебания математического маятника».

4 – полученное правильное числовое значение искомой величины.

Обязательно указать единицы измерения искомой физической величины.

На рисунке 12 приведем статистику выполнения экспериментального задания 23 за период с 2016 года по 2018 год.

Процент результата

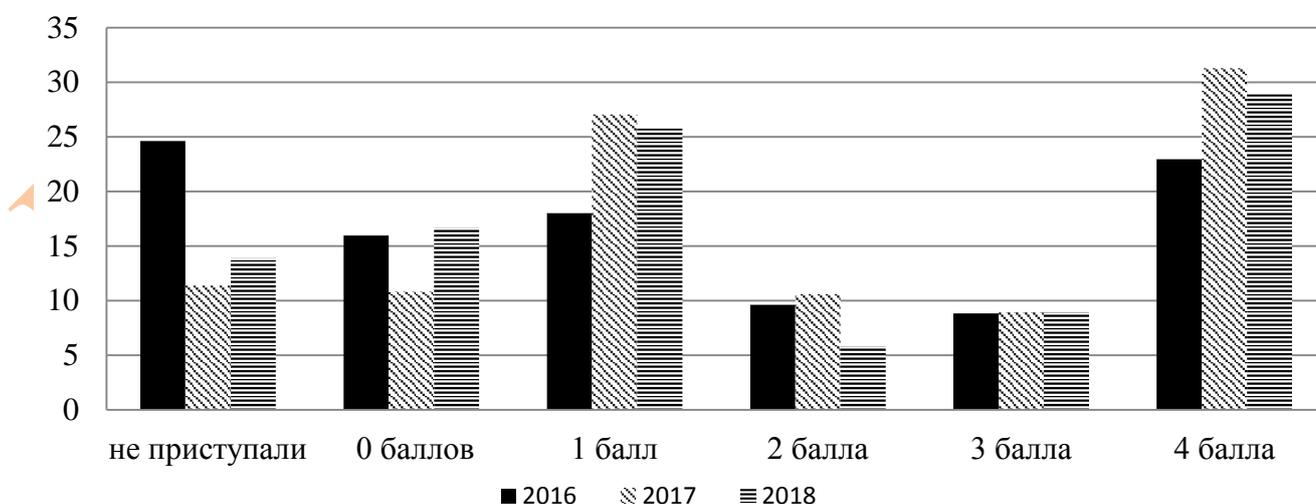


Рис. 12. Результаты выполнения 23 задания (2016–2018 гг.)

В 2018 году задание на 4 балла выполнили 29 % экзаменуемых; 9 % получили 3 балла, т. к. выполнили задание с недочетами:

– сделали ошибку при вычислении значения искомой величины;

ИЛИ

– допустили ошибку при обозначении единиц измерения искомой величины;

ИЛИ

– ошиблись в схематичном рисунке экспериментальной установки;

ИЛИ

– не сделали рисунок;

ИЛИ

– не записали формулу в общем виде для расчета искомой величины.

При анализе результатов экзамена экспериментальное задание считается выполненным верно, если экзаменуемый набрал 3 или 4 балла. Таким образом, задание выполнили всего 38 % выпускников основной школы, что ниже 2017 года, но выше 2016 года. Такая нестабильность свидетельствует об отсутствии планомерной и системной работы по формированию экспериментальных умений.

Около 6 % экзаменуемых получили 2 балла из 4, что значительно ниже предыдущих лет (отрицательная динамика, т. к. увеличился процент не приступивших к выполнению либо получивших ноль баллов, см. ниже). Для получения двух баллов было выполнено следующее:

– сделали рисунок экспериментальной установки, правильно привели значения прямых измерений величин, но не записали формулу для расчета искомой величины и не получили ответ;

ИЛИ

– правильно привели значения прямых измерений величин, записали формулу для расчета искомой величины, но не получили ответ и не привели рисунок экспериментальной установки;

ИЛИ

– правильно привели значения прямых измерений, привели правильный ответ, но не сделали рисунок экспериментальной установки и не записали формулу для расчета искомой величины;

Около 26 % получили 1 балл:

– записали только правильные значения прямых измерений;

ИЛИ

– привели правильное значение только одного из прямых измерений и представили правильно записанную формулу для расчета искомой величины;

ИЛИ

– привели правильное значение только одного из прямых измерений и сделали рисунок экспериментальной установки.

Свыше 30 % участников либо не приступали к выполнению заданию, либо не смогли его выполнить.

Динамика результатов получения одного и нуля баллов, а также количества тех, кто не приступил к выполнению задания, аналогична результатам выполнения задания (результатам на 3 и 4 балла).

Лучше всего выполнено задание на определение времени колебания маятника и его частоты, а также на определение коэффициента трения скольжения. Эти задания в 2016 году и 2017 году вызвали затруднения.

Сложности возникли с шестью экспериментальными заданиями:

- 1) определение плотности вещества (лабораторная работа 7 класса);
- 2) определение жесткости пружины (лабораторная работа 7 класса);
- 3) определение работы силы трения (лабораторная работа 7 класса);
- 4) определение момента силы, действующего на рычаг (лабораторная работа 7 класса);
- 5) определение электрического сопротивления (лабораторная работа 8 класса);
- 6) определение работы электрического тока (лабораторная работа 8 класса).

Как видно из приведенного списка, все работы проводились два – три года назад, и обучающиеся без повторения могли забыть, как их проводили.

Во всех МО Иркутской области, за исключением Нижнеудинского района, экспериментальные задания не смогли выполнить более 50 % участников экзамена. Особенно низкие результаты: не выполнили задание более 80 %, – в Эхирит-Булагатском районе, Братском районе, г. Тулуне, Слюдянском районе, Зиминском городском МО.*

Задание 24

Качественная задача, представляющая собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого обучающимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т. п. Максимальный балл за выполнение задания – 2 балла. При анализе результатов экзамена качественная задача считается решенной верно, если экзаменуемый набрал 2 балла.

Полный ответ на задачу предполагает два элемента: 1) правильный ответ на поставленный вопрос и 2) пояснение, базирующееся на знании свойств данного физического явления (критерии совпадают с критериями к заданию 22).

В 2018 году только 10 % участников полностью выполнили задание; 65 % участников либо не приступали к выполнению задания, либо не смогли его выполнить; 19,62 % получили по 1 баллу из 2 возможных, по нижеперечисленным причинам (задание 1 типа):

– представили правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует;

ИЛИ

– представили корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулировали.

* В перечень входят МО, в которых ОГЭ по физике сдавали не менее 10 % от общего количества участников экзамена

– 27 % получили по 1 баллу из 2 возможных по нижеперечисленным причинам (задание 2 типа):

– представили правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу;

ИЛИ

– представили корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулировали.

Следует отметить, что задания второго типа, когда ответ на задачу предполагает выбор одного из указанных в тексте задания вариантов и пояснение на основании имеющихся теоретических знаний, выполняют в два раза лучше, чем задания 1 типа.

Динамика выполнения задания 24 за период с 2016 года по 2018 год нестабильна: то результаты улучшаются, то снова идут на спад, как в текущем году.

В частности, традиционно сложными остаются качественные задачи по механическим явлениям и тепловым явлениям, а именно следующие элементы содержания:

1.20. Давление твердого тела. Давление газа. Гидростатическое давление внутри жидкости. Атмосферное давление;

1.21. Закон Паскаля;

1.22. Закон Архимеда. Условие плавания тела.

Пример 1. В каком случае (в случае пустой пластиковой бутылки или в случае пластиковой бутылки, заполненной водой) при попадании в бутылку пули из пистолета бутылка разлетится на мелкие куски? Ответ поясните (выполнили 4 % экзаменуемых).

Пример 2. Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (рисунок 13). Как изменится сила давления камня на дно, если сверху налить керосин (керосин не смешивается с водой)? Ответ поясните (выполнили 7 % экзаменуемых).

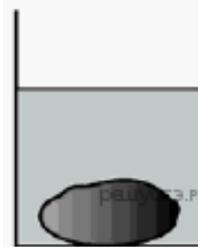


Рисунок 13. Пример 2

Пример 3. Один из двух одинаковых сплошных брусков плавает в воде, другой в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните (выполнили 12 % экзаменуемых).

1.9. Второй закон Ньютона;

1.12. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации.

К невесомой нити (рисунок 14) подвешен груз А, к нему на пружине прикрепляют груз В и затем нить пережигают. Какой из грузов в начале падения имеет относительно земли большее ускорение? Ответ поясните (выполнили 10 % экзаменуемых).

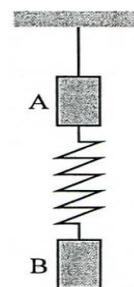


Рисунок 14.
Растяжение пружины

1.19. Момент силы

Неравноплечные чашечные весы (одно плечо больше другого) уравнивают, положив на одну из чашек небольшой грузик. Нарушится ли равновесие, если теперь на

чашечки весов положить одинаковые по массе гирьки? Ответ поясните (выполнили 15 % экзаменуемых).

2.5. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Пример 1. Какая доска на ощупь кажется более холодной: сухая или влажная, если их температура одинакова и равна комнатной? Ответ поясните (выполнили 21 % экзаменуемых).

Пример 2. Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему (выполнили 30 % экзаменуемых)?

Как видно из содержания заданий, для их выполнения необходимы знания материалов 7 и 8 классов.

В 13 МО Иркутской области результаты выполнения задания 24 ниже, чем в среднем по области (МО перечисляются по мере роста процента обучающихся, которые не приступили к выполнению задания или получили 0 баллов: от 66 % до 79 %): г. Братск, г. Усолье-Сибирское, Чунское районное МО, Нижнеудинский район, Черемховское районное МО, г. Тулун, Иркутское районное МО, Братский район, Боханский район, г. Саянск, Тайшетский район, Зиминское городское МО, Эхирит-Булагатский район.*

Задания 25 и 26

В расчетных задачах (задания 25 и 26) необходимо представить полное подробное решение и получить численный ответ. Максимальный балл за выполнение задания – 3 балла.

Полное правильное решение расчетной задачи включает в себя следующие элементы:

- 1) верно записанное краткое условие задачи;
- 2) верно записанные уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (перечисляются соответствующие формулы и законы);
- 3) верно выполненные необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями);
- 4) верно записанный ответ.

Комментарии к обобщенной системе оценивания расчетных задач

1. Если отсутствует запись краткого условия задачи, то максимальный балл не выставляется.
2. Если в работе допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице, но остальное решение выполнено полно и без ошибок, то максимальный балл не выставляется.
3. Если в решении задачи записаны утверждения, законы или формулы, которые затем не использовались в ходе решения, то ошибки в этих записях не влияют на оценивание и не являются основанием для снижения оценки.

* В перечень входят МО, в которых ОГЭ по физике сдавали не менее 10 % от общего количества участников экзамена

4. В настоящее время при решении заданий с развернутым ответом не требуется записи каких-либо комментариев об используемых законах или формулах и проверки полученного ответа «в общем виде» по единицам измерения входящих в нее величин.
5. Отсутствие промежуточных этапов между первоначальной системой уравнений и окончательным ответом (т. е. математических преобразований) может служить основанием для снижения оценки на 1 балл.
6. Возможны случаи, когда работа содержит правильное решение с опiskой, не повторяющейся в ходе решения и не влияющей на получение правильного ответа. В подобных случаях рекомендуем не обращать внимания на описки и оценивать работу так, будто описки нет.

К опискам относятся те ошибки, которые исправлены в последующем решении, не повторяются в нем или не влияют на логику решения, не противоречат ей, являясь результатом невнимательности. Это может быть незначительная и не сказавшаяся на преобразованиях путаница в индексах, отсутствие показателей степени при учете этих степеней в последующих преобразованиях и т. п.

7. Возможно решение, отличное от авторского (альтернативное решение). В этом случае эксперт оценивает возможность решения конкретной задачи тем способом, который выбрал обучающийся. Если ход решения обучающегося допустим, то эксперт оценивает полноту и правильность этого решения на основании критериев оценивания.

При анализе результатов экзамена расчетная задача считается решенной верно, если экзаменуемый набрал 2 или 3 балла.

Верно решили задачи только около 15 % экзаменуемых, в среднем по Иркутской области (в 2016 году – около 19 %). Ниже областных результаты продемонстрировали 3 следующих МО Иркутской области: Заларинский район (0 %), Боханский район и Черемховское районное МО (по 5 %), Братский район (6 %), Иркутское районное МО и Эхирит-Булагатский район (по 7 %), Нижнеудинский район и город Тулун (по 8 %), город Зима и Усольское районное МО (по 10 %), Чунское районное МО и город Черемхово (по 12 %), Тайшетский район (13 %), город Иркутск (14 %)*.

Положительную динамику и более высокие результаты, по сравнению с областными, в 2017 году и 2018 году (выше 19 %) продемонстрировали следующие МО: город Усть-Илимск и Слюдянский район (по 21 %), Шелеховский район (22 %), Ангарское МО (23 %) и город Братск (26 %)*.

Результаты, стабильно очень низкие, независимо от раздела, при этом ежегодно наблюдается парадоксальное явление: задачи, в которых требуется использовать знания из одного раздела основного школьного курса физики (в основном это задание 25), решают хуже, чем комбинированные задачи (чаще

* В перечень входят МО, в которых ОГЭ по физике сдавали не менее 10 % от общего количества участников экзамена

всего это задание 26), в среднем на 5 %. Таким образом, можно говорить об общей проблеме – это неумение школьников решать задачи.

Следует обратить внимание на задачи, в которых требуется определить КПД или используется КПД. Это связано с двумя факторами, во-первых, такие задачи ежегодно включаются в КИМ, а, во-вторых, формулы для расчета КПД на сегодняшний день не включены в кодификатор. Последнее может быть одним из факторов, определяющим ранее перечисленные низкие показатели.

В частности, в кодификаторе отсутствуют следующие формулы для расчета КПД, которые должны были быть использованы при выполнении заданий 25 и 26 в 2018 году:

$$1) \eta = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{з}}} * 100 \%, \text{ где } Q - \text{ количество теплоты,}$$

$$2) \eta = \frac{P_1}{P_2} * 100 \%, \text{ где } P - \text{ мощность,}$$

$$3) \eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} * 100 \%, \text{ где } A - \text{ работа,}$$

$$4) \eta = \frac{A}{Q} * 100 \%.$$

Пример 1. При нагревании на спиртовке 290 граммов воды от 20° до 80° С израсходовано некоторое количество спирта. Чему равна масса сгоревшего при этом спирта, если КПД спиртовки составляет 31,5 %?

Пример 2. Электровоз, работающий при напряжении 3кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85 %. Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя?

Пример 3. В алюминиевый калориметр массой 50 граммов налито 120 граммов воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключенная к источнику напряжением 5 В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 11 мин, если потери энергии в окружающую среду составляют 20 %?

Пример 4. Автомобиль массой 2,3 т равномерно движется по горизонтальной дороге. Определить объем бензина, необходимого для прохождения 142 км пути, если средняя сила сопротивления движению равна 0,03 веса автомобиля. КПД двигателя равен 20 %.

В кодификаторе также отсутствует условие равновесия жидкости в сообщающихся сосудах, но оно второй год подряд должно быть использовано при выполнении заданий.

Пример. В вертикальные сообщающиеся сосуды поверх ртути (3) налиты различные жидкости. В один сосуд – столбик воды (1), а в другой – столбик спирта (2) высотой 25 см (см. рисунок). Определите высоту столбика воды, если разность уровней ртути в сосудах равна 5 см (условие равновесия жидкостей в сообщающихся сосудах: $p_{\text{в}} = p_{\text{с}} + p_{\text{рт}}$).

Кроме того, ежегодно около 4 % экзаменуемых (в 2018 году – 3,8 %) получают два балла вместо трех по следующим причинам:

– допускают ошибку в записи краткого условия или переводе единиц в СИ;

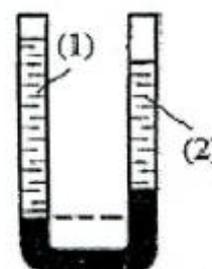


Рисунок 15.
Сообщающиеся
сосуды

ИЛИ

– представляют правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;

ИЛИ

– допускают ошибку в математических преобразованиях или вычислениях (или не приводят в решении математические преобразования и вычисления).

Г А У Д Ш О К И Р О , Р Ц О И

III. ВЫВОДЫ

1. В 2018 году в ОГЭ по физике приняли участие 3 461 девятиклассник из 45 МО Иркутской области, сдали экзамен 3 387 человек, свыше 1 500 выпускников основной школы смогут продолжить обучение на III ступени общего образования в классах физико-математического профиля.
2. Результаты ОГЭ по физике второй год подряд продолжают демонстрировать положительную динамику:
 - успеваемость составила 98 % (в 2016 г. – 89 %, в 2017 г. – 97 %);
 - качество знаний – 46 % (в 2016 г. – 30 %, в 2017 г. – 44 %);
 - средняя отметка – 3,5 (2016 г. – 3,2, в 2017 г. – 3,4);
 - средний тестовый балл – 19,55 (в 2016 г. – 16, в 2017 г. – 19,26).
3. Совокупная доля участников экзамена, обучавшихся в ОО, реализующих предпрофильную и профильную подготовку, составила 21,5 % (в 2016 и 2017 гг. – 25 %) от общего числа сдававших с сохранением процента успеваемости. При этом в СОШ наблюдается рост экзаменуемых на 4 %, при увеличении их успеваемости на 3,4 %. Таким образом, положительная динамика (см. п. 3 выводов) происходит за счет обучающихся СОШ.
4. Несмотря на положительную динамику результатов ОГЭ по физике остается много проблемных вопросов:
 - 4.1. Задания базового уровня выполняются только на 60 % (задание считается выполненным, если с ним справляются более 50 % экзаменуемых). Самый низкий уровень знаний и умений показали по разделам «Механические явления» и «Электромагнитные явления».
 - 4.2. У выпускников основной школы низкий уровень умений решать расчетные задачи, в среднем, около 40 % экзаменуемых решают задачи повышенного уровня, и только 15 % задачи высокого уровня сложности.
 - 4.3. К решению качественных задач повышенного уровня не приступали или не смогли решить более 80 % выпускников, высокого уровня – более 65 %.
 - 4.4. Экспериментальное задание выполняют только 38 % обучающихся основной школы.
5. Лучшими организациями по результатам ОГЭ по физике (по успеваемости, максимальному, среднему баллам и качеству знаний) стали: МАОУ «Гимназия № 8» Ангарского МО (по сравнению с 2017 годом, рост качества в ОО составил 27 %) и МБОУ «Гимназия № 1 имени А. А. Иноземцева» г. Братска.
6. Низкие результаты ОГЭ по физике (по успеваемости, максимальному, среднему баллам и качеству знаний) отмечены в следующих ОО: МОУ «СОШ № 4» Усть-Кутского МО, МБОУ «СОШ № 42» г. Братска, МБОУ г. Иркутска «СОШ № 32», МБОУ г. Иркутска «СОШ № 65», МБОУ г. Иркутска «СОШ № 66», МОУ «Усть-Ордынская СОШ № 2» Эхирит-Булагатского района.

IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ОГЭ

Рекомендации для руководителей ОО и организаторов ОГЭ по физике:

1. Увеличить количество часов на изучение физики в 9 классе за счет проведения факультативных курсов или курсов по выбору для повторения материала 7–8 класса школьного курса физики.

2. Организаторам ОГЭ по физике ответственно отнестись к описанию характеристик оборудования, которое заменяется для выполнения экспериментального задания.

3. Провести практикум для организаторов ОГЭ по физике, задачами которого будут:

- обобщение методики выполнения экспериментальных заданий;
- уточнение правил заполнения листа изменения характеристик оборудования;
- применение критериев оценивания экспериментальных заданий.

4. В связи с тем, что в отдельных МО Иркутской области существуют массовые системные проблемы при подготовке по предмету «Физика» (таблица 11), организовать проведение курсов повышения квалификации (курсов профессиональной переподготовки).

Таблица 11

Содержание дополнительного профессионального образования
учителей физики

МО	Содержание	Уровень заданий
Боханский район	Методика изучения механических явлений в основной школе	Базовый и повышенный уровни
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
город Братск	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
Братский район	Методика подготовки школьников к выполнению экспериментальных заданий	Высокий уровень
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Заларинский район	Методика изучения тепловых явлений в основной школе	Базовый и повышенный уровни
	Методика изучения электромагнитных явлений в основной школе	Базовый и повышенный уровни
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Зиминское городское МО	Методика изучения электромагнитных явлений в основной школе	Базовый и повышенный уровни

МО	Содержание	Уровень заданий
	Методика подготовки школьников к выполнению экспериментальных заданий	Высокий уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
город Иркутск	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Иркутское районное МО	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Нижеудинский район	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
город Саянск	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
Слюдянский район	Методика подготовки школьников к выполнению экспериментальных заданий	Высокий уровень
Тайшетский район	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
город Тулун	Методика подготовки школьников к выполнению экспериментальных заданий	Высокий уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
город Усолье-Сибирское	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
Усольское районное МО	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
город Черемхово	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Черемховское районное МО	Методика изучения квантовых явлений в основной школе	Базовый

МО	Содержание	Уровень заданий
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Чунское районное МО	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень
Эхирит-Булгатский район	Методика подготовки школьников к выполнению экспериментальных заданий	Высокий уровень
	Методика решения качественных задач различного типа в основной школе	Повышенный уровень
	Методика решения расчетных задач в основной школе	Высокий уровень

Рекомендации для учителей физики:

1. При подготовке обучающихся к ОГЭ по физике учителю и обучающимся необходимо ознакомиться со следующими документами, подготовленными Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ):

- спецификация контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ;
- кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ;
- демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ.

Содержание этих документов определяется в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования по физике, утвержденного в 2004 году.

2. В содержание текущего контроля включать задания из Открытого банка заданий ГИА, систематизируя задания разного типа по одной теме.

3. В содержании промежуточного контроля использовать задания из Открытого банка заданий ГИА, включая задания комбинированного характера.

4. При изучении *Механических явлений* раскрывать смысл физических величин и законов и формировать у школьников умение описывать, объяснять и анализировать механические явления, решать расчетные задачи и качественные, связанные с получением знаний обучающимися из текстов физического содержания.

При изучении раздела «Работа, мощность, энергия» подробно раскрыть смысл понятия КПД через примеры из опыта практической деятельности человека и через решение расчетных задач.

При изучении раздела «Давление твердых тел, жидкостей и газов» решать расчетные задачи с использованием условия равновесия жидкости в сообщающихся сосудах.

При изучении раздела «Давление твердых тел, жидкостей и газов» и тем «Момент силы», «Второй закон Ньютона, Деформация тела. Упругие и неупругие деформации» особое внимание уделить решению качественных задач.

При организации лабораторных работ уделить внимание проведению прямых измерений и записи результатов. Запись прямого измерения физической величины включает в себя три элемента: обозначение физической величины, значение физической величины и единицы измерения физической величины. В частности, большая часть экзаменуемых не может провести (привести) прямые измерения веса груза и удлинения пружины.

В 7 классе дополнительно к лабораторным работам, предусмотренным программой Е. М. Гутник и А. В. Перышкина, провести следующие работы, целью которых является:

- определение работы силы трения;
- определение момента силы, действующего на рычаг.

5. При изучении *Тепловых явлений* сложности связаны с анализом тепловых процессов, решением расчетных и качественных задач.

Особое внимание уделить решению качественных задач при изучении Видов теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

В перечень расчетных задач включить комбинированные задачи, связанные с КПД.

6. При изучении *Электромагнитных явлений* затруднения вызывает 14 задание базового уровня, посвященное электромагнитным колебаниям и волнам, элементам оптики, а также задания 15 и 16, требующие анализа процессов и решения расчетной задачи, и качественные, связанные с получением знаний обучающимися из текстов физического содержания.

В перечень расчетных задач включить комбинированные задачи, связанные с КПД.

При организации лабораторных работ особое внимание уделить проведению прямых измерений и записи результатов. Запись прямого измерения физической величины включает в себя три элемента: обозначение физической величины, значение физической величины и единицы измерения физической величины. В частности, большая часть экзаменуемых не может провести (записать) прямые измерения напряжения и силы тока.

7. В 9 классе выделить время на повторение материала 7 и 8 классов:

- проведение физического практикума, посвященному выполнению лабораторных работ;
- решение качественных задач по материалам разделов (тем) «Давление твердых тел, жидкостей и газов», «Работа, мощность и энергия», «Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение»;
- решение комбинированных задач на применение формул для расчета КПД.

8. Корректировать методику обучения физике по темам, которые сложны для понимания, во-первых, усилив практико-ориентированную подготовку обучающихся (извлечение информации из различных источников (текст физического содержания, таблица, график и т. п.)); проведение экспериментальных работ с акцентом на прямые измерения; проведение демонстрационного эксперимента при решении качественных задач (в частности, по электростатике), решение задач различного типа и уровня сложности; во-вторых, увеличить долю самостоятельной работы как на уроке, так и дома, используя современные технологии и методики.

Требуется в процессе обучения уделять больше внимания решению задач различного типа, переходя от репродуктивного (монологического) типа обучения к деятельностному.

Использовать метод, целью которого является самостоятельное получение знаний обучающимися из текстов физического содержания, научить отвечать на прямые вопросы к содержанию текста и на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей

На методических объединениях следует обсудить следующие темы:

- 1) «Реализация системно-деятельностного подхода при планировании учебного процесса по физике»;
- 2) «Методика обучения школьников работе с текстами физического содержания»;
- 3) «Методика решения качественных задач различного типа»;
- 4) «Методика решения расчетных задач в основной школе»;
- 5) «Методика изучения механических явлений в основной школе».

Кроме общих тем для Иркутской области в целом темы определены для отдельных МО в таблице 11.

Рекомендации для родителей и обучающихся

1. При подготовке к ОГЭ по физике необходимо ознакомиться со следующими документами, подготовленными Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ):

- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ;
- Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ.

2. Распечатать кодификатор и использовать его на уроках и дома как справочник в части обозначения физических величин и записи основных формул начиная с 7 класса, в случае необходимости дополнять его отдельными формулами.

3. При подготовке к экзамену выполнить задания, приведенные в Демонстрационном варианте контрольных измерительных материалов для

проведения ОГЭ по ФИЗИКЕ и в Открытом банке заданий, особенно уделяя внимание темам, которые изучали в 7 классе («Давление твердых тел, жидкостей и газов») и в 8 классе («Тепловые явления, электрические явления»).

Г А У Д Ш О К И Р О , Р Ц О И

V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году основного государственного экзамена по физике. – ФИПИ. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: www.fipi.ru.
2. Камзеева Е. Е., Демидова М. Ю. Физика. Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ОГЭ с развернутым ответом: Методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2018 года. – ФИПИ. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: www.fipi.ru.
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения ОГЭ по физике. – ФИПИ. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: www.fipi.ru.
4. Материалы курса «Как научить решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА»: лекции 1–4. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. – 80 с.
5. Материалы курса «Как научить решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА»: лекции 5–8. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. – 128 с.
6. РЕШУ ОГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Физика. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: <https://phys-oge.sdangia.ru>.
7. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году основного государственного экзамена по физике. – ФИПИ. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: www.fipi.ru.
8. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Интернет-ресурсы

1. Открытый банк заданий ГИА: Физика. [Эл.ресурс] : сайт. – URL: <http://opengia.ru/subjects/physics-9/topics/1>.
2. Официальный сайт ФГУ «Федеральный центр тестирования». [Эл.ресурс] : сайт. – URL: www.rustest.ru.
3. Официальный сайт ФИПИ. [Эл.ресурс] : сайт – URL: www.fipi.ru.
4. Сайт Министерства образования Иркутской области. [Эл.ресурс]: сайт. – URL: www.38edu.ru.
5. Сайт ОГАОУ ДПО «Институт развития образования Иркутской области». [Эл.ресурс] : сайт. – URL: www.iro38.ru.

ГАУ ДШО КРО, РЦОИ

**Результаты государственной итоговой аттестации
в форме основного государственного экзамена
по физике в Иркутской области**

Методические рекомендации

Автор-составитель

Марина Сергеевна Павлова

Подписано в печать 27.08.2018

Формат бумаги 60×84 1/16

Объем 2,63 усл. печ. л.

Заказ 18–225. Тираж 10 экз.

Отпечатано в оперативной типографии ГАУ ДПО ИРО

664023, г. Иркутск, ул. Лыткина 75А, оф.106

тел./факс: 8(3952)500-904

e-mail: info@iro38.ru