Анализ ЕГЭ - 2020 по физике.

Контрольные измерительные материалы (КИМ) к ЕГЭ по физике конструируются преимущественно на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования изучения предмета на профильном уровне (утверждён приказом Минобразования России от 05.03.2004 № 1089), так как экзамен по этому предмету востребован только при продолжении образования в профильном вузе. Тем не менее, минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником основной программы среднего общего образования по предмету, устанавливается исходя из требований Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования изучения предмета на базовом уровне (утверждён приказом Минобразования России от 05.03.2004 № 1089).

Этим требованиям соответствуют задания базового уровня сложности из 1 части работы. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности необходимы для ранжирования степени подготовленности выпускников к продолжению образования в вузе. Поскольку экзаменационная работа 2020 года строилась на основе того же федерального компонента государственного образовательного стандарта, что и работа 2019 года, существенных концептуальных изменений в её структуре и содержании не планировалось. Тем не менее, некоторые изменения были.

Вариант экзаменационной работы ЕГЭ по физике состоит из двух частей и включает в себя 32 задания.

Часть 1 содержит 24 задания с кратким ответом, в том числе задания с самостоятельной записью ответа в виде числа, двух чисел или слова, а также задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит восемь заданий - решение задач. Из них два задания с кратким ответом (25 и 26) и шесть заданий (27–32), для которых необходимо привести развёрнутый ответ.

Экзаменационная работа состоит из следующих разделов и тем курса физики:

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

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

3) Электродинамика и основы СТО (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).
4) Квантовая физика и элементы астрофизики (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра, элементы астрофизики).

В экзамен включены задания трёх уровней сложности.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов, а также знаний о свойствах космических объектов.
Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности участника экзамена к продолжению образования в вузе.
Задания повышенного уровня распределены между первой и второй частями экзаменационной работы. Последние четыре задачи части 2 являются заданиями высокого уровня сложности.
Часть 1 экзаменационной работы включает два блока заданий: первый проверяет освоение понятийного аппарата школьного курса физики, а второй – овладение методологическими умениями.

Первый блок содержит 21 задание, которые группируются исходя из тематической принадлежности: 7 заданий по механике, 5 заданий по МКТ и термодинамике, 6 заданий по электродинамике и 3 – по квантовой физике. Группа заданий по каждому разделу начинается с заданий с самостоятельной формулировкой ответа в виде числа, двух чисел или слова, затем идёт задание на множественный выбор (двух верных ответов из пяти предложенных), а в конце – задания на изменение физических величин в различных процессах и на установление соответствия между физическими величинами и графиками или формулами, в которых ответ записывается в виде набора из двух цифр.

В тематических разделах по механике и по электродинамике представлены все три типа этих заданий, в разделе по молекулярной физике – два задания (одно из них на множественный выбор, а второе – либо на изменение физических величин в процессах, либо на соответствие), в разделе по квантовой физике – только одно задание на изменение физических величин или на соответствие.

В разделе:
- Механика справились в среднем 79% обучающихся, что на 3% ниже чем в 2019 году;
- МКТ и термодинамика - 59% ; в 2019 году-71%, снижено на 12%;
- Электродинамика – 58%; в 2019 году-63%, снижено на 5%;
- Квантовая механика – 78%; в 2019 году-70%, повышено на 8%;

Задание 22 с использованием фотографий или рисунков измерительных приборов оценивает умение записывать показания приборов при измерении физических величин с учётом абсолютной погрешности измерений.
Справились 69% обучающихся; в 2019 году-43%, повышено на 26%;

Задание 23 проверяет умение выбирать оборудование для проведения опыта по заданной гипотезе.
Справились 62% обучающихся; в 2019 году-86%, снижено на 24%;
Завершает часть 1 задание по астрономии на выбор нескольких утверждений из пяти предложенных. Данное задание показало слабое знание обучающимися предмета астрономии, в силу того, что данный предмет обучается всего 1 час в 10 классе.

Вторая часть работы посвящена решению задач. Эта часть КИМ состоит из восьми различных задач: семи расчётных и одной качественной задачи. По содержанию задачи распределяются по разделам следующим образом:
2 задачи по механике, 2 задачи по молекулярной физике и термодинамике,
3 задачи по электродинамике, 1 задача по квантовой физике.

Задания 25 и 26 – это расчётные задачи с кратким ответом.

В разделе:

- Механика справились в среднем 76% обучающихся, что на 16% ниже чем в 2019 году;

Задание 25 по молекулярной физике или электродинамике, а задача 26 – по квантовой физике. Далее идут задания с развёрнутым ответом.

В разделе:

- Молекулярная физика и термодинамика –14%; в 2019 году-22%, снижено на 8%;
- Квантовая механика – 17%; в 2019 году-20%, снижено на 3%;

Задание 27 – качественная задача, в которой решение представляет собой логически выстроенное объяснение с опорой на физические законы и закономерности.
С данным заданием справились 24% обучающихся, что на 13% ниже чем в 2019г;

Задание 28 – по механике или по молекулярной физике.
С данным заданием справились 48% обучающихся, что на 42% выше чем в 2019г;

На позиции 29 всегда находится задача по механике
С данным заданием справились 14% обучающихся, что на 11% выше чем в 2019г;

На позиции 30 – по МКТ и термодинамике
С данным заданием справились 3% обучающихся, что на 5% ниже чем в 2019г;
На позиции 31 – по электродинамике
С данным заданием справились 31% обучающихся, что на 22% выше чем в 2019г;

А 32 – также по электродинамике (преимущественно по оптике)
С данным заданием справились 7% обучающихся, что на 2% ниже чем в 2019г

Задания 25, 26 и 28 - это типовые расчётные задачи.

Темы, на которые необходимо обратить особое внимание.

Задания 1–7 по механике В механике нужно обратить внимание на работу с графиками: определять поведение одной величины (перемещения, проекции ускорения и т.п.) по графику зависимости от времени для другой величины (проекции скорости и т.п.).
Обучающиеся слабо разбираются в графиках, не могут по графику одной физической величины определить график второй.

Задания 8–12 по молекулярной физике

В термодинамике наиболее сложной является тема «Насыщенные и ненасыщенные пары».

Задания 13–18 по электродинамике
Отрабатывая умения определять направление векторов напряженности электрического поля, вектора магнитной индукции, силы Кулона, силы

Ампера или силы Лоренца, нужно обратить внимание на определение направления сил взаимодействия между прямыми проводниками с током; на определение силы Лоренца для электрона, движущегося между полюсами магнита, и на определение направления силы Лоренца для заряженной частицы, движущейся вдоль проводника с током.
Нужно требовать знание обучающимися формулировки правил и законов и умение применять их на практике

При повторении материала по теме «Постоянный ток» следует разобрать задания на «закорачивание» одного из резисторов. Это одна из тем, которые трудно даются для обучающихся.

В заданиях 19–21 по квантовой физике повторяя закон радиоактивного распада, нужно рассмотреть и те задания, в которых спрашивается о числе распавшихся, а не оставшихся нераспавшимися ядер.

Затруднения у обучающихся вызывают задания на проверку знаний об излучении света атомом и постулатах Бора.

Задания 22 и 23 - задания, в которых требуется определить массу или длину объекта с использованием метода рядов.

Задание 24 - астрономическая задача, которая тоже вызывает затруднения у обучающихся.

Задания 25–32 - особого внимания в этом разделе заслуживают задания 27–32 с развёрнутым ответом.

Задание 27 (качественная задача). В качественной задаче рассматривается один или несколько процессов. Решение такой задачи представляет собой доказательство, в котором присутствует несколько логических шагов. Каждый логический шаг – это описание изменений физических величин (или других характеристик), происходящих в данном процессе, и обоснование этих изменений. Обязательным является указание на законы, формулы или известные свойства явлений, на основании которых были сделаны заключения о тех или иных изменениях величин или характеристик.

Общий план решения качественных задач состоит из следующих этапов.

1. Работа с текстом задачи (внимательное чтение текста, определение значения всех терминов, встречающихся в условии, краткая запись условия и выделение вопроса).

2. Анализ условия задачи (выделение описанных явлений, процессов, свойств тел и т.п., установление взаимосвязей между ними, уточнение существующих ограничений (чем можно пренебречь)).

3. Выделение логических шагов в решении задачи.

4. Осуществление решения:
4.1 Построение объяснения для каждого логического шага.
4.2 Выбор и указание законов, формул и т.п. для обоснования объяснения для каждого логического шага.

5. Формулировка ответа и его проверка (при возможности). В процессе тренировки решения качественных задач целесообразно использовать «вопросный» метод.

Данная задача показала, что обучающиеся невнимательно читают текст, не вникают в условие и допускают мельчайшие ошибки. Дают краткие и необоснованные ответы, вследствие чего теряют баллы.

При решении расчётных задач 28–32 целесообразно выделять следующие элементы:

- Работа с условием задачи: запись «Дано», представление рисунка, если это– необходимо для понимания физической ситуации; описание физической модели, т.е. указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели.

-Запись всех необходимых для решения задачи законов и формул; описание используемых физических величин, которые не вошли в «Дано».

-Проведение математических преобразований и расчётов, получение ответа.

– Проверка ответа одним из выбранных способов.

При решении данных задач обучающиеся применяют готовые формулы, не описывая какие законы применяются, какие используются закономерности и т.д.

Также нужно обратить внимание на то, что в первой части все расчёты дают либо целое число, либо конечную десятичную дробь. Возможно и отрицательное число. Приближенные вычисления в этих заданиях части 1 не используются. В расчётных задачах 25 и 26 (где ответом также является

число) встречаются случаи, когда полученный ответ необходимо округлить. В этом случае требования к округлению указываются в тексте задания.
И данные ответы записываются в бланк ответа с ошибкой из-за невнимательности детей.

В заданиях 5, 11 и 16 на выбор двух верных ответов из пяти предложенных утверждений необходимо найти верное объяснение описанным явлениям или процессам или сделать выводы по результатам представленного исследования. В этих заданиях каждое из утверждений описывает отдельное свойство данного процесса или требует рассчитать значение физической величины, описывающей процесс. За выполнение задания можно максимально получить 2 балла, где дети тоже теряют баллы.

Задания 6, 17, а также 12 или 21 проверяют умение анализировать различные физические процессы и определять изменение физических величин, которые характеризуют данный процесс. Здесь самое главное – проанализировать особенности описанного процесса, а затем уже вспоминать необходимые формулы и определять изменение величин.

На **позициях 7, 18, а также 12 или 21** предлагаются задания, в которых необходимо установить соответствие между графиками и физическими величинами, описывающими какой-либо процесс, или между величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. В первом случае необходимо представлять графики для всех физических величин, которые описывают этот процесс.

Во втором случае необходимо записать все законы и уравнения, описывающие процесс, и получить в общем виде выражения для требуемых физических величин. Ответы к этим заданиям записываются в виде двух цифр, при этом их порядок важен.

В варианте есть задания и с другой формой записи ответа. На позиции 13 стоит задание базового уровня с ответом в виде слова (двух слов), которое проверяет умение определять направление векторной величины (вектора напряженности электрического поля, вектора магнитной индукции, силы Ампера или силы Лоренца).

В разделе по квантовой физике в задании 19, которое проверяет знания о строении атома, атомного ядра или ядерных реакциях ответ записывают в виде двух чисел, необходимо сначала записать в предложенную таблицу, а затем перенести в бланк ответов № 1 без пробелов и дополнительных знаков. Задание 22 с использованием фотографий или рисунков измерительных

приборов направлено на проверку умения записывать показания приборов при измерении физических величин с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность измерений задаётся в тексте задания: либо в виде половины цены деления, либо в виде цены деления.

Общие выводы:

Основное условие успешной подготовки к единому государственному экзамену – целенаправленная, системная, регулярная и осмысленная работа школы по реализации в учебном процессе ключевых идей и базовых требований образовательных стандартов.