

Информационно-аналитическая справка
по результатам ЕГЭ по физике в 2015 году

В 2015 году экзамен по физике в форме ЕГЭ сдавали 412 человек, что на 3% меньше от общей численности выпускников общеобразовательных учреждений по сравнению с 2014 годом (таблица 1).

Таблица 1.

Динамика численности выпускников общеобразовательных учреждений,
сдававших экзамен в форме ЕГЭ по физике

2011-2012		2012-2013		2013-2014		2014-2015	
чел	%	чел	%	чел	%	чел	%
352	26,2	547	29,2	459	25	412	22

В 2015 году численность выпускников, преодолевших минимальный порог количества баллов по биологии, увеличилась на 1,8% по сравнению с 2014 годом (таблица 2).

Таблица 2

Динамика численности выпускников,
преодолевших минимальный порог количества баллов по физике

2011-2012		2012-2013		2013-2014		2014-2015	
чел	%	чел	%	чел	%	чел	%
295	83,8	521	95,2	435	95	399	96,8

В 2015 году численность выпускников, не набравших установленного минимального балла по физике, снизилась на 1,8% по сравнению с 2014 годом (таблица 3).

Таблица 3

Динамика численности выпускников,
не достигших минимального количества баллов (36) по физике

2011-2012		2012-2013		2013-2014		2014-2015	
чел	%	чел	%	чел	%	чел	%
57	16,2	26	4,8	23	5	13	3,2

По сравнению с 2014 годом, в 2015 году уменьшилось количество образовательных учреждений, выпускники которых не достигли минимального количества баллов.

По сравнению с 2014 годом в 2015 году (диаграмма 1):

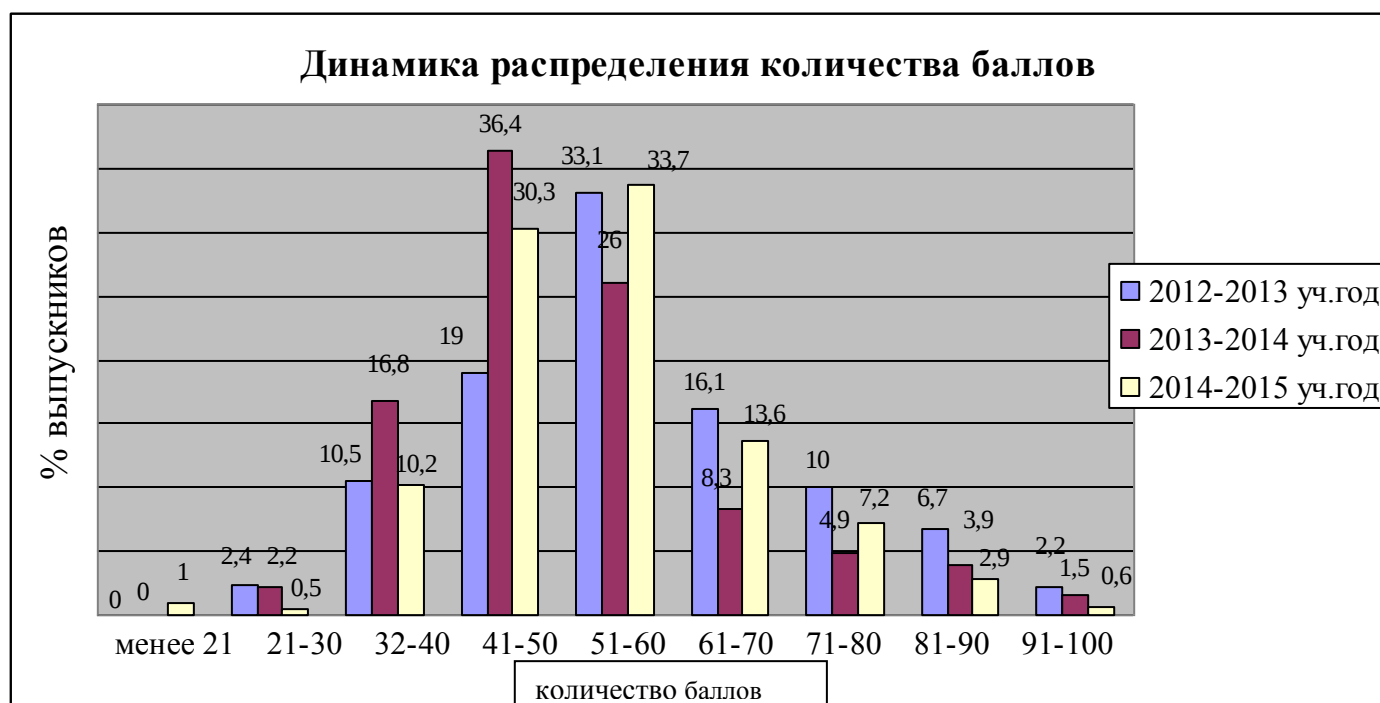
– увеличилась численность выпускников, набравших от 0 до 20, от 51 до 80:

0 – 20 баллов (на 1%)
 51 – 60 баллов (на 7,7%)
 61 – 70 баллов (на 5,3%)
 71 – 80 баллов (на 2,3%)

– сократилась численность выпускников, набравших от 21 до 50, от 81 до 100 баллов:

21 – 30 баллов (на 1,7%)
 31 – 40 баллов (на 6,6%)
 41 – 50 баллов (на 6,1%)
 81 – 90 баллов (на 1%)
 91 – 100 баллов (на 0,9%)

Диаграмма 1.



По сравнению с 2014 годом в 2015 году в Сургуте наблюдалось повышение значения показателя «средний тестовый балл» (таблица 4).

Таблица 4.

**Динамика результатов ЕГЭ по физике
по показателю «средний тестовый балл»**

Учебный год	РФ	г. Сургут	ХМАО-Югра
2011-2012	46,7	44,4	
2012-2013	54,64	57,36	57,27
2013-2014	45,76	51,2	46,57
2014-2015	51,2	54,02	52,09

В 2015 году 12 образовательных учреждений (гимназии «Лаборатория Салахова», №2, имени Ф.К. Салманова; лицеи №1, Сургутский естественно-научный; СОШ с УИОП №10, №12; СОШ №1, №13, №25, №26, №44) имеют средний балл равный или выше общегородского.

В 2015 году ЕГЭ по физике сдавали:

- 157 выпускников 2015 года выпуска из 12 образовательных учреждений, изучавших физику на профильном уровне, все выпускники преодолели пороговый минимум;
- 236 выпускников 2015 года выпуска из 27 образовательных учреждений, изучавших физику на базовом уровне, из них не преодолели пороговый минимум – 13 человек из 9 образовательных учреждений (лицей №3; СОШ №3, №5, №7, №13, №19, №24, №45; СОШ №46 с УИОП).

В 2015 году семь образовательных учреждений имеют «средний балл» по физике выше общегородского за период с 2013 по 2015 годы (таблица 5).

Таблица 5.

Общеобразовательные учреждения,
«средний балл» которых равен или выше общегородского балла по физике
(за период с 2013 по 2015 год)

ОУ	Средний балл		
	2012-2013 уч.год	2013-2014 уч.год	2014-2015 уч.год
гимназия «Лаборатория Салахова»	74,75	63,1	64,46
МБОУ гимназия № 2	77,11	57,9	67,1
МБОУ гимназия имени Ф.К. Салманова	63,14	51,8	62,3
МБОУ лицей №2	57,68	53,38	реорганизованы в Сургутский естественно- научный лицей
МБОУ гимназия № 4	58,13	59,7	
МБОУ Сургутский естественно-научный лицей	-	-	60
МБОУ лицей № 1	65,20	63,07	68,10
МБОУ СОШ № 1	59,93	53,17	58,77
МБОУ СОШ №13	75,07	61,15	56,9

Анализ выполнения заданий части I.

Часть 1 содержала 24 задания, из которых 9 заданий с кратким ответом в виде одной цифры, соответствующей номеру верного ответа, и 15 заданий с кратким ответом в виде числа или последовательности цифр.

Блок 1. Механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

Данный блок в экзаменационной работе представлен в 9 – 10 заданиях.

Возможные задания (по кодификатору): 1,2,3,4,5,6,7, 23,24,25,28,29.

Блок 2. Молекулярная физика. Термодинамика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

Данный блок в экзаменационной работе представлен в 7 – 8 заданиях.

Возможные задания (по кодификатору): 8,9,10,11,12, 23,24,25,26,28,30.

Блок 3. Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

Данный блок в экзаменационной работе представлен в 9 – 10 заданиях.

Возможные задания (по кодификатору): 13,14,15,16,17,18, 19,23,24,26,27,28,31,32.

Блок 4. Квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Данный блок в экзаменационной работе представлен в 5 – 6 заданиях.

Возможные задания (по кодификатору): 19,20,21,22,23,24,27,28,32.

Процент выполнения заданий части I варьирует:

- базового уровня сложности – от 39% (задание 13) до 89% (задание 8);
- повышенного уровня сложности – от 19% справились полностью (задание 24) до 80% справились полностью (12).

Процент выполнения заданий базового уровня сложности по блокам:

- I. «Механика» – от 47% (задание 3) до 79% (задание 23);
- II. «Молекулярная физика. Термодинамика» – от 69% (задание 10) до 89% (задание 8);
- III. «Электродинамика» – от 39% (задание 13) до 73% (задание 15);
- IV. «Основы специальной теории относительности» – от 79% (задание 23) до 82% (задание 19);
- V. «Квантовая физика» – от 57% (задание 21) до 81% (задание 20) и 82% (задание 19).

Результаты выполнения заданий части I свидетельствует о высоком уровне усвоения большинством сургутских выпускников таких элементов базового содержания курса физики, как:

- Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача – 89% (задание 8);
- Инвариантность скорости света в вакууме. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Изотопы – 82% (задание 19);
- Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер – 81% (задание 20);

- Механика – квантовая физика (методы научного познания: измерения с учетом абсолютной погрешности, выбор установки для проведения опыта по заданной гипотезе, построение графика по заданным точкам с учетом абсолютных погрешностей измерений) – 79% (задание 23);
- Закон Кулона, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца – 73% (задание 15);
- Относительная влажность воздуха, количество теплоты, КПД тепловой машины – 73% (задание 9).

Наиболее сложными (справились менее 50% выпускников, выполнявших задание) для сургутских выпускников были задания следующих разделов, тем:

- Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения – 47% (задание 3);
- Механика (изменение физических величин в процессах) – 44% справились полностью (задание 6);
- Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения) – 39% справились полностью (задание 7);
- Электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, явление электромагнитной индукции, интерференция света, дифракция и дисперсия света – 39% (задание 13);
- Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления) – 42% (задание 14);
- Электродинамика (изменение физических величин в процессах) – 44% справились полностью (задание 17);
- Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения) – 27% справились полностью (задание 18).

Общие результаты выполнения заданий части I представлены в приложении 1.

Анализ выполнения заданий части II.

Часть 2 содержала 8 заданий, объединенных общим видом деятельности – решение задач. Из них 3 задания с кратким ответом и 5 заданий, для которых необходимо было привести развернутый ответ.

Наибольшие затруднения у выпускников города Сургута вызвали задания линий 28, 29 и 30.

По результатам выполнения заданий линии 28 70% выпускников набрали 0 баллов, 30% - справились частично, 0% - справились полностью.

Задание 28 в КИМ ЕГЭ – качественная задача, при решении которой необходимо выстроить полное объяснение какого-либо физического процесса с опорой на изученные физические явления, формулы и законы. Решение такой задачи представляет собой доказательство, где физические законы выступают в качестве аргументов. Качественные задачи по физике относятся к заданиям повышенного уровня, но демонстрируют результаты ниже, чем сложные расчетные задачи. Очевидно, в процессе обучения физике недостаточно времени отводится деятельности по объяснению явлений вообще и по построению связных письменных объяснений с аргументами в виде законов, формул или правил. В

связи с этим, необходимо использовать различные методические приемы для освоения решения качественных задач: через устные опросы обучающего характера; через организацию работы в малых группах по коллективному обсуждению и выработке полного объяснения; через использование графических схем, отражающих ход решения.

В КИМ 2016 г. по физике планируется включить качественные задачи, построенные на базе стандартных демонстрационных экспериментов. Успешность выполнения таких заданий будет зависеть не только от понимания особенностей соответствующих явлений, но и от того, были ли эти эксперименты частью учебного процесса.

Задания 29–30 относятся к заданиям высокого уровня сложности с планируемым диапазоном выполнения 10–30%. Тип задач считается освоенным, если с ним справляются более 30% обучающихся.

По результатам выполнения заданий линии 29 78% выпускников набрали 0 баллов, 21% - справились частично, 1% - справились полностью.

По результатам выполнения заданий линии 30 79% выпускников набрали 0 баллов, 18% - справились частично, 3% - справились полностью.

Наибольшие затруднения вызвали задания:

- задачи на неупругое столкновение двух висящих на нитях шариков, один из которых первоначально отклоняется на 90° ;
- движение кубика в «мертвой петле» с отрывом на некоторой высоте;
- движение проводника с током, подвешенного на двух вертикальных нитях, в магнитном поле;
- наступление термодинамического равновесия в процессе смешивания газов через полупроницаемую перегородку;
- расчет характеристик цепи с использованием вольт-амперной характеристики светодиода (см. пример 15 из методических рекомендаций для учителей, подготовленных на основе типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по физике, автор - М.Ю. Демидова, стр.13).

Самыми сложными оказались задания, аналогичные задаче из примера 14 в методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по физике, автор - М.Ю. Демидова на стр.12.

Общие результаты выполнения заданий части II представлены в приложении 2.

В соответствии с проектом спецификации для проведения в 2016 году ЕГЭ по физике изменений в структуре КИМ не предвидется, но для линий заданий 2-5, 8-10 и 11-16 будет расширен спектр контролируемых элементов содержания.

С проектом демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2016 года по физике, кодификатором, и спецификацией можно ознакомиться на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>).

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ: www.fipi.ru :

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2016 г. (кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификация и демонстрационный вариант КИМ);
- открытый банк заданий ЕГЭ.

С методическими рекомендациями для учителей, подготовленными на основе типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по физике (автор: М.Ю. Демидова), можно ознакомиться на сайте ФИПИ

http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1440158056/metod-rek_fizika_2016.pdf

Приложение 1

Результаты выполнения заданий части I

№	Содержательный элемент	выполнили полностью (%)	выполнили частично (%)	не выполнили (%)
1	Скорость, ускорение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение (графики)	59		41
2	Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона.	65		35
3	Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения.	47		53
4	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальная энергия, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии.	71		29
5	Условие равновесия твердого тела, сила Архимеда, давление, математический и пружинный маятники, механические волны, звук.	56		44
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	44	38	18
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения)	39	32	29
8	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача (объяснение явлений)	89		11
9	Изопроцессы, работа в термодинамике, первый закон термодинамики	73		27
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты, КПД тепловой машины.	69		31
11	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах)	64	28	8
12	МКТ, термодинамика (установление	80	8	12

	соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения)			
13	Электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, явление электромагнитной индукции, интерференция света, дифракция и дисперсия света (объяснение явлений)	39		61
14	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления)	42		58
15	Закон Кулона, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца.	73		27
16	Закон электромагнитной индукции Фарадея, колебательный контур, законы отражения света и преломления света, ход лучей в линзе.	57		43
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	44	34	22
18	Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения)	27	31	43
19	Инвариантность скорости света в вакууме. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Изотопы.	82		18
20	Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	81		19
21	Фотоны, закон радиоактивного распада.	57		43
22	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах, установление соответствия между физическими величинами и единицами измерения, формулами, графиками)	62	21	17
23	Механика – квантовая физика (методы научного познания: измерения с учетом абсолютной погрешности, выбор установки для проведения опыта по заданной гипотезе, построение графика по заданным точкам с учетом абсолютных погрешностей измерений)	79		21

24	Механика – квантовая физика (методы научного познания: интерпретация результатов опытов)	19	61	20
----	--	----	----	----

Приложение 2

Результаты выполнения заданий части II

№	Содержательный элемент	выполнили полностью (%)	выполнили частично (%)	не выполнили (%)
<i>Повышенный уровень сложности</i>				
25	Механика, молекулярная физика (расчетная задача)	45		55
26	Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)	48		52
27	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	74		26
28	Механика – квантовая физика (качественная задача)	0	30	70
<i>Высокий уровень сложности</i>				
29	Механика (расчетная задача)	1	21	78
30	Молекулярная физика (расчетная задача)	3	18	79
31	Электродинамика (расчетная задача)	5	19	76
32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	17	29	54

Петрушкина С.П.,
МКУ «Информационно-методический центр»