Предметно - содержательный анализ выполнения заданий ЕГЭ по физике учащимися г. Мончегорска в 2015-2016 уч. год

Экзамен по *физике* в форме ЕГЭ сдавали - 57 выпускников. Средний тестовый балл:

Город	Область	Россия
56,35	54,4%	51,2%

Содержание заданий типа А и результаты их выполнения

Част и работ ы	Проверяемые элементы содержания	Номера заданий	Выполнили верно (кол-во)	Выполнили верно (%)
Часть 1	Скорость, ускорение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, (графики)	1	51	89%
	Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, момент силы, закон сохранения импульса	2	44	77%
	Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения, давление, движение по окружности	3	46	81%
	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	4	37	65%
	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	5	26	46%
	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изопроцессы. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача (<i>объяснение явлений</i>)	8	31	54%
	Связь между давлением и средней кинетической энергией,	9	41	72%

абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева–Клапейрона, изопроцессы,			
Относительная влажность воздуха, количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	10	35	61%
Электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, условия существования электрического тока, носители электрических зарядов, опыт Эрстеда, явление электромагнитной индукции, правило Ленца, интерференция света, дифракция и дисперсия света (<i>объяснение явлений</i>)	13	42	74%
Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (<i>определение направления</i>)	14	45	79%
Закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца	15	35	61%
Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	16	32	56%
Инвариантность скорости света в вакууме. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Изотопы	19	42	74%
Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	20	48	84%
Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада	21	48	84%
Механика – квантовая физика (<i>методы научного познания: измерения с учетом абсолютной</i>	23	45	79%

	<i>погрешности, выбор установки для проведения опыта по заданной гипотезе, построение графика по заданным точкам с учетом абсолютных погрешностей измерений)</i>			
Часть 3	Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)	25	11	19%
	Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)	26	23	40%
	Квантовая физика (расчетная задача)	27	21	37%

Содержание заданий с выбором ответа и результаты их выполнения

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Процент ответов, оцененных в 0, 1 и 2 первичных балла		
		0 балл	1 балла	2 балла
6	Механика (<i>изменение физических величин в процессах</i>)	8-14%	15-26%	34-60%
7	Механика (<i>установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения</i>)	13-23%	22-38,5%	22-38,5%
11	МКТ, термодинамика (<i>изменение физических величин в процессах</i>)	22-38,5%	18-31,5%	17-30%
12	МКТ, термодинамика (<i>установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами, единицами измерения</i>)	5-9%	7-12%	45-79%
17	Электродинамика (<i>изменение физических величин в процессах</i>)	5-9%	23-40%	29-51%
18	Электродинамика (<i>установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и единицами измерения, формулами</i>)	9-16%	15-26%	33-58%
22	Квантовая физика (<i>изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами</i>)	10-17,5%	18-31,5%	29-51%
24	Механика – квантовая физика (<i>методы научного познания</i>)	8-14%	23-40%	26-46%

Содержание заданий с развёрнутым ответом и результаты их выполнения

Содержание заданий с развёрнутым ответом отражено в таблице. В правых колонках таблицы представлен процент учащихся, получивших за выполнение задач с развернутым ответом разное количество первичных баллов.

Номер задания в работе	Содержание задания	0 баллов	1 балл	2балла	3 балла
28	Механика – квантовая физика (качественная задача)	28-49%	19-33%	5-9%	5-9%
29	Механика (расчётная задача)	41-71,5%	10-17,5%	1-2%	5-9%
30	Молекулярная физика (расчетная задача)	38-67%	8-14%	4-7%	7-12%
31	Электродинамика. (расчётная задача)	50-88%	7-12%	0	0
32	Электродинамика. (расчетная задача)	29-51%	8-14%	7-12%	13-23%

Наибольшие трудности вызвало выполнение заданий

Номер	Проверяемые элементы содержания	Не справились (%) выпускников
5	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	54
8	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изопроцессы. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача (<i>объяснение явлений</i>)	46
16	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе.	46
25	Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)	81
26	Молекулярная физика, электродинамика (<i>расчетная задача</i>)	60
27	Квантовая физика (<i>расчетная задача</i>)	63
29-31	Расчетные задачи с развернутым ответом по механике, молекулярной физике, электродинамике.	

Так как содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения заданий с кратким и развернутым ответом превышает 50% (для задач высокого уровня сложности - более 30%), можно говорить о достаточном уровне усвоения участниками ЕГЭ содержания программы по физике. В 18 из 24 заданий с кратким ответом, относящихся к различным разделам физики, данный процент выше указанного уровня. Трудности участников ЕГЭ связаны с умением объяснять различные явления (гравитационные, тепловые, электромагнитные) на основе соответствующих законов и

закономерностей. Большинство затруднений характеризует умение решать расчетные задачи с кратким и развернутым ответом, предполагающие сформированный навык построения физической модели в контексте условия задания, качественный анализ сложных физических процессов. Среди возможных причин данного затруднения – недостаточность времени, отводимого в рамках базового уровня изучения физики на формирование навыка решения комплексных задач. При работе с открытым банком заданий, представленным на сайте ФИПИ, учащиеся и педагоги работают с тематически разделенными группами заданий, что соответствует логике обучения. В то же время, при организации итогового повторения, учащемуся в рамках самоподготовки важно выявить и недостаточно сформированные умения и навыки в области выполнения заданий по физике.

На основе предметно-содержательного анализа результатов ЕГЭ в 2015/16 учебном году можно сделать следующие выводы:

Большинство элементов содержания, проверяемых в условиях ЕГЭ по физике, в 2016 г. усвоено учащимися на достаточном уровне.

Среди них:

- элементы содержания раздела «Механика»: скорость, ускорение РПД, РУПД; принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон сохранения импульса; механическая энергия, работа, мощность силы, закон сохранения энергии; условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, механические колебания и волны;
- элементы содержания раздела «Молекулярная физика и термодинамика»: связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, уравнение Менделеева-Клапейрона, работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины, изопроцессы;
- элементы содержания раздела «Электродинамика»: принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера; закон Кулона, Закон Ома для участка цепи; индуктивность, энергия магнитного поля; законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе;
- элементы содержания раздела «Квантовая физика»: инвариантность скорости света в вакууме, планетарная модель атома, нуклонная модель ядра, изотопы, радиоактивность, ядерные реакции, деление, синтез ядер; фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада;

2. Ряд элементов содержания недостаточно усвоен учащимися: закон всемирного тяготения, закон Гука; модели строения газов, жидкостей, твердых тел, диффузия, броуновское движение; влажность воздуха, изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие; электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, условия существования электрического тока, носители заряда; явление электромагнитной индукции; сила Лоренца.

3. Наиболее успешно выполняются задания базового уровня, выявляющие знание и понимание смысла физических понятий и величин, законов, принципов, постулатов, умения определять характер физических процессов по графику, таблице, формуле. Учащиеся продемонстрировали владение методами измерения физических величин в различных процессах с учетом абсолютной погрешности, установления соответствия между графиками и физическими величинами, формулами, единицами измерения, умение интерпретировать результаты опытов. Затруднения связаны с умением описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты; умение применять полученные знания для решения физических задач.

4. Решение задач, соответствующих высокому уровню сложности, составляет трудность для выпускников. Учащиеся демонстрируют владение закономерностями, стандартными алгоритмами выполнения простейших физических задач, но испытывают

затруднения при необходимости их применения в комплексной форме. Учащиеся недостаточно владеют навыками логического описания хода рассуждений при выполнении заданий с развернутым вариантом ответа. Часть ошибок в экзаменационных работах определяется невнимательным прочтением условия задач, недостаточной сформированностью навыка анализа процессов в физических системах и выстраивания физической модели задачи.