

Замечания по первой части экзаменационной работы

Поскольку структура первой части экзаменационной работы в 2017 году претерпела существенные изменения, не представляется возможным провести подробное сравнение результатов 2017 года с результатами 2016 года. Тем не менее, можно провести осторожные параллели по отдельным типам заданий.

Задания с самостоятельной записью ответа в предложенных единицах измерения (число, два числа, слово)

Содержательный элемент, проверяемый заданиями данного типа, можно считать усвоенным, если среднее значение выполнения превышает 50 (аналитические отчеты ФИПИ по Единому государственному экзамену, www.fipi.ru).

В 2016 году из семи заданий такого типа у пяти (71 %) процент выполнения был больше 50, следовательно, проверяемые посредством этих заданий содержательные элементы можно было считать усвоенными полностью. В 2017 году из 14 таких заданий все (100%) дали процент выполнения более 50.

Остановимся на заданиях, вызвавших наибольшие затруднения (процент выполнения ниже 70):

Задание № 8: стандартная задача на применение формулы связи средней кинетической энергии движения молекул идеального газа с абсолютной температурой вызвала определенные затруднения у группы «средняков». Это можно объяснить тем, что данная формула изучается только в рамках МКТ и достаточно редко встречается в расчетных задачах. Её могли просто забыть.

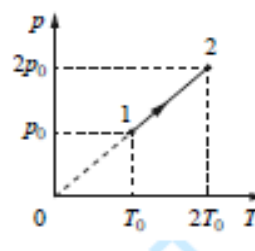
8 При увеличении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 2 раза. Начальная температура газа 250 К. Какова конечная температура газа?

Ответ: _____ К.

Задание № 9: задание вызвало существенные затруднения у слабых выпускников, что объяснимо, так как в условии задачи присутствуют лишние данные. Для сильных учеников, понимающих сущность описанных в задаче процессов, задача оказалась простой.

9 На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния 5 моль идеального газа. Внутренняя энергия газа увеличилась на 20 кДж. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе?

Ответ: _____ кДж.



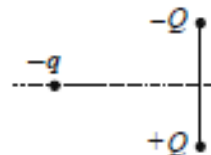
Задание № 10 вызвало затруднения и у средних, и у сильных экзаменуемых. Это вполне ожидаемо, так как тема «Насыщенный пар» традиционно является для выпускников одной из наиболее проблемных.

- 10 В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ под давлением 20 кПа . Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, объём пара уменьшить в 4 раза?

Ответ: _____ кПа.

Задания № 13, 14 и 15 вызвали затруднения у «двоечников» и «троечников». У экзаменуемых из средней и сильной групп данные задачи затруднений не вызвали.

- 13 Отрицательный заряд $-q$ находится в поле двух неподвижных зарядов: положительного $+Q$ и отрицательного $-Q$ (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) ускорение заряда $-q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

Очевидно, затруднения слабых учеников при решении данной задачи обусловлены, в частности, тем, что требуется найти не только результирующую силу (что традиционно), но и сделать следующий логический шаг – найти направление вектора ускорения.

- 14 Сила тока, текущего по проводнику, равна 5 А . Какой заряд пройдёт по проводнику за 20 с ?

Ответ: _____ Кл.

Затруднения по задаче № 14 могут быть обусловлены только тем, что формула, являющаяся определением силы тока, не слишком часто используется при решении задач и была многими забыта.

- 15 Конденсатор, заряженный до разности потенциалов U , в первый раз подключили к катушке с индуктивностью L , а во второй – к катушке с индуктивностью $4L$. Каково отношение периодов колебаний энергии конденсатора $\frac{T_2}{T_1}$ в этих двух случаях? Потери энергии в контуре пренебречь.

Ответ: _____.

Затруднения слабой группы экзаменуемых при решении задачи №15 обусловлено, скорее всего, тем, что в ходе решения ими использовалась стандартная формула Томсона для определения периода электромагнитных колебаний в контуре, вопрос же был поставлен относительно периода колебаний энергии.

Трудности у слабых групп вызвали также задания №19 и 20.

В задании №19 дополнительный логический шаг состоял в том, что надо было определиться с самым распространенным изотопом того или иного вещества:

19 На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li литий 7 ₉₃ 6 ₇	3	Be бериллий 9 ₁₀₀	4	5	B бор 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na натрий 23 ₁₀₀	11	Mg магний 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	12	13	Al алюминий 27 ₁₀₀
4	IV	K калий 39 ₉₃ 41 _{6,7}	19	Ca кальций 40 ₉₇ 44 _{2,1}	20	Sc скандий 45 ₁₀₀	21
	V	29 медь 63 ₈₀ 65 ₃₁	Cu	30 цинк 64 ₆₉ 66 ₂₆ 68 ₁₉	Zn	31 галлий 69 ₆₀ 71 ₄₀	Ga

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа магния.

Число протонов	Число нейтронов

Задания, в которых необходимо определить доли распавшихся или нераспавшихся ядер, традиционно являются для слабых групп трудными:

20 Какая доля ядер радиоактивных атомов (в процентах от первоначального числа ядер) остаётся нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

Ответ: _____ %.

Стоит отметить также:

Задание №2: стандартное упражнение на определение коэффициента трения скольжения по графику зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления вызвало существенные затруднения у группы «двоечников».

Задания по методологии, несмотря на то, что они относятся к заданиям новой структуры, существенных затруднений не вызвали.

Следует отметить, что задания, давшие наименьший процент выполнения, имеют либо нестандартные элементы в формулировке, либо касаются учебного материала, изучаемого точно.

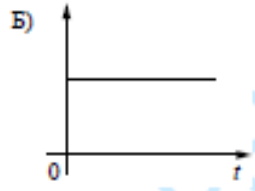
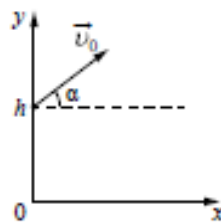
Задания на установление соответствия между двумя множествами и множественный выбор

Содержательный элемент для задания этого типа можно считать полностью усвоенным, если обобщенный процент выполнения превышает 50 (аналитические отчеты ФИПИ по Единому государственному экзамену, www.fipi.ru).

Как и в прошлом году, порог полного усвоения в текущем году преодолен для всех заданий этого типа. При этом обобщенный процент выполнения в этом году существенно выше: не менее 75.

Наибольшие затруднения вызвали задания № 7 и № 21.

7 В момент $t=0$ мячик бросают с начальной скоростью \vec{v}_0 под углом α к горизонту с балкона высотой h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. (Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня $y=0$.) К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



- ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**
- 1) модуль ускорения мячика a
 - 2) кинетическая энергия мячика
 - 3) проекция импульса мячика на ось y
 - 4) потенциальная энергия мячика

Ответ:

А	Б

Задание № 7 имеет повышенный уровень сложности и рассматривает ситуацию движения тела, брошенного под углом к горизонту с некоторой высоты. Успешность его выполнения возможна только при глубоком понимании характера изменения описывающих движение величин.

21 Монохроматический свет с энергией фотонов E_f падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжении, при котором фототок прекращается (запирающее напряжение), равно $U_{\text{зап}}$. Как изменятся модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$ и длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов E_f уменьшится, но фотоэффект не прекратится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$	Длина волны $\lambda_{\text{кр}}$, соответствующая «красной границе» фотоэффекта

Задание № 21 посвящено фотоэффекту, имеет базовый уровень сложности и содержит стандартные вопросы на понимание физической природы фотоэффекта.

В целом, все 9 заданий из данной группы, включая задания на множественный выбор, выполнены существенно лучше, чем задания с самостоятельной записью краткого ответа.