

## Особенности выполнения и оформления части с развернутым ответом ЕГЭ по физике

Елена Анатольевна Ньорба

Калининградский областной институт развития образования,

Калининград, Россия

МАОУ СОШ № 33, Калининград, Россия

[e.nyorba@koiro.edu.ru](mailto:e.nyorba@koiro.edu.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности выполнения и оформления части с развернутым ответом ЕГЭ по физике. Автор статьи поясняет, что для получения максимального балла за выполненное правильно задание очень важно соблюдение единых требований к оформлению решения заданий второй части, которые указаны кодификатором и критериями оценивания. Автором разобрано влияние критериев для заданий повышенного и высокого уровней сложности на итоговый балл и приводятся конкретные задания с разъяснением, а также примеры задач с комментариями о типовых ошибках, допускаемых участниками экзамена из-за невнимательного прочтения условия задачи и недочетов при оформлении ее решения. Эти ошибки ведут к снижению итогового балла за задание. Успешное выполнение расчетных задач зависит от грамотного использования справочных данных, работы с единицами измерений физических величин и их перевод в кратные и дольные единицы, вычисления с помощью калькулятора и оформления заданий с развернутым ответом. Также указываются ключевые моменты в тексте задач из электродинамики, механики, молекулярной физики и оптики, на которые следует ориентироваться при построении алгоритма решения. Показана важность необходимых математических преобразований и расчетов с подстановкой чисел в итоговую формулу и записью ответа с правильными единицами измерений.

**Ключевые слова:** ЕГЭ по физике, развернутый ответ, качественная задача, подготовка к экзамену, выпускник, физические величины, кодификатор, оформление решения.

## Features of completing and designing the part with a detailed answer of Physics Unified State Exam

Elena A. Niorba

Kaliningrad Regional Institute of Education Development, Kaliningrad, Russia  
Secondary School № 33, Kaliningrad, Russia

**Abstract.** *The article discusses the features of completing and designing the part with a detailed answer of the Unified State Exam in Physics. The author explains that in order to obtain the maximum score for a correctly completed task, it is very important to comply with the uniform requirements for the design of the solution of the tasks of the second part, which are indicated by the codifier and assessment criteria. The author has analyzed the influence of the criteria for advanced and high-level tasks on the final score and provides an explanation of specific tasks. Additionally, examples of tasks with comments on typical errors made by exam participants due to inattentive reading of the conditions and shortcomings in the design of the solution. These mistakes lead to a decrease in the final score for the task. Successful completion of calculation tasks depends on the competent use of reference data, work with units of measurement of physical quantities and their conversion into multiples and submultiples, calculations using a calculator and the design of tasks with a detailed answer. In addition, key points in the text of tasks from electrodynamics, mechanics, molecular physics and optics are also indicated, which should be used in constructing a solution algorithm. The importance of the necessary mathematical transformations and calculations with the substitution of numbers in the final formula and writing the answer with the correct units of measurement is shown.*

**Keywords:** *Unified State Exam in Physics, detailed answer, high-quality task, exam preparation, graduate, physical quantities, codifier, solution design.*

Ежегодно одна десятая часть выпускников Калининградской области выбирает сдачу ЕГЭ по физике. Наблюдается тенденция к постоянному росту количества участников, приступающих к решению не только тестовой части, но и заданий с развернутым ответом.

В течение последних трех лет в Калининградской области наблюдаются ряд тенденций.

1. Увеличение количества выпускников, выбирающих физику как предмет для сдачи ЕГЭ (предмет по выбору), что свидетельствует о повышенном интересе к этой науке в целом и осознании необходимости знаний по физике при получении профессий технических направлений.
2. Повышение интереса к изучению физики на углубленном уровне: физика является фундаментальной наукой, лежащей в основе многих технологических достижений; происходит осознание обучающимися важности физических знаний в современном мире. Во многих школах открываются предпрофессиональные классы инженерной направленности, где физика изучается на углубленном уровне.
3. Растет количество участников, решающих задания с развернутым ответом: обучающиеся все лучше осваивают навыки аналитического мышления, решения сложных задач и аргументированного изложения своих мыслей.

Обозначенные тенденции отражают позитивные изменения в системе образования Калининградской области, показывая рост интереса к науке и развитие у выпускников важных компетенций.

В то же время необходимо заметить, что достаточно большое количество участников экзамена теряют баллы, в том числе не получают максимальные 100 баллов при правильном выполнении задания из-за разного рода недостатков в оформлении и выполнении решения. Именно об этих недостатках и недочетах, типичных ошибках выпускников при решении заданий ЕГЭ по физике и пойдет речь в данной статье. Представленные комментарии к решению задач содержат подробный анализ условия задания, разбор типичных ошибок, сделанных обучающимися; подчеркивают важность и необходимость правильного оформления заданий; содержат алгоритм действий.

Очень показательны в данном контексте слабые навыки смыслового чтения и работы с информацией, а также индивидуальные пробелы в предметной подготовке. Недостаточная сформированность читательской грамотности при обучении физике тесно связана с не в полной мере освоенным обучающимися умением работать с текстами физического содержания, с текстовыми условиями задач [1, с. 25].

Рассмотрим сначала качественную задачу № 21 повышенного уровня,

оцениваемую в три балла при полном правильном решении, в которое входит не только указание на законы, закономерности, формулы или явления, но и может требоваться построить график зависимости физических величин или начертить схему электрической цепи.

**Задача 1.** На  $pT$ -диаграмме показано, как изменялись давление и абсолютная температура некоторого постоянного

количества одноатомного разреженного газа при его переходе из начального состояния 1 в состояние 4. Как при этом изменялись объем газа  $V$  и его внутренняя энергия  $U$  на каждом из трех участков 1–2, 2–3, 3–4 (увеличивались, уменьшались или же оставались постоянными)? Ответ поясните, указав, какие физические явления и законы вы использовали для объяснения (рисунок 1) [2].

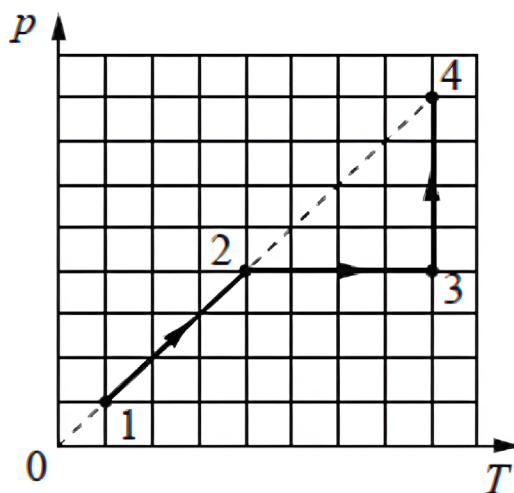


Рисунок 1 – Диаграмма к задаче 1 [Там же]

При анализе того, как менялась внутренняя энергия, для достаточно большого числа учащихся «внутренняя энергия» и «изменение внутренней энергии» в описании процессов — величины эквивалентные, соответственно, они указывают в ответе, что в процессе 3–4 температура не изменяется, следовательно,  $\Delta U = \text{const}$ , но  $\Delta U = U_4 - U_3 = 0$ , а вот  $U = \text{const}$ . И, соответственно, формула для внутренней энергии в виде  $\Delta U = \frac{3}{2} \nu RT$  — неверная. Согласно критериям оценивания этого задания, такая запись трактуется как логический недочет и приводит к снижению на один балл.

Также важно учитывать, что в задачах по молекулярной физике слова «идеальный газ» вовсе не означают, что это газ одноатомный. Для применения коэффициента, показывающего степени свободы в формуле для внутренней энергии  $U = \frac{i}{2} \nu RT$ , нужно помнить, что газ может

быть и двухатомный (тогда  $i = 5$ ), и трехатомный (тогда  $i = 6$ ). Для воздуха эту формулу применять вообще нельзя, так как воздух представляет из себя смесь различных газов.

Приведем еще один пример качественной задачи.

**Задача 2.** В опыте по изучению фотоэффекта катод освещается зеленым светом, в результате чего в цепи возникает ток (рисунок 2). Зависимость показаний амперметра  $I$  от напряжения  $U$  между анодом и катодом приведена на рисунке 3. Используя законы фотоэффекта и предполагая, что отношение числа фотоэлектронов к числу поглощенных фотонов не зависит от частоты света, объясните, как изменится представленная зависимость  $I(U)$ , если освещать катод фиолетовым светом, оставив мощность поглощенного катодом света неизменной [Там же].

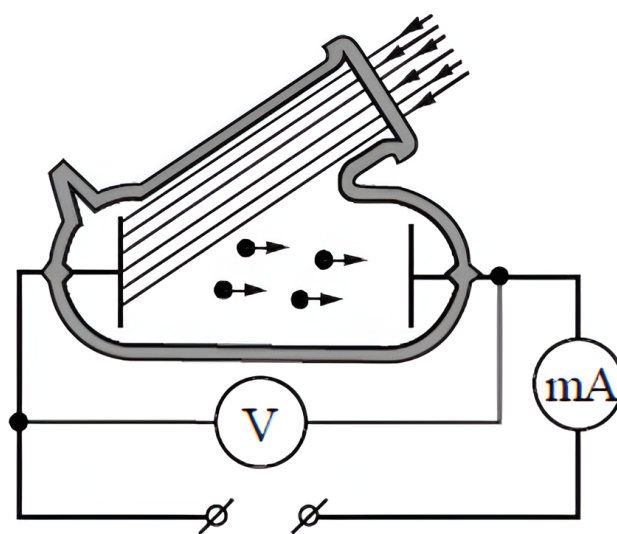


Рисунок 2 — Схема к задаче 2 [Там же]

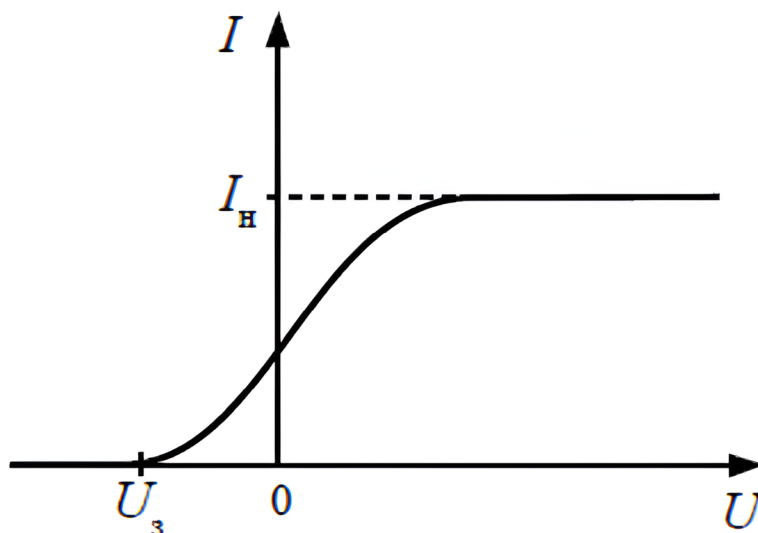


Рисунок 3 — Схема к задаче 2 [Там же]

Как оказалось, участники экзамена зачастую затрудняются ответить: «У зеленого или фиолетового цвета больше / меньше частота». А поскольку энергия фотона прямо пропорциональна частоте электромагнитной волны, то касательно изменения энергии фотона могут быть сделаны ошибочные выводы, что, в свою очередь, приводит к ошибкам в дальнейшем определении изменения запирающего напряжения и количества фотонов, которые поглотил катод при постоянной мощности в единицу времени. Полный правильный ответ включает в себя также необходимость указать, в каком направлении (вправо / влево) сместится точка отрыва графика

по горизонтальной оси  $U$ . Этот пункт ответа отсутствует в большом количестве работ участников ЕГЭ.

**Задача 3.** Один моль разреженного гелия участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображен на рисунке в координатах  $V$ – $T$ , где  $V$  – объем газа,  $T$  – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах  $p$ – $V$ , где  $p$  – давление газа,  $V$  – объем газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз работа газа в процессе 2–3 больше модуля работы внешних сил в процессе 4–1 (рисунок 4) [Там же].

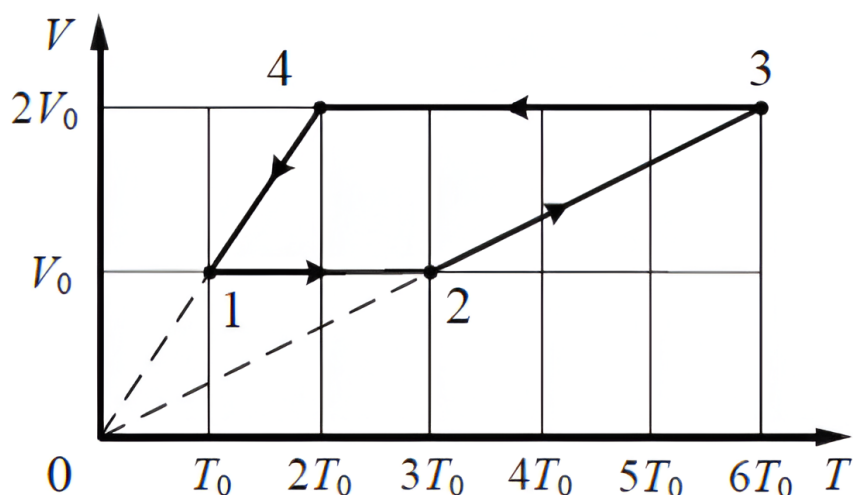


Рисунок 4 — Схема к задаче 3 [Там же]

В подобном задании важно при построении графика в других осях математически обосновывать количественное изменение величины, не отображенной на графике (в данном задании это объем), т. е. масштабирование по оси.

При подготовке к экзамену по физике важно учитывать все критерии оценивания расчетных задач, так как это поможет получить максимальное количество баллов. Один из ключевых критериев — это правильное описание всех вновь вводимых буквенных обозначений физических величин.

Представим перечень важных характеристик решения, которые необходимы для получения максимальных баллов за задание. Так, все новые буквенные обозначения, которые вводятся в процессе решения задачи, должны быть четко

описаны, а именно:

- обозначения, которые участник экзамена самостоятельно вводит для удобства решения;
- любые новые переменные, которые могут быть необходимы для представления физических величин, не указанных в условии задачи.

Важно отметить, что в описании *не* нуждаются

- константы из справочных материалов контрольно-измерительно материалов;
- обозначения, которые есть в тексте условия задания;
- обозначения величин, являющиеся стандартными.
- Описывая величины, необходимо соблюдать
- четкость и однозначность — при вводе нового обозначения всегда

правильнее указывать его значение и единицы измерения (например,  $h$  — высота (м));

- систематичность — использование одних и тех же обозначений на протяжении всего решения задачи (это поможет избежать путаницы и повысит ясность ответа);
- логическую последовательность — вводить новые обозначения можно только тогда, когда это действительно необходимо для понимания решения, при этом важно минимизировать количество новых переменных, чтобы не усложнять задачу. Сделать это можно тремя способами: в записи «Дано» к заданию (при этом становится явной и очевидной необходимость перевода в СИ, если таковой требуется), на чертеже или же при помощи словесного описания.

Правильное использование и описание буквенных обозначений — важный аспект успешного решения расчетных задач на ЕГЭ по физике. В начале решения задачи важно также разобраться в требованиях к оцениванию и следовать им в процессе подготовки и на самом экзамене. Это поможет продемонстрировать знания и навыки более эффективно. В конце решения должен быть написан ответ с указанием единиц измерения найденной величины (при наличии таковых). Если требовалось решение в параметрическом виде, единицы измерения указывать не нужно, равно, как и нет необходимости максимально упрощать полученное выражение.

При выполнении двухбалльных заданий № 22–23 полное правильное решение включает в себя следующие шаги:

- 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;
- 2) при необходимости выполнен рисунок или чертеж;
- 3) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, а также обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);
- 4) представлены необходимые математические преобразования и расчеты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);
- 5) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

Соответственно при оформлении решения этих задач необходимо в первую очередь соблюсти всю «физику» решения. Отсутствие или ошибка в одной формуле приводит сразу к нулю баллов за задание.

**Задача 4.** По двум горизонтально расположенным параллельным проводящим рельсам с пренебрежимо малым



сопротивлением, замкнутым на конденсатор электроемкостью  $C = 100$  мкФ, поступательно и равномерно скользит проводящий стержень. Расстояние между рельсами  $l = 1$  м. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией

$B = 1$  Тл (рисунок 5). Энергия электрического поля конденсатора через достаточно большой промежуток времени от начала движения  $W = 50$  мкДж. Какова скорость движения стержня? Рельсы закреплены на диэлектрической подложке [Там же].

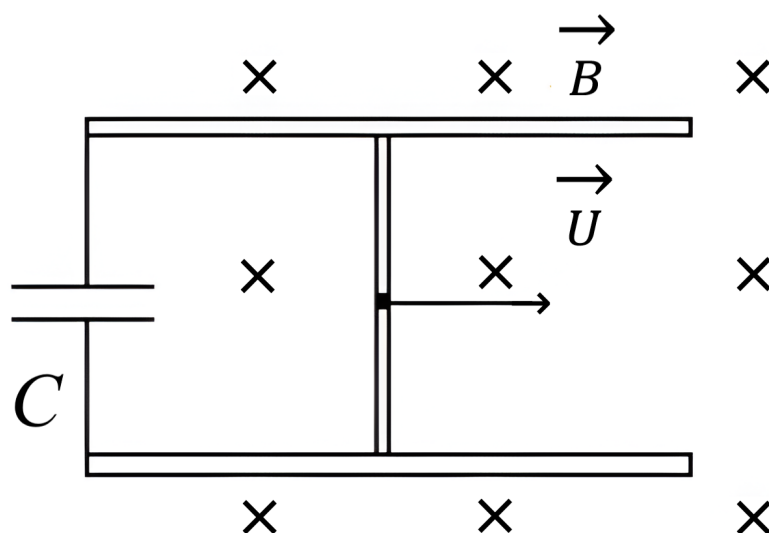


Рисунок 5 — Схема к задаче 4 [Там же]

Это типичная задача на применение формулы для ЭДС индукции в движущихся проводниках, которая есть в кодификаторе. Применение закона Фарадея для ЭМИ некорректно, поскольку контур содержит конденсатор, являющийся разрывом цепи, а в законе изменение магнитного потока в замкнутой цепи индуцирует электродвижущую силу. Также в формуле для энергии конденсатора необходимо обосновать замену разности потенциалов на модуль ЭДС индукции.

Задача 5. На последнем километре тормозного пути скорость поезда уменьшилась на 10 м/с. Определите скорость в начале торможения, если общий тормозной путь поезда составил 4 км, а торможение было равнозамедленным [Там же]?

В задачах подобного рода нельзя пренебрегать записью, что конечная скорость равна нулю, и знаком «минус» у ускорения.

В задачах по кинематике, опять же согласно кодификатору, нельзя использовать без предварительного вывода формулу для пути  $S = \frac{(v+v_0)*t}{2}$ . Выводить ее можно либо математически, либо из геометрического смысла пути.

**Задача 6.** Тонкая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр, дает действительное увеличенное в пять раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе [Там же].

В задаче 6 не сказано, о какой линзе идет речь, но слова «действительное увеличенное» указывают на собирающую линзу. При построении изображения эта же фраза определяет, что положение предмета относительно линзы — между фокусом и двойным фокусом.

Перейдем к трехбалльным задачам с развернутым ответом. В этих заданиях отсутствие одной формулы, необходимой для решения, приводит к снижению оценки на два балла.

В задачах по молекулярной физике важно помнить, что температура насыщенного пара 100 °С означает давление 10<sup>5</sup> Па; давление же в 10<sup>5</sup> Па, соответственно, означает температуру насыщенного пара 100 °С. Влажность создается водяным паром, поэтому в уравнение Менделеева-Клапейрона подставляется молярная масса воды 0,018 кг/моль. Если давление насыщенных паров внутри пузырьков, образующихся в жидкости

при нагревании, равно атмосферному давлению, то жидкость закипит.

**Задача 7.** Влажный воздух находится в вертикальном гладком цилиндрическом сосуде под невесомым поршнем с площадью  $S$ . На поршень медленно насыпают песок. На стенках сосуда появляется роса, если масса песка становится равной  $m$ . Температура влажного воздуха в сосуде поддерживается постоянной. Снаружи сосуда давление воздуха равно нормальному атмосферному давлению  $p_0$ . Определите первоначальную относительную влажность воздуха в сосуде [Там же].

Из текста извлекается следующая информация: в начальном состоянии давление под поршнем равно атмосферному, появление росы означает 100 % влажность, процесс изотермический применяем для влажного воздуха и водяного пара. В задачах по электродинамике важно правильно прочитать схему электрической цепи.

**Задача 8.** На рисунке 6 показана схема электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС  $\varepsilon = 12$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом, двух резисторов с сопротивлениями  $R_1 = 8$  Ом и  $R_2 = 3$  Ом, конденсатора электроемкостью  $C = 4$  мкФ и катушки с индуктивностью  $L = 24$  мкГн. В начальном состоянии ключ  $K$  длительное время замкнут. Какое количество теплоты выделится на резисторе  $R_2$  после размыкания ключа  $K$ ? Сопротивлением катушки пренебречь [Там же].

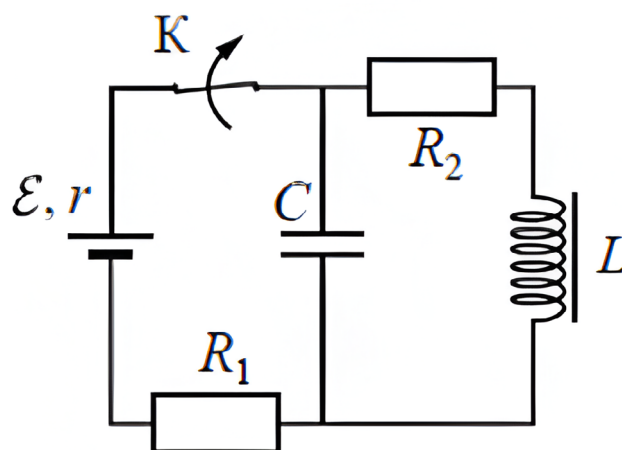


Рисунок 6 — Схема к задаче 8 [Там же]

В этой задаче слова «длительное время» означают, что конденсатор заряжен, то есть обладает энергией, как и катушка, через которую протекает электрический ток. Из схемы видно параллельное соединение конденсатора и резистора  $R_2$ , из чего следует равенство напряжений на этих элементах цепи. Количество теплоты, выделившееся на этом резисторе, равно сумме энергий катушки и конденсатора.

Задача 9. Заряженный конденсатор  $C_1 = 1$  мкФ включен в последовательную цепь из резистора  $R = 300$  Ом, незаряженного конденсатора  $C_2 = 2$  мкФ и разомкнутого ключа  $K$  (рисунок 7). После замыкания ключа в цепи выделяется количество теплоты  $Q = 30$  мДж. Чему равно первоначальное напряжение на конденсаторе  $C_1$  [Там же]?

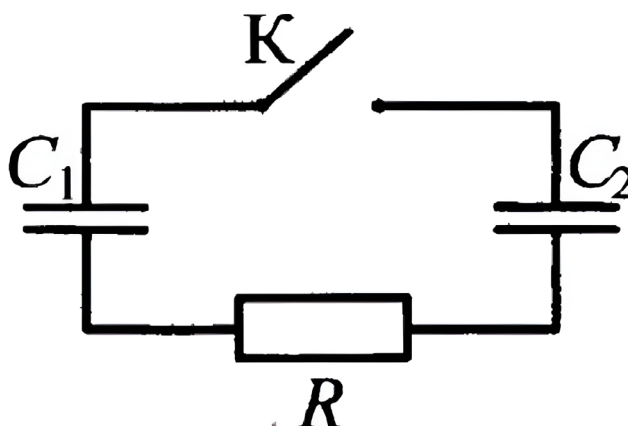


Рисунок 7 — Схема к задаче 9 [Там же]

При чтении схемы важно увидеть параллельное соединение конденсаторов после замыкания цепи и обязательно записать его законы.

Помимо ошибок при чтении электрических схем, выпускники часто неправильно трактуют показания вольтметра, подключенного к клеммам источника, как ЭДС, в то время как вольтметр показывает напряжение нагрузки. Пример подобной задачи представлен ниже.

Задача 10. На фотографии (рисунок 8) изображена электрическая цепь. Начертите принципиальную схему этой электрической цепи. Опираясь на законы постоянного тока, объясните, как должны измениться (уменьшиться, увеличиться или остаться прежними) показания идеальных амперметра и вольтметра при замыкании ключа. Сопротивлением подводящих проводов и ключа пренебречь. Явление самоиндукции не учитывать [Там же].

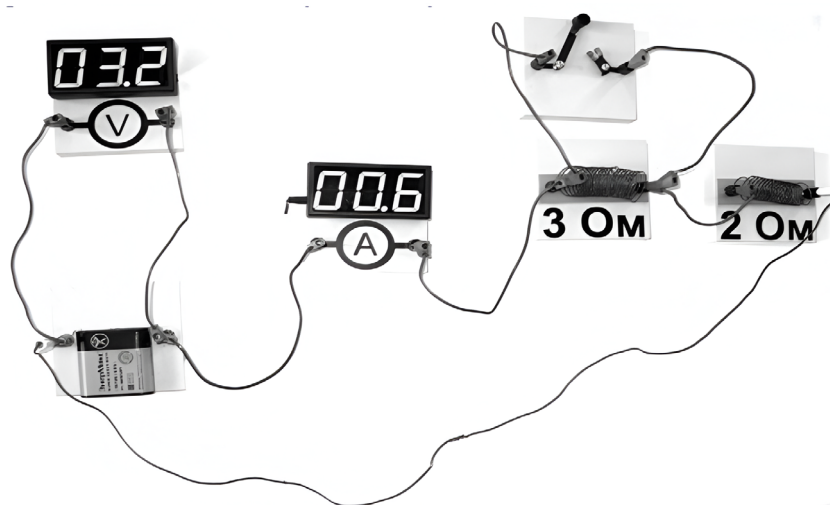


Рисунок 8 — Схема к задаче 10 [Там же]

В задачах по механике тоже есть моменты, на которые следует обратить внимание. При расстановке сил на чертеже необходимо следить за точками их приложения. Записывая третий закон Ньютона, либо писать модули, либо не забыть минус в векторном виде. «Гладкая поверхность» означает отсутствие трения, а «поступательное движение» вовсе не означает «равномерное». Нерастяжимая нить является условием равенства ускорения связанных тел. Невесомая нить и идеальный блок обуславливают одинаковое натяжение нити.

**Задача 11.** На горизонтальном неподвижном столе лежит доска массой  $M = 0,8$  кг. На доске находится маленький брусок массой  $m = 200$  г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью,

перекинутой через невесомый блок, закрепленный на стене (отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны). Коэффициент трения между бруском и доской  $\mu_1 = 0,5$ , между столом и доской  $\mu_2 = 0,3$ . Доску тянут вправо горизонтальной силой  $\vec{F}$ . Чему равен модуль силы  $\vec{F}$ , если модуль ускорения бруска относительно стола  $a = 1$  м/с<sup>2</sup>? Трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи (рисунок 9) [Там же].

В этом примере 3-й закон необходимо записать два раза: для равенства сил трения, действующих на брусок и доску, и для равенства силы нормальной реакции доски и силы давления бруска на доску.

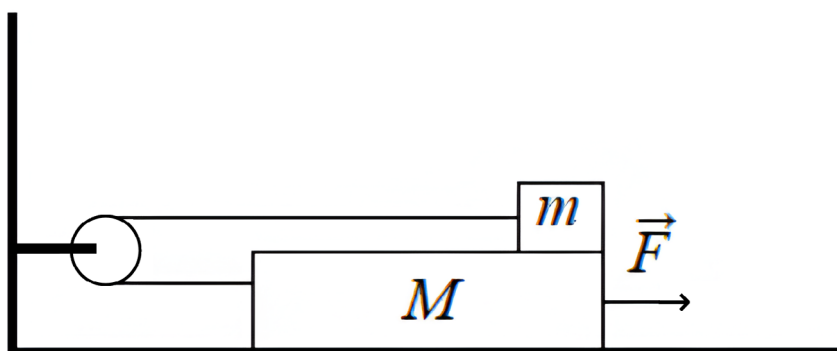


Рисунок 9 — Схема к задаче 11 [Там же]

Задача 12. К бруску массой  $M = 2$  кг прикреплен легкий блок (рисунок 10), через него переброшена легкая нерастяжимая нить, один конец которой привязан к стене, а к другому прикреплено тело массой  $m = 0,75$  кг. На брусок действует сила  $F = 10$  Н. Определите ускорение

бруска. Свободные куски нити горизонтальны и лежат в одной вертикальной плоскости, тела движутся вдоль одной прямой. Массой блока и нити, а также трением пренебречь. Какие законы вы использовали для описания движения тел? Обоснуйте их [Там же].

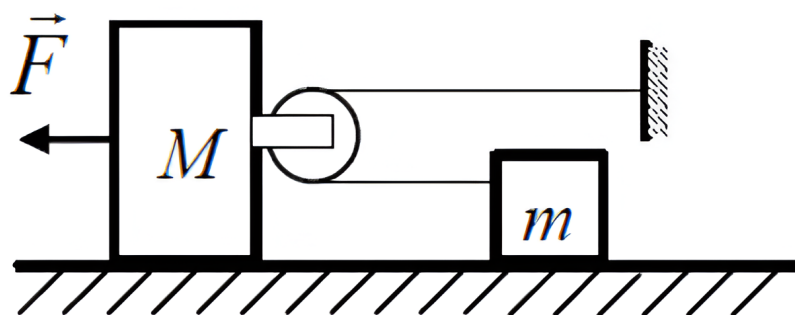


Рисунок 10 — Схема к задаче 12 [Там же]

Похожая задача, но третий закон Ньютона дважды записывается для сил натяжения нити, а их четыре. Однако ускорения тел разные, потому что блок подвижный, и пройденные за одно и то же время бруском и телом пути отличаются. Ускорение бруска в два раза меньше, чем ускорение тела.

Задача 13. Небольшая шайба после толчка приобретает скорость  $v = 2$  м/с и скользит по внутренней поверхности гладкого закрепленного кольца радиусом  $R = 0,14$  м. На какой высоте  $h$  шайба отрывается от кольца и начинает свободно падать (рисунок 11) [Там же]?

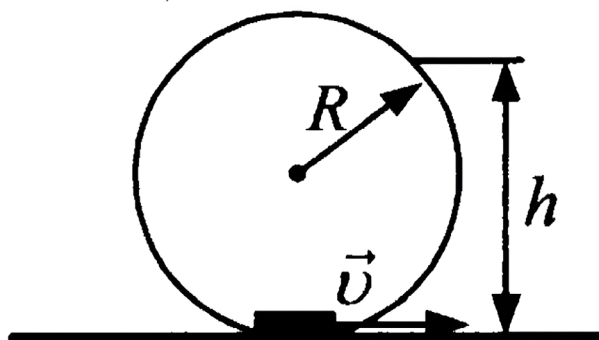


Рисунок 11 — Схема к задаче 13 [Там же]

В этом примере к закону сохранения энергии добавляется движение по окружности с центростремительным ускорением, которое находится из второго закона Ньютона с применением проекции силы тяжести и самого ускорения. Грамотно выбранное направление осей координат (ОХ направляем по радиусу на высоте  $h$ ) значительно упрощает решение.

**Задача 14.** Шарик подвешен на невесомой нерастяжимой нити длиной 2 м. Какую минимальную скорость следует сообщить шару, чтобы он описал окружность в вертикальной плоскости? Сопротивлением воздуха можно пренебречь [Там же].

Задача похожа на предыдущий пример. Условием отрыва служит достижение шариком верхней точки траектории, где натяжение станет равно нулю. Как видно из приведенных примеров, для успешного выполнения многих задач второй части КИМ ЕГЭ важно умение комплексного анализа физических процессов.

Важно очень качественно и логически прорабатывать содержание условия любой задачи. Каждое словосочетание может указывать на определенную причинно-следственную связь или вывод о значении какой-либо физической величины либо применение для решения постоянной константы. Расчетные задачи по физике требуют глубокого анализа и обоснования на каждом этапе решения.

Применение большого количества формул, введение дополнительных переменных требуют от обучающихся знаний математики на качественном уровне. Важно помнить математические выражения физических законов; требуются дополнительные обоснования.

Задачи по физике часто представляют собой реальную жизненную ситуацию, требующую понимания контекста и учета взаимодействия разных физических тел, а также их влияния друг на друга, что может по-разному отразиться на физических величинах, характеризующих их. Правильное оформление решения играет важную роль, позволяет эксперту следить за логикой решения задачи при проверке работы, соответственно, позволяет более согласованно и однозначно определить баллы за задачу, верно оценить ее решение.

**Задача 15.** Два шарика подвешены на вертикальных тонких нитях так, что находятся на одной высоте. Между шариками помещена сжатая и связанная нитью пружина. При пережигании связывающей нити пружина распрямляется, расталкивает шарики и падает вниз. В результате нити отклоняются в разные стороны на одинаковые углы. Во сколько раз одна нить длиннее другой, если отношение масс  $\frac{m_2}{m_1} = 1,5$ ? Считать массу пружины во много раз меньше массы шариков, а величину ее сжатия во много раз меньше длин нитей (рисунок 12) [Там же].

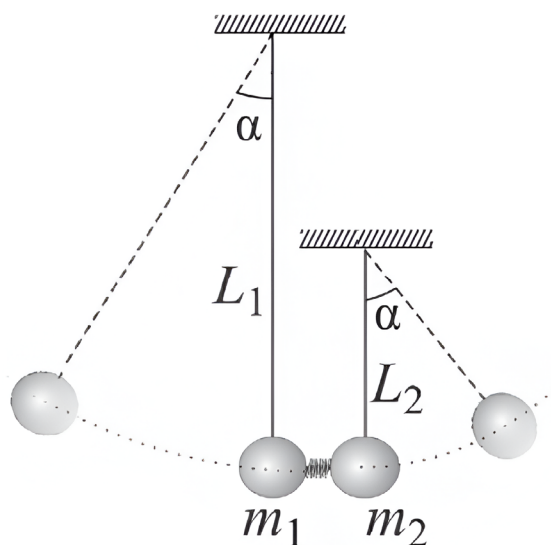


Рисунок 12 — Схема к задаче 15 [Там же]

То, что по условию масса пружины во много раз меньше массы шариков, означает, что изменением импульса пружины мы можем пренебречь. Значит, закон сохранения энергии и закон сохранения импульса применяются только для шариков. Кроме того, понадобятся знания математики для того, чтобы найти высоту подъема шариков от положения равновесия.

Подготовка к экзамену по физике требует системного подхода. Важно не только заучить формулы, но и научиться их правильно применять, проанализировав физические процессы, описанные в условии задачи.

Кодификатор к контрольно-измерительным материалам является хорошим инструментом для успешной подготовки к экзамену. Кодификатор содержит все

данные о физических законах и формулах, которые разрешено использовать без вывода при решении задач. В кодификаторе учитывается возможная вариативность ответов, различные формы записи физических закономерностей, что помогает обучающимся применять их в зависимости от контекста задачи. Однако важно помнить, что любые новые комбинации или преобразования должны быть основаны на физических законах.

При подготовке к экзамену можно использовать различные сборники типовых экзаменационных вариантов под редакцией разработчиков КИМ ЕГЭ по физике. Недостатком их является весьма лаконичный вариант возможного решения, приведенный в ответах. Из него не всегда понятны алгоритм решения, этапы анализа условия, выбор применяемых формул и, наконец, математические



преобразования, приведшие к итоговому результату.

Неустойчивые знания базовых понятий тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника, бесспорно, влияют на результаты решения задач, особенно в тех заданиях по механике, где необходимо взять проекцию вектора на оси координат. При записи соотношений в прямоугольном треугольнике обучающиеся часто неверно выбирают его элементы (прилежащий и противолежащий углу катет) при определении синуса и косинуса острого угла.

В задачах второй части КИМ по физике допускается решение по действиям, если таковое возможно. Однако, ввиду того, что при вычислениях зачастую приходится округлять многозначные числа, эти округления к концу решения могут привести к очень значительному отличию полученного таким образом результата от правильного ответа. Это может послужить поводом для снижения на один балл суммарной результативности выполнения задания.

Небрежность в оформлении решения зачастую наблюдается и в высокобалльных работах. Выпускники не пишут (или пишут не над всеми величинами) векторы в очевидно векторном виде второго закона Ньютона или закона сохранения импульса, а потом переходят к

проекциям. Либо пишут векторы и над массой, и даже над нулем.

В задачах по термодинамике с использованием первого закона при нахождении изменения внутренней энергии много ошибок допускается при работе с индексами и написанием модуля.

Конечно, невозможно разобрать решение всех задач и рассмотреть все возможные ситуации; важно внимательно читать условие задачи до конца и помнить, что вводные к условию даются и в виде текстовой информации тоже. Если следовать рекомендациям данной статьи и внимательно изучить кодификатор, есть возможность значительно повысить шансы на успешное выполнение заданий повышенного и высокого уровня сложности при сдаче экзамена по физике.

#### Список литературы

1. Антонова, Н. А. Состояние проблемы формирования читательской грамотности при обучении физике в педагогической теории и практике школьного обучения / Н. А. Антонова // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. — 2020. — № 3 (47). — С. 19-27.
2. Открытый банк заданий ЕГЭ. Физика [Электронный ресурс] // ФГБНУ «ФИПИ». — URL: <https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38> (дата обращения: 09.11.2024).

### Информация об авторе

Елена Анатольевна Ньорба

Методист кафедры общего образования, Калининградский областной институт развития образования; учитель физики, МАОУ СОШ № 33

### Information about the author

Elena A. Niorba

Methodologist of the Department of General Education, Kaliningrad Regional Institute of Education Development; teacher of Physics, Secondary School № 33

Статья поступила в редакцию 06.11.2024;  
одобрена после рецензирования 04.12.2024;  
принята к публикации 24.12.2024.

The article was submitted 06.11.2024;  
approved after reviewing 04.12.2024;  
accepted for publication 24.12.2024.