

**Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Смоленский областной институт развития образования»
Центр непрерывного повышения профессионального мастерства
педагогических работников**

**Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА
по естественнонаучным предметам**

Смоленск
2022

Автор(ы)-составитель(и):

Андрееску И.В., учитель биологии МБОУ «Гимназии № 1 им. Н.М. Пржевальского» г. Смоленска

Офицерова Н.В., учитель химии МБОУ Печерская СШ Смоленского района

Бабакова И.В., учитель физики высшей категории МБОУ «СШ № 33» г. Смоленска

Данные методические рекомендации содержат практические советы по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по биологии, химии и физике, описание структуры контрольно-измерительных материалов ОГЭ, ЕГЭ с изменениями текущего года, общие рекомендации по организации повторения курса, описание типичных ошибок, которые допускают обучающиеся, а также разбор выполнения заданий, которые вызывают трудности у выпускников. Методические рекомендации адресованы учителям естественнонаучного цикла.

Оглавление

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по биологии	4
<i>Структура КИМ ЕГЭ-2022 по биологии.....</i>	<i>4</i>
<i>Изменения ЕГЭ по биологии 2022</i>	<i>6</i>
<i>Система оценивания заданий с развёрнутым ответом</i>	<i>6</i>
<i>Общие рекомендации по организации повторения курса биологии при подготовке к ЕГЭ.....</i>	<i>8</i>
<i>Наиболее типичные ошибки и затруднения участников ЕГЭ прошлых лет</i>	<i>9</i>
<i>Отбор методов обучения и предметного содержания в условиях совершенствования КИМ ЕГЭ по биологии</i>	<i>13</i>
<i>Полезные ресурсы. Биология.....</i>	<i>15</i>
Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по химии	15
Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по физике	22
<i>Структура КИМ ЕГЭ - 2022 по физике</i>	<i>22</i>
<i>Критерии оценивания заданий</i>	<i>24</i>
Критерии оценивания заданий КИМ ЕГЭ по физике I части.	24
Критерии оценивания заданий КИМ ЕГЭ по физике II части.....	25
<i>Общие рекомендации по организации повторения курса</i>	<i>35</i>
<i>Типичные ошибки, которые допускают выпускники.....</i>	<i>35</i>
<i>Разбор выполнения нескольких заданий, вызывающих трудности у обучающихся.....</i>	<i>36</i>
<i>Ресурсы, рекомендуемые для использования учителям при подготовке школьников к ЕГЭ по физике</i>	<i>44</i>

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по биологии

Структура КИМ ЕГЭ-2022 по биологии

Приоритетной при конструировании КИМ является необходимость проверки у выпускников важнейших теоретических и практических биологических **знаний**, сформированности разнообразных предметных и **общеучебных умений и способов деятельности**: усвоение понятийного аппарата курса биологии; применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений; решение количественных и качественных биологических задач различного уровня сложности. В содержание экзаменационной работы включены не только задания, проверяющие предметные знания, но и задания, оценивающие познавательные **универсальные учебные действия** (структурировать информацию, анализировать, синтезировать имеющиеся знания; устанавливать причинно-следственные связи). Овладение умениями по работе с информацией биологического содержания проверяется опосредованно через представление её различными способами (в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм).

В экзаменационной работе преобладают задания по разделу «Общая биология». Важной является проверка знаний научных биологических теорий и общебиологических законов, а также биологических закономерностей, к числу которых следует отнести: клеточную, хромосомную, эволюционную, рефлексорную; законы наследственности и изменчивости; экологические закономерности развития биосферы. В содержание экзаменационной работы ЕГЭ по биологии включены прикладные знания из области биотехнологии, селекции организмов, охраны природы, здорового образа жизни человека, например, оказание первой медицинской помощи и др.

Каждый вариант экзаменационной работы содержит **28 заданий** и состоит из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности. Всего за экзамен можно получить 59 первичных баллов, которые в дальнейшем переводятся в 100 вторичных. Причём за первую часть можно получить максимум 38 первичных баллов (64 вторичных), а за вторую 21 первичных (36 вторичных).

Часть 1 содержит 21 задание: 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка; 6 – на установление соответствия элементов двух множеств; 3 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике; 1 – на дополнение недостающей информации в схеме; 2 – на дополнение недостающей информации в таблице; 1 – на анализ

информации, представленной в графической или табличной форме. Ответ на задания части 1 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом. В этих заданиях ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы нацелены на выявление тех выпускников, которые имеют высокий уровень биологической подготовки.

Задания **линии 22** контролируют знания по всем изучаемым разделам учебного предмета биологии. Они проверяют умения объяснять результаты биологических экспериментов, применять в практических ситуациях знания о живых системах, биологических закономерностях.

Задания **линии 23** предусматривают ответы на вопросы в контексте **изображённого биологического объекта (рисунка)**.

Задания **линии 24** предусматривают работу с кратким тематическим **текстом** из любого раздела учебного предмета биологии (профильного уровня), в котором требуется найти и исправить биологические ошибки.

Задания **линии 25** направлены на проверку знаний и умений экзаменуемых по разделам: «Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология» представленным в контекстной форме.

Задания **линии 26** проверяют знания и умения участников экзамена по блокам «Эволюция живой природы» и «Экосистемы и присущие им закономерности», представленным в контекстной форме.

Задания **линии 27** проверяют знания и умения по разделу «Общая биология», блоку «Клетка как биологическая система». От экзаменуемого требуется решать задачи по цитологии, молекулярной биологии, обосновывать ход решения и объяснять полученные результаты.

Задания **линии 28** проверяют практические умения по блоку «Организм как биологическая система». От экзаменуемого требуется решать **генетические задачи**, составлять схемы скрещивания и объяснять полученные результаты.

Экзамен по биологии состоит из **шести тематических блоков**. За каждый из которых можно получить баллы, если изучить теорию и научиться применять ее на практике. Более подробную информацию о содержании экзамена можно найти в спецификации и кодификаторе.

Биология как наука. Методы научного познания

Блок о достижениях биологии, науках и методах исследования, которые они используют, об основных признаках живого и уровнях организации живой природы.

Клетка как биологическая система, организм как биологическая система

Информация обо всем, что происходит на клеточном уровне жизни и знания о наследственности и изменчивости. Необходимо активнее поработать над такими темами: «Химический состав клеток», «Строение клеток», «Деление клеток» и «Обмен веществ». Этот блок приносит много баллов на экзамене и является ключевым для понимания биологии, поэтому подготовку лучше начинать с него. Помимо теории, в нем проверяются практические навыки.

Система и многообразие органического мира

В нем проверяются знания о жизнедеятельности, многообразии, особенностях строения организмов разных царств живой природы. Для эффективной работы с этим блоком необходимо разобрать теорию из ботаники, зоологии, микробиологии и систематики.

Организм человека и его здоровье

Задания об анатомии, физиологии и гигиене человека.

Эволюция живой природы

Этот блок проверяет знания об эволюционном учении. Помимо взаимосвязи движущих сил и результатов эволюции, необходимо иметь представление об антропогенезе и разбираться в геохронологической шкале.

Экосистемы и присущие им закономерности

Задания, которые проверяют знания о взаимосвязях организмов в экосистемах, о круговоротах веществ, об экологических закономерностях в целом.

Изменения ЕГЭ по биологии 2022

Количество заданий в экзамене осталось **прежним**. Но вот система оценивания, содержание и порядок заданий претерпели некоторые изменения.

Во-первых, **первичный балл увеличился с 58 до 59**. Произошло это из-за того, что практико-ориентированные задания из второй части (22 линия) теперь оцениваются в три балла, а не в два, как было до этого. Эти задания теперь направлены на умения проводить, планировать и анализировать биологические эксперименты.

Во-вторых, **задание на дополнение схемы (1 линия) исключено из экзамена**. Вместо него включено задание на анализ или прогноз результатов эксперимента. Он оценивается в 1 первичный балл.

Система оценивания заданий с развёрнутым ответом

Задания части 2 оцениваются членами предметной комиссии и являются сложными как для выполнения участниками, так и для оценивания экспертами.

Это связано с тем, что участники часто дают расплывчатые ответы, не конкретизируют их, отвечают не на поставленный вопрос. Вычленить в таких ответах правильные элементы достаточно сложно. Поэтому для проверки результатов выполнения заданий с развёрнутым ответом по биологии используется система оценивания, ориентированная на содержание каждого конкретного задания. К заданиям прилагается инструкция с эталонами ответов. Она позволяет эксперту соотнести ответ ученика с эталоном и правильно его оценить. При этом учитывается правильность ответов (наличие или отсутствие биологических ошибок) и их полнота в соответствии с разработанным для каждого ответа эталоном.

В экзаменационной работе используются два типа критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом: с **открытым** и **закрытым** рядом требований. В первом случае в эталоне предлагается примерный правильный ответ и указывается: **«Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла»**. В этом случае правильный ответ может быть дан иными словами.

Для задания с закрытым рядом требований в эталоне предлагается **единственный правильный вариант ответа**, не допускаются иные интерпретации и указывается: **«Правильный ответ должен содержать следующие позиции»**. В ответах на такие задания должны обязательно присутствовать все позиции, указанные в эталоне ответа.

Следует отметить, что эталоны ответов носят примерный характер, сформулированы кратко, определяют самое существенное содержание ответа. Ответ выпускника может отличаться от эталона по форме, последовательности изложения элементов содержания. Участники вправе изложить свой ответ другими словами, привести дополнительные сведения, которые не содержатся в эталоне. В этом случае допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысла и не влияющая на оценку.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом следует учитывать указания: *«Объясните полученные результаты»* или *«Ответ поясните»*. Если в ответе участника на конкретное задание дано просто перечисление признаков, при этом нет ошибок, но отсутствует пояснение, то за задание выставляется только 1 балл.

Если в ответе выпускника наряду с элементами знаний, предложенными в эталоне, содержатся сведения, превышающие требования к ответу и не включённые в эталон, то это не позволяет повысить число баллов за ответ, поскольку максимальное число баллов указано в эталоне. При наличии в ответе дополнительных сведений с ошибкой или если имеется частично правильный элемент и ошибочное суждение, за каждую ошибку снимается 1 балл.

В линии 24, где необходимо найти и исправить ошибки в тексте, ошибка не считается исправленной, если в качестве исправления в ответе содержится только отрицание суждения («может – не может», «является – не является», «имеется – не имеется» и т.д.). За такое исправление балл не присваивается. Неверное суждение должно быть исправлено с указанием верного определения (суждения). Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу.

В линии 27 при решении задач с использованием генетического кода при написании последовательности нуклеотидов во фрагментах молекул ДНК, иРНК допускается запись через тире между триплетами или нуклеотидами, так как это соответствует связи нуклеотидов между собой в единую цепь. Триплеты ДНК и кодоны иРНК могут записываться в виде сплошной последовательности или через тире между триплетами.

Ошибкой считается запись антикодонов разных молекул тРНК через тире между триплетами, что означает связывание их в единую цепь. Это свидетельствует о непонимании участником экзамена того, что антикодоны принадлежат разным молекулам тРНК и не связаны в единую цепь. За такую ошибку снимается 1 балл. Во фрагменте молекулы полипептида аминокислоты должны быть соединены друг с другом тире, так как являются единой цепью. Отсутствие пояснения, если оно требуется в задании, не даёт возможность выставить высший балл.

При оценивании задач по генетике в линии 28 при **отсутствии объяснения** результатов скрещивания высший балл не присуждается даже в случае правильного решения задачи. Если в задаче требуется указать закон наследственности, то должно быть указано его название. Если в ответе указан только номер закона или автор (1-й закон, закон Менделя, закон Моргана), то ответ не принимается как верный и балл не выставляется.

Каждый ответ участника оценивается независимо двумя экспертами. При расхождении экспертных оценок в один балл выставляется более высокая оценка. При расхождении оценок в 2 и более баллов назначается третий эксперт.

Общие рекомендации по организации повторения курса биологии при подготовке к ЕГЭ

В процессе повторения особое внимание следует обратить на ключевые, системообразующие биологические термины и понятия:

- в разделах «Растение. Бактерии. Грибы. Лишайники»: растительные ткани, органы растений, многообразие растений, онтогенез растений, жизненный

цикл растительного организма, генеративные и вегетативные органы, гаметофит, спорофит;

- в разделе «Животные»: систематика животных, органы, системы органов животных, онтогенез животных, билатеральная симметрия, хордовые животные, типы нервных систем, метаморфоз, замкнутая и незамкнутая кровеносные системы, жаберное дыхание, легочное дыхание, трахейное дыхание, гермафродитизм;
- в разделе «Человек и его здоровье»: орган, ткань, система органов, головной мозг, рефлекс, иммунитет, поведение, нейрогуморальная регуляция, нейрон, торможение, возбуждение, гормон;
- в разделе «Общая биология»: обмен веществ и превращения энергии, энергетический обмен, фотосинтез, хемосинтез, хромосомный набор, митоз и мейоз, наследственность, гаметогенез, нейрула, бластула, изменчивость, ароморфоз, идиоадаптация, популяция, вид, видообразование, дегенерация, эволюция, экосистема, биоценоз, трофические связи, биосфера.

Отдельное внимание следует уделить повторению важнейших биологических теорий (например: клеточная теория, хромосомная теория, рефлексорная теория, теории возникновения жизни на Земле, теория эволюции), законов (например: биогенетический закон, закон зародышевого сходства, законы наследования Г. Менделя, закон сцепленного наследования) и закономерностей (например: изменчивости, наследственности), а также умению с их помощью объяснять процессы и явления в живой природе и жизни человека.

Наиболее типичные ошибки и затруднения участников ЕГЭ прошлых лет

Многолетний анализ результатов участников ЕГЭ показывает, что на успешное выполнение заданий влияет не только уровень знаний и умений конкретного участника экзамена, но и ряд других факторов. К частым причинам ошибок, возникающих при выполнении заданий, следует отнести:

- 1) невнимательное прочтение инструкций по выполнению заданий и записи ответов на бланках № 1 и № 2;
- 2) неумение выделить главное в формулировке задания, провести его анализ;
- 3) неумение работать с текстом, выделить в нем ошибочные суждения;
- 4) неумение работать с изображением, представленным рисунком, схемой, фотографией, графиком, диаграммой;
- 5) неумение делать аргументированные выводы, обобщать имеющуюся информацию, делать пояснения.

Во многих случаях при выполнении заданий с кратким ответом экзаменуемые допускают небрежность в записи ответов, невнимательно читают или игнорируют требования условия задания.

Примеры заданий, вызвавших наибольшие затруднения.

Блок 1 «Методы познания живой природы»

Самые низкие результаты получены на задания:

Метод близкородственного скрещивания – инбридинг (26%),

метод систематизации организмов – классификация (5%)

Задание. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком. (25,5%)

Ответ: полиплоидизация; полиплоидия

Частнонаучные методы	Применение методов
Анализирующее скрещивание	Определение чистопородности собаки
?	Кратное увеличение числа хромосом у гибрида

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что у участников экзамена не сформированы знания о **признаках живого**, поэтому они не смогли соотнести конкретный пример с соответствующим признаком. Задания по **методам биологических исследований** также вызывают затруднения у участников экзамена, на что неоднократно

обращалось внимание в методических рекомендациях ФИПИ.

Блок 2. Клетка как биологическая система

Отмечается, что у выпускников слабо сформированы:

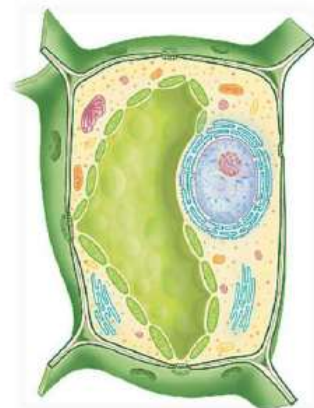
- знания особенностей строения хромосом, хромосомного набора, молекул ДНК;
- знания об изменении числа хромосом, хромосомного набора в разных фазах митоза и мейоза;
- умения устанавливать соответствие между характеристиками и фазами деления клетки

Затруднения участников экзамена вызывает выполнение заданий линии 4.

Пример 3

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к фотосинтезу
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка



Начинать выполнение таких заданий следует с оценки предложенного изображения. По условию задания изображена клетка. В курсе биологии

Необходимо определить, растительная клетка или животная. Согласно условию, необходимо все признаки разделить на две группы: относящиеся к растительной клетке и не относящиеся к ней.

Ответ: 2,4

Блок 3 «Организм как целостная система

В заданиях линии 6 наибольшей проблемой является оформление самого ответа.

Пример 4.

Какова вероятность (в %) образования особей с рецессивным фенотипом в потомстве от гетерозиготных растений ночной красавицы при неполном доминировании. В ответе запишите соответствующее число.

Нередко в ответах вместо целого числа (25) экзаменуемые записывают обыкновенную или десятичную дробь. В других заданиях этой линии, когда требуется записать последовательность цифр в порядке убывания, выпускники записывают ответ в порядке возрастания. В результате теряют баллы, что может существенно повлиять на результат.

Блок 4. Система и многообразие органического мира

Задания, предлагаемые нашим ученикам, проверяют не только знания особенностей строения, жизнедеятельности, образа жизни растений и животных, но и умения выявлять и обосновывать отличительные признаки организмов, описывать свойства объектов, требуют от выпускников развитых навыков аналитического мышления. Задания требуют четкой **аргументации**, а не воспроизведения общих или частных знаний по предмету

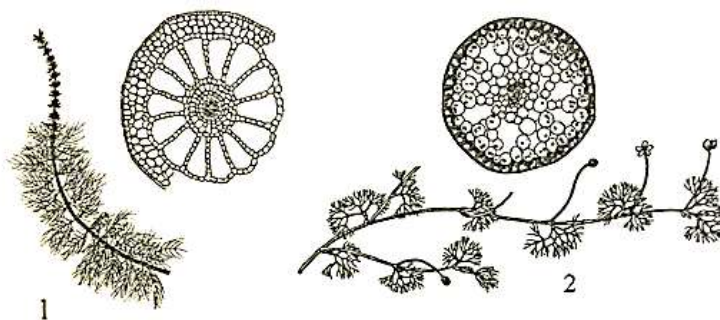
Например, в одном из заданий линии 23 предлагался рисунок с изображением ископаемого животного. От выпускника требовалось по геохронологической таблице определить эру и период его обитания, класс, к которому можно отнести это животное, и указать признаки принадлежности к

данному классу. Максимальные 3 балла получили только 4% экзаменуемых, при этом правильно определили эру и период по геохронологической таблице 44%, а указать класс и обосновать свой выбор, используя изображение животного, смогли только 4% участников. Столь низкий результат можно объяснить тем, что основное внимание при изучении этих тем уделяется заучиванию теоретического материала, а не осмыслению эволюционных процессов и их аргументации с привлечением конкретного материала из основной школы

Рассмотрим конкретный пример.

Задание 23.

На рисунках 1 и 2 изображены растения и внутреннее строение их стебля и листьев. Определите экологическую группу растений по отношению к влажности. Поясните, по каким признакам внешнего и внутреннего строения Вы это определили. Обоснуйте приспособительное значение этих признаков.



Ответ:

- 1) Водные растения (гидрофиты, гидатофиты)
- 2) Сильная рассеченность листьев
- 3) Предотвращает повреждения в условиях сильного течения
- 4) Увеличение площади поверхности для поглощения света (растворов минеральных солей)
- 5) Наличие крупных воздушных полостей (воздухоносной ткани, аэренхимы)
- 6) Увеличение плавучести,
- 7) Накопление кислорода в условиях его недостатка

Ответ включает в себя шесть-семь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок – 3 балла

Ответ включает в себя четыре-пять названных выше элементов, не содержит биологических ошибок – 2 балла

Ответ включает в себя два-три названных выше элементов, не содержит биологических ошибок – 1 балла

Ответ неправильный ИЛИ Неверно определена экологическая группа

Необходимо обратить внимание учащихся, что при неправильно определенном объекте, который изображен на рисунке, выставляется 0 баллов.

Анализ моделей контрольных измерительных материалов ЕГЭ по биологии выявил обязательность сформированных навыков и умений читательской грамотности и коммуникативной компетентности для успешного выполнения заданий государственной итоговой аттестации.

Например, при выполнении заданий с развернутыми ответами ЕГЭ 2022 г. по биологии участникам необходимо владеть коммуникативными умениями: четко, логично излагать мысли, отбирать и использовать речевые средства для развернутого ответа в соответствии с нормами языка; использовать различные типы речи (описание, рассуждение).

Задания, развивающие читательскую грамотность и коммуникативную компетентность в письменной речи обучающихся необходимо применять в процессе обучения в течение всего курса изучения биологии, это поможет обучающимся лучше справляться с заданиями, включенными в любую форму контроля по любому предмету, в том числе в ЕГЭ и ОГЭ по биологии.

ФИПИ были проанализированы развернутые ответы на задания ЕГЭ по биологии, при выполнении которых востребованы читательская грамотность и (или) коммуникативная компетентность в письменной речи.

В ответах участников ЕГЭ по биологии были выявлены следующие дефициты читательской грамотности

- неполное понимание учебно-научного текста самого задания и встречающихся в них терминов и понятий (в некоторых случаях общеупотребительных слов и выражений);
- неумение передавать один и тот же смысл разными языковыми средствами (к этой же проблеме относится «перевод» с естественного языка на символический и обратно);
- несформированность умений работать с имеющейся в заданиях информацией: поиск информации и ее извлечение, интеграция и интерпретация информации, осмысление и использование информации;
- наличие большого количества речевых и грамматических ошибок, мешающих пониманию смысла написанного.

Отбор методов обучения и предметного содержания в условиях совершенствования КИМ ЕГЭ по биологии

Методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративный метод
- Репродуктивный метод

- Метод проблемного изложения
- Частично-поисковый (эвристический) метод
- Исследовательский метод

Очевидно, что первые два метода с точки зрения современных технологий обучения являются самыми неэффективными в организации учебного процесса, хотя они могут быть полезны при освоении значительного объема фактического материала. Изменение модели КИМ ЕГЭ, начатое 2017 г., является убедительным стимулом к **преобладающему использованию в учебном процессе продуктивных методов обучения**. Именно они помогают участникам экзамена дать ответ на нерепродуктивные, эвристические экзаменационные задания ЕГЭ

Приведем пример.

Часть 2, задание 25

У морских костистых рыб, в отличие от пресноводных, капиллярные клубочки нефронов развиты слабо и моча выделяется в небольшом количестве. Пресноводные рыбы выделяют 50–300 мл мочи на 1 кг массы тела в сутки, тогда как морские – только 0,5–20 мл. Чем объясняются такие особенности анатомии и физиологии морских костистых рыб? Ответ поясните.

Научить выполнять подобные задания, имея в методическом багаже только объяснительно-иллюстративный и репродуктивный методы, крайне затруднительно. В КИМ ЕГЭ 2022 г. задания поискового, контекстного характера будут представлены в линиях 2, 21, 22, 25, 26. В связи с этим, планируя учебный процесс, целесообразно предусмотреть использование продуктивных методов обучения биологии. Многолетняя педагогическая практика подсказывает, что наибольший успех в применении этих методов достигается в процессе изучения научных биологических теорий, например клеточной, хромосомной, эволюционной, рефлексной, теории иммунитета. Знакомство с ними позволит осмыслить творческий поиск ученых, которые и привели к появлению научной теории в биологии, а также определить ее место в общей системе естественнонаучной картины мира.

Одним из недостатков в преподавании биологии является то, что многие учителя биологии крайне неэффективно используют или вообще не используют имеющийся у них арсенал современных средств обучения. Отдельно следует отметить полное отсутствие на уроках натуральных объектов, которые заменяются различными аудиовизуальными средствами, что представляется недопустимым, так как у обучающихся искажаются представления об объектах живой природы.

Таким образом, подготовка выпускников через «натаскивание» на конкретные сюжетные линии отдельных заданий, особенно во второй части, не позволит будущему участнику ЕГЭ претендовать на высокие баллы. Дело не в сложности заданий, а в отсутствии у участников ЕГЭ навыков по работе с ситуационными, эвристическими вопросами.

При изучении нового материала и повторении пройденного, следует обратить внимание на активное включение в учебный процесс ведущих биологических теорий, обеспечив их активное использование при ответах на вопросы ЕГЭ.

Полезные ресурсы. Биология

При подготовке к экзамену по биологии могут быть полезны следующие **ресурсы**, ссылки на которые Вы можете найти в специализированном разделе сайта ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>

- 1) видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ;
- 2) официальный информационный портал единого государственного экзамена (<http://www.ege.edu.ru/ru/>);
- 3) Открытый банк заданий ЕГЭ;
- 4) Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена, демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2020 г. и спецификация контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ в 2020 г.
- 5) Задания для развития письменной речи <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/zadaniya-dlya-5-9-klassov>
- 6) Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-dlya-slabykh-shkol>

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по химии

Уважаемые коллеги, учителя химии. Совсем скоро нашим ребятам, выбравшим химию в качестве экзамена, придется сдавать ОГЭ или ЕГЭ по предмету.

Что можно сделать за такой короткий период? Какие темы повторить? На что обратить внимание?

У учеников всегда возникает вопрос: а какие задания будут на экзамене? Какие именно задачи придется решать?

Поэтому, если это еще не сделано, необходимо детально познакомить учеников с кодификатором и спецификацией заданий на сайте ФИПИ

<https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-4>

В КИМах ОГЭ по химии **нет изменений по сравнению с 2021 годом.**

С 2020 года в экзамен включена практическая часть.

На выполнении этого задания стоит остановиться подробнее.

Задания 23 и 24 взаимосвязаны. В 23 ученик теоретически доказывает химические свойства вещества, указывая признаки химической реакции, причем, не только выпадение осадка, но его **цвет и консистенцию**. Не только выделение газа, **но и его цвет и запах**, если таковые имеются. Если цвета и запаха нет, необходимо указать, что выделяется газ без цвета и запаха.

В задании 24 ученик практически подтверждает эти свойства, и, если нужно, делает исправления или дополнения в 23 задании.

Эксперты в 24 задании проверяют **только правильность отбора веществ и правильность смешивания веществ.**

Поэтому следует еще раз с ребятами обсудить и проделать эти операции, подробно остановившись на правилах по соблюдению техники безопасности.

Примеры задания № 23:

Пример 1. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида алюминия, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор хлорида алюминия, а также набор следующих реактивов: водные растворы нитрата бария, гидроксида натрия, нитрата серебра, сульфата магния и металлический цинк.

Пример 2. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфида натрия, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфида натрия, а также набор следующих реактивов: водные растворы нитрата свинца (II), нитрата аммония, соляной кислоты, сульфата калия и фосфата калия.

Как правило, качественные реакции необходимо проводить на катион и анион (пример 1), но иногда предлагаются задания, когда качественные реакции можно провести только на один ион (пример 2).

Варианты таких заданий тоже стоит обсудить с ребятами.

Необходимо познакомить учеников с оцениванием работ и шкалой перевода суммарного первичного балла в пятибалльную систему оценивания http://doc.fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2022/pismo_ron_ot_14_02_22_04_36_minimalnyye_bally_oge_i_gve_9.pdf

Ресурсов для подготовки обучающихся существует великое множество.

В оставшееся время необходимо найти «слабые места» у каждого ученика и предложить ему индивидуальный план подготовки, путем подбора теории и заданий по теме.

На сайте ФИПИ есть раздел «Навигатор подготовки», в котором предложены ресурсы и материалы для самостоятельной подготовки к экзамену <http://doc.fipi.ru/o-nas/novosti/metodicheskiye-rekomendatsii-po-samostoyatelnoy-podgotovke-k-oge/khimiya-oge.pdf>

И открытый банк заданий по разделам, который тоже можно предложить ученикам для подготовки.

Продолжительность экзамена 180 минут (3 часа)

ЕГЭ по химии в этом году сложен для выпускников, потому что для многих это первый экзамен по срокам сдачи и первая государственная итоговая аттестация, так как два года назад ребята были освобождены от ГИА за курс основной школы.

Поэтому здесь очень важен правильный настрой, понимание того, что ничего неожиданного на экзамене не будет, будут лишь типы заданий, представленных в кодификаторе.

Кодификатор, спецификация и демоверсию ЕГЭ по химии можно посмотреть и скачать на сайте ФИПИ.

В оставшиеся дни следует организовать повторение и отработку тех разделов и тем программы, по которым выпускник допускает ошибки.

Это можно выяснить, проводя пробные экзамены, желательно 2-3 за год.

Анализируя результаты каждого ученика, можно найти его «болевые точки» и работать с ним целенаправленно.

Особое внимание следует уделить новым или обновленным заданиям ЕГЭ по химии.

Задание 5. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ

Предполагает знание не только систематических названий веществ, но и тривиальных.

Например:

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) кислоты; Б) средней соли; В) кислотного оксида.

1. угарный газ	2. H_3P	3. гипохлорит калия
4. PCl_3	5. аммиак	6. BeO
7. NaHS	8. Mn_2O_7	9. H_2Se

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

В заданиях ЕГЭ этого года, согласно вебинару, проводимому составителями КИМов, которые организует химический факультет МГУ и ассоциация учителей химии, будут встречаться следующие тривиальные названия веществ:

О задании 5 - тривиальные названия

- Угарный газ
- Углекислый газ
- Сернистый газ
- Веселящий газ
- Кварц
- Железная окалина
- Негашеная известь

Нужно знать названия
кислородсодержащих
кислот хлора и их
солей

- Едкий натр
- Едкое кали
- Гашеная известь
- Бертолетова соль
- Калийная селитра
- Мел, мрамор, известняк
- Поваренная соль
- Пищевая (питьевая) сода
- Малахит
- Пирит, серный колчедан

Обратите внимание! Необходимо знать названия кислородсодержащих кислот хлора и их солей.

При выполнении задания 5 иногда возникает вопрос: что считать основанием и гидроксидом? Аналогичные ли это понятия?

Например, гидроксид натрия, растворимое основание, которое образуется при взаимодействии оксида с водой, является гидроксидом. А гидроксид магния – не является гидроксидом по способу образования, это просто основание, т.к. не может образоваться при взаимодействии оксида с водой. (по материалам 21/04/2022 Вебинар "Организация подготовки учащихся к Государственной итоговой аттестации по химии").

Еще вопрос, который часто возникает при определении типов реакции в тестовой части экзамена – что считать реакцией нейтрализации? Взаимодействие только растворимых оснований и кислот или нерастворимых тоже?

Реакция между любой кислотой и любым основанием, которые вступают во взаимодействие, это реакция нейтрализации (по материалам 21/04/2022 Вебинар "Организация подготовки учащихся к Государственной итоговой аттестации по химии").

При выполнении заданий на характерные химические свойства неорганических и органических веществ на множественный выбор следует понимать, что из 5 вариантов ответов можно выбрать 2,3, или 4 вещества.

Множественный выбор предполагает сначала анализ свойств вещества, а затем осознанный выбор.

Задание 21. Гидролиз солей. Среда водных растворов

Измененное задание. При выполнении этого задания сначала следует определить среду раствора соли, а затем расположить по возрастанию значения pH или его убыванию.

В этом задании размещена шкала pH водных растворов электролитов как справочный материал, что позволяет ученикам также сделать осознанный выбор.

Пример задания:

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) гидрокарбонат натрия
- 2) сульфат магния
- 3) сульфат натрия
- 4) соляная кислота

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

Ответ:

→

→

→

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») — водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



В задании 21 не будет растворов солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой и растворов кислых солей (по материалам 21/04/2022 Вебинар "Организация подготовки учащихся к Государственной итоговой аттестации по химии").

Задание 23. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.

Новое задание.

Пример задания

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество азота и водорода. В результате протекания обратимой реакции в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите равновесную концентрацию и исходную концентрацию

Реагент			
---------	--	--	--

Исходная концентрация (моль/л)	1,5		
Равновесная концентрация (моль/л)		0,2	0,9

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,15 моль/л
- 3) 0,55 моль/л
- 4) 1,05 моль/л
- 5) 1,55 моль/л
- 6) 2,4 моль/л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

Как показала практика, задание не вызывает каких-либо затруднений у учеников.

Очень подробно и с множеством примеров задание разобрано на канале А. Степенина

<https://www.youtube.com/watch?v=wM74xftiA3U>

Задание 28. Измененное по сравнению с ЕГЭ 21.

В этом году предлагаются задачи на долю примесей или на выход от теоретически возможного. Эти типы задач посложнее, которые были в 2021 году, но, тем не менее, они включены для изучения на профильном и даже на базовом уровне.

Задачи тестовой части, проверяются компьютером, поэтому очень внимательно нужно смотреть, до каких единиц проводить округление.

Если в условии задачи сказано, что ответ округлить до десятых, а ученик округлил до сотых, программа не засчитает ответ, хотя он и будет верный.

Задания части 2, которые проверяются экспертами, не претерпели каких-либо изменений.

Это задания повышенного уровня сложности. Хотя, понятие сложности у всех разное. Если ученик готовился по учебникам профильного уровня, изучал свойства веществ, он осознанно подходит к решению заданий высокого уровня сложности.

Можно сказать, что задание 33 и 34 индивидуально в каждом варианте. К ним не применим шаблон решения.

Решение этих задач, как правило, занимает довольно много времени. Поэтому, может лучше сосредоточиться сначала на решение тестовой части заданий, а потом уже переходить к заданиям высокого уровня сложности.

Задания 29-34 проверяют эксперты. Ученик может решать задачи любым, удобным для него способом. Оригинальное или альтернативное решение задачи будет засчитано экспертом при выполнении следующих требований:

- решение должно соответствовать условию задачи;
- решение должно быть химически грамотным

Напоминаю, что на сайте ФИПИ существует Открытый банк заданий и Навигатор для самостоятельной подготовки.

<https://fipi.ru/ege> , <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#hi>

Открытый банк заданий содержит задания для тренировки и отработки тем, а не для «натаскивания» на решение заданий.

Есть сборники для подготовки к ЕГЭ, которые соответствуют модели экзамена, например: ЕГЭ-2022. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов | Добротин Дмитрий Юрьевич

Материалы ежегодного вебинара по подготовке к ГИА по химии можно найти по адресу <https://www.youtube.com/watch?v=xrZpZLm9IHw> .

Минимальный порог баллов для ЕГЭ по химии в 2022 году – **39 баллов**

Продолжительность экзамена **210 минут (3 часа 30 минут)**

Желаю успеха на экзамене нашим ученикам, уверенности в своих силах и знаниях!

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к ГИА по физике

Структура КИМ ЕГЭ - 2022 по физике

В структуру КИМ ЕГЭ по физике в 2022 году внесены следующие изменения:

- 1) общее количество заданий уменьшилось и стало равным **30** (максимальный балл увеличился до **54**);
- 2) в части I работы введены две новые линии заданий (линия 1 и линия 2) базового уровня сложности, которые имеют интегрированный характер и включают в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики; отсутствует задание по астрономии;

- 3) изменена форма заданий на множественный выбор (линии 6, 12 и 17), если ранее предлагалось выбрать два верных ответа, то в 2022 г. в этих заданиях предлагается выбрать все верные ответы из пяти предложенных утверждений;
- 4) в части II увеличено количество заданий с развёрнутым ответом и исключены расчётные задачи повышенного уровня сложности с кратким ответом;
- 5) добавлена одна расчётная задача повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом и изменены требования к решению задачи высокого уровня по механике: дополнительно к решению необходимо представить обоснование использования законов и формул для условия задачи, данная задача оценивается максимально 4 баллами (выделено два критерия оценивания: для обоснования использования законов и для математического решения задачи).

КИМ ЕГЭ 2022 по физике состоит из 30 заданий:

I часть – тестовая - 23 задания;

II часть – письменная - 7 заданий.

По уровням сложности: 19 заданий базовой, 7 заданий повышенной и 4 задания высокой сложности.

В тестовой части задания базовой и повышенной сложности: 15 заданий базовой сложности, 4 задания повышенной.

В письменной части 3 задания повышенной сложности (№№ 24,25,26), 4 задания высокой сложности (№№ 27, 28, 29, 30).

В I части номера заданий соответствуют конкретным разделам физики:

№ задания	Тема
№ 3-8	Механика
№ 9-13	Молекулярная физика и термодинамика
№ 14-19	Электродинамика
№ 20-21	Квантовая физика
№ 1, 2, 22, 23	Все разделы физики

Во II части разделение на темы не такое конкретное, но всё же есть структура:

№ задания	Тема
№ 24	Качественная задача (все разделы физики)
№ 25	Расчётная задача повышенного уровня сложности <i>Механика, молекулярная физика и термодинамика</i>

№ 26	Расчетная задача повышенного уровня сложности <i>Электродинамика, квантовая физика</i>
№ 27	Расчетная задача высокого уровня сложности <i>Молекулярная физика и термодинамика</i> с элементами из других разделов
№ 28	Расчетная задача высокого уровня сложности <i>Электродинамика</i> с элементами из других разделов
№ 29	Расчетная задача высокого уровня сложности <i>Оптика, квантовая физика</i> с элементами из других разделов
№ 30	Расчетная задача высокого уровня сложности <i>Механика</i>

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа 55 минут.

Критерии оценивания заданий

Критерии оценивания заданий КИМ ЕГЭ по физике I части.

Максимальный первичный балл за работу соответствует - 54 баллам (34 балла – I часть, 20 баллов - II часть).

В таблице наглядно показано, какой уровень сложности заданий, какие баллы можно получить за каждое задание КИМ ЕГЭ.

№ задания	Количество баллов	Уровень сложности	№ задания	Количество баллов	Уровень сложности
1	<i>2</i>	<i>Б</i>	16	<i>1</i>	<i>Б</i>
2	<i>2</i>	<i>П</i>	17	<i>2</i>	<i>П</i>
3	<i>1</i>	<i>Б</i>	18	<i>2</i>	<i>Б</i>
4	<i>1</i>	<i>Б</i>	19	<i>2</i>	<i>Б</i>
5	<i>1</i>	<i>Б</i>	20	<i>1</i>	<i>Б</i>
6	<i>2</i>	<i>П</i>	21	<i>2</i>	<i>Б</i>
7	<i>2</i>	<i>Б</i>	22	<i>1</i>	<i>Б</i>
8	<i>2</i>	<i>Б</i>	23	<i>1</i>	<i>Б</i>
9	<i>1</i>	<i>Б</i>	24	<i>3</i>	<i>П</i>
10	<i>1</i>	<i>Б</i>	25	<i>2</i>	<i>П</i>
11	<i>1</i>	<i>Б</i>	26	<i>2</i>	<i>П</i>
12	<i>2</i>	<i>П</i>	27	<i>3</i>	<i>В</i>
13	<i>2</i>	<i>Б</i>	28	<i>3</i>	<i>В</i>
14	<i>1</i>	<i>Б</i>	29	<i>3</i>	<i>В</i>
15	<i>1</i>	<i>Б</i>	30	<i>4</i>	<i>В</i>

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Правильные ответы на каждое из заданий 3–5, 9–11, 14–16, 20, 22 и 23 оцениваются 1 баллом. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемые число или два числа.

Ответы на каждое из заданий 7, 8, 13, 18, 19 и 21 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущены две ошибки или ответ отсутствует. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ставится 0 баллов.

Ответ на задание 2 оценивается 2 баллами, если верно указаны три элемента ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущены две ошибки или ответ отсутствует. Если указано более трёх элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ставится 0 баллов.

Ответы на каждое из заданий 1, 6, 12 и 17 оцениваются 2 баллами, если указаны все верные элементы ответа, 1 баллом, если допущена одна ошибка (в том числе указана одна лишняя цифра наряду со всеми верными элементами или не записан один элемент ответа), 0 баллов, если допущены две ошибки или ответ отсутствует.

Критерии оценивания заданий КИМ ЕГЭ по физике II части

Проверка выполнения заданий части 2 проводится экспертами на основе специально разработанной системы критериев.

В критериях оценивания выполнения развернутых ответов к каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла. В экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Экзаменационный вариант ЕГЭ по физике включает четыре типа заданий с развёрнутым ответом, отличающихся обобщёнными схемами оценивания: качественная задача (24), расчётные задачи (25 и 26), расчётные задачи (27–29) и расчетная задача (30).

Обобщённая схема оценивания задания № 24

Качественные задачи (24) предполагают решение, состоящее из ответа на вопрос и объяснения с опорой на изученные физические закономерности или явления.

Требования к полноте ответа приводятся в самом тексте задания. Как правило, все задания содержат:

а) требование к формулировке ответа: «Как изменится... (показание прибора, физическая величина)», «Опишите движение...», «Постройте график...», «Сделайте рисунок...», «Определите значение (например, по графику)» и т.п.;

б) требование привести развёрнутый ответ с обоснованием: «объясните..., указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано» или «...поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения».

Обобщённая схема оценивания строится на основании трёх элементов решения:

- 1) *формулировки ответа;*
- 2) *объяснения;*
- 3) *прямого указания на физические явления и законы.*

Как правило, в авторском решении правильный ответ и объяснение выделяются отдельными пунктами. В критериях оценивания приводится перечень явлений и законов, на основании которых строится объяснение. Обобщённая схема, используемая при оценивании качественных задач, приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: формулируется ответ) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: перечисляются явления и законы)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения.	2
Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев.	1

Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Среди качественных задач встречаются задания с дополнительными условиями. Например, дополнительно к объяснению предлагается изобразить схему электрической цепи или сделать рисунок с ходом лучей в оптической системе. В этом случае в описание полного правильного решения вводится ещё один пункт (верный рисунок или схема). Отсутствие рисунка (или схемы) или ошибка в них приводит к снижению оценки на 1 балл. С другой стороны, наличие правильного рисунка (схемы) при отсутствии других элементов ответа в части заданий даёт экзаменуемому возможность получить 1 балл. Пример такой обобщённой схемы приведён ниже

Обобщённая схема оценивания задания № 24 при наличии дополнительного требования к рисунку или схеме

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: формулируется ответ), верный рисунок с указанием хода лучей (или верную схему электрической цепи) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: перечисляются <i>явления и законы</i>)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ)	2

В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. И (ИЛИ) Приведён неверный рисунок с указанием хода лучей в оптической системе (допущена ошибка в схеме электрической цепи)	
Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи. ИЛИ Приведён только верный рисунок с указанием хода лучей в оптической системе (верная схема электрической цепи)	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Обобщённая схема оценивания заданий № 25, 26

Задания 25–30 представляют собой расчётные задачи. В текстах заданий нет указаний на требования к полноте решения, эту функцию выполняет общая инструкция. В каждом варианте экзаменационной работы перед заданиями 25–30 приведена инструкция, которая в целом отражает требования к полному правильному решению расчётных задач.

Полное правильное решение каждой из задач 25–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются законы и формулы) ¹ ; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов) ² ; III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям»	2

с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Примечание:

- 1) В качестве исходных принимаются формулы, указанные в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике.
- 2) Стандартными считаются обозначения физических величин, принятые в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике.

Обобщённая схема оценивания заданий 27–29

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>) ³ ; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов) ⁴ ; III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или	2

отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	
Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Примечание:

- 1) В качестве исходных принимаются формулы, указанные в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике.
- 2) Стандартными считаются обозначения физических величин, принятые в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике.

Возможные изменения в обобщённой системе оценивания расчётных задач

1. В задании не требуется получения числового ответа. В этом случае в описании полного верного решения снимается требование к указанию числового ответа и корректируются критерии оценивания на 2 балла.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: Г) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются <i>законы и формулы</i>);	3

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены необходимые математические преобразования, приводящие к правильному ответу; IV) представлен правильный ответ.	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

2. В тексте задачи присутствует требование дополнительно **сделать рисунок с указанием сил, действующих на тело.** В этом случае **наличие правильного рисунка включается в описание полного правильного ответа,** а также в дополнительные условия для выставления 2 баллов.

Обобщённая схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в	3

данном случае: перечисляются <i>законы и формулы</i>); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>); III) приведён правильный рисунок с указанием сил, действующих на тело ; IV) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II или III , представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт V , или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

3. В тексте задачи присутствует требование **изобразить схему электрической цепи или оптическую схему**. В этом случае в описание полного правильного ответа включается **наличие правильного рисунка**, а также выставляются дополнительные условия к оценке в 2 и 1 балла.

Обобщённая схема с изменениями для данного случая приведена ниже.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>); III) приведён правильный рисунок, поясняющий решение. IV) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пунктам II или III, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ Приведён только правильный рисунок	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Обобщённая схема оценивания заданий 30

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Критерий 1	
Верно обоснована возможность использования законов (закономерностей). В данном случае: <i>перечисляются элементы обоснования.</i>	1
В обосновании возможности использования законов (закономерностей) допущена ошибка. ИЛИ Обоснование отсутствует	0
Критерий 2	
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (<i>за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов</i>); III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	2
Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на	1

решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	4

Общие рекомендации по организации повторения курса

Повторение школьного курса физики целесообразно разбить на 7 циклов.

На первом - учащиеся осваивают общие приёмы подготовки к ЕГЭ на примере раздела «Механика».

Учитель организует работу по следующим направлениям:

- *систематизация теоретического материала;*
- *решение задач базового уровня;*
- *решение задач повышенного уровня части I ЕГЭ;*
- *решение задач повышенного уровня части II ЕГЭ.*

По каждому направлению целесообразно систематически проводить *контроль результатов, анализ ошибок, работу над ошибками*

На 2-6 циклах – применяют освоенные приемы для повторения других разделов физики («Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Оптика. СТО», «Квантовая и ядерная физика»).

На 7 цикле – вырабатывают стратегию выполнения экзаменационной работы.

Основные технологии: личностно – ориентированный подход, технология моделирования, здоровье-сберегающая технология, информационно-коммуникативные технологии.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный (рассказ, работа с литературой и т. п.); частично-поисковый (либо эвристический)

Форма обучения: групповая, индивидуальная.

Типичные ошибки, которые допускают выпускники

При выполнении заданий ЕГЭ по физике наиболее распространенными являются ошибки, связанные с неумением:

1). *Определять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации:*

- сила Архимеда при плавании тела;

- сила трения;
- независимость периода колебаний математического маятника от массы груза;
- сравнение работы газа с использованием графика зависимости давления от объема;
- закон Кулона; совместное использование закона Кулона и закона сохранения заряда;
- закон Ома для участка цепи (расчет цепей постоянного тока);
- формула Томсона, ЭДС самоиндукции, частота электромагнитных колебаний в колебательном контуре, импульс фотона;
- закон радиоактивного распада.

2). *Анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений:*

- плавание тел;
- движение заряженной частицы в магнитном поле (период обращения);
- явление фотоэффекта (максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона);
- излучение света атомом.

3). *Интерпретировать графики, отражающие зависимость физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в колебательном контуре (графики для энергии электрического и магнитного полей).*

4). *Определять направление силы Ампера, действующей на проводник с током со стороны другого проводника, и силы Лоренца, действующей на заряженную частицу, движущуюся вдоль проводника с током.*

5). *Снимать показания приборов: манометр (по фотографии экспериментальной установки).*

6). *Решать расчетные задачи повышенного уровня сложности, качественные задачи, расчетные задачи высокого уровня сложности.*

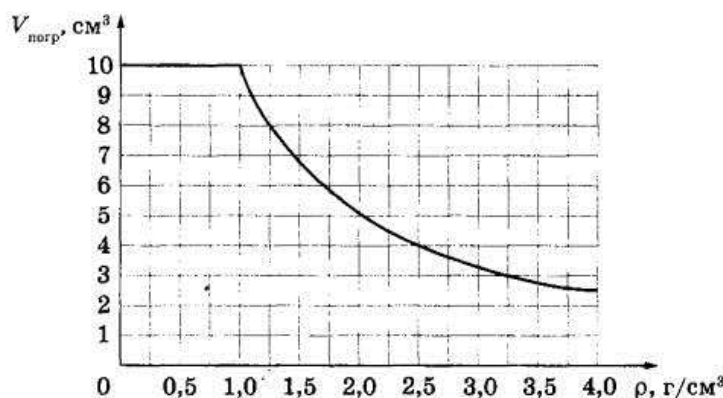
Разбор выполнения нескольких заданий, вызывающих трудности у обучающихся

Задание 1. На поверхности пресной воды плотностью $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ плавает деревянный брусок. Как изменится масса вытесненной бруском жидкости и действующая на него сила Архимеда, если брусок будет плавать на поверхности керосина плотностью $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса вытесненной брусом жидкости	Сила Архимеда



Решение: из условия задания следует, что брусок плавает и в воде и в керосине. Отсюда следует, что сила Архимеда равна силе тяжести ($F_A = mg$). Таким образом, F_A **НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ**.

Сила Архимеда равна весу вытесненной жидкости ($F_A = P_{в.ж.}$). Следовательно, т.к. F_A **НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ**, то и вес вытесненной жидкости не изменяется, т.е. масса вытесненной брусом жидкости **НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ**

Масса вытесненной брусом жидкости	Сила Архимеда
3	3

А, что изменится? При погружении в жидкости разной плотности изменится объем погруженной части тела ($F_A = \rho g V_{п.ч.т.}$)!!! ρ - уменьшается, $V_{п.ч.т.}$ - увеличивается

Задание 2. Тело массой 5 кг лежит на горизонтальной поверхности. К телу вначале прикладывают постоянную горизонтальную силу, равную 4Н, а затем – горизонтальную постоянную силу, равную 12 Н. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,2. Во сколько раз сила трения, возникающая во втором случае больше, чем в первом?

Решение:

Максимальная сила трения покоя равна $F_{тр} = \mu mg$.

$$F_{тр} = 0.2 * 5 \text{ кг} * 10 \text{ Н/кг} = 10 \text{ Н.}$$

В первом случае действующая сила меньше максимальной силы трения покоя, **сила трения равна 4 Н**. Во втором случае действующая сила больше максимальной силы трения покоя. Следовательно, **сила трения скольжения равна 10 Н**. Отношение равно 2,5.

Ответ: 2,5

Задание 3.

Ученик помещал цилиндр объемом $V = 10 \text{ см}^3$, не удерживая его, в различные жидкости, плотности которых представлены в таблице, и измерял

объем погружённой в жидкость части цилиндра $V_{\text{погр}}$. По результатам измерений была получена зависимость объема погружённой части цилиндра $V_{\text{погр}}$ от плотности жидкости ρ (см. рис.).

Выберите все верные утверждения, согласующиеся с данными, представленными на рисунке и в таблице.

- 1) В бензине и спирте сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова.
- 2) Цилиндр тонет в спирте.
- 3) На цилиндр, плавающий в хлороформе, действует выталкивающая сила 0,1 Н.
- 4) Цилиндр плавает во всех жидкостях, указанных в таблице.
- 5) При плавании цилиндра в бромформе и дийодметане сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова.

Жидкость	Бензин	Спирт	Вода	Глицерин	Хлороформ	Бромформ	Дийодметан
ρ г/см ³	0,71	0,79	1,0	1,26	1,49	2,89	3,25

Решение: Проанализируем график. Объем погруженной части цилиндра равен объему цилиндра тогда, когда цилиндр тонет или плавает внутри жидкости. Такое происходит для жидкостей, плотность которых меньше или равна плотности воды (бензин, спирт). Следовательно, в этих жидкостях цилиндр тонет. Объем погруженной части меньше объема цилиндра при погружении в жидкости, имеющие плотность больше, чем плотность воды. Следовательно, в этих жидкостях цилиндр плавает. Причем, по условию плавания тел сила Архимеда в этих жидкостях равна силе тяжести. Найти силу тяжести можно, используя факт, что цилиндр плавает внутри воды и тогда $mg = F_A = \rho g V_{\text{п.ч.т}}$ $mg = 10^3 \text{ кг/м}^3 * 10 \text{ Н/кг} * 10^{-5} \text{ м}^3 = 0,1 \text{ Н}$

- 1) Неверно. В бензине и спирте цилиндр тонет, значит, сила Архимеда зависит от плотности жидкости (в бензине она меньше, чем в спирте).
- 2) Верно. Цилиндр полностью погружен в спирт, значит, тонет в нем.
- 3) Верно. В хлороформе цилиндр плавает, следовательно, выталкивающая сила равна силе тяжести и равна 0,1 Н.
- 4) Неверно. Цилиндр плавает не во всех жидкостях.
- 5) Верно. В бромформе и дийодметане цилиндр плавает, следовательно, сила Архимеда в этих жидкостях равна силе тяжести, а значит, одинакова.

Ответ: 235.

Задание 4.

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре провели процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите **все** правильные утверждения относительно проведённого процесса.

- 1) На участке $b \rightarrow c$ масса пара уменьшается.
- 2) На участке $a \rightarrow b$ к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 3) В точке c водяной пар является насыщенным.
- 4) На участке $a \rightarrow b$ внутренняя энергия капли уменьшается.
- 5) На участке $b \rightarrow c$ внутренняя энергия пара уменьшается.

Решение.

Рассмотрим участок $a \rightarrow b$.

Давление постоянное (из графика), температура постоянная (из условия), объем увеличивается. Пар насыщенный (давление насыщенного пара при постоянной температуре не зависит от объема).

Из уравнения $p = nkT$ видно, что концентрация молекул пара постоянная, следовательно, N число молекул пара увеличивается с увеличением объема ($n = N/V$) за счет испарения капли воды.

Тогда внутренняя энергия ($U = 3/2 \nu RT$) капли воды уменьшается, а внутренняя энергия пара увеличивается.

Поскольку объём пара изобарно увеличивался, то пар совершил положительную работу. Из первого закона термодинамики $Q = \Delta U + A_e$ следует, что количество теплоты Q — положительная величина, т.е. пар теплоту получал.

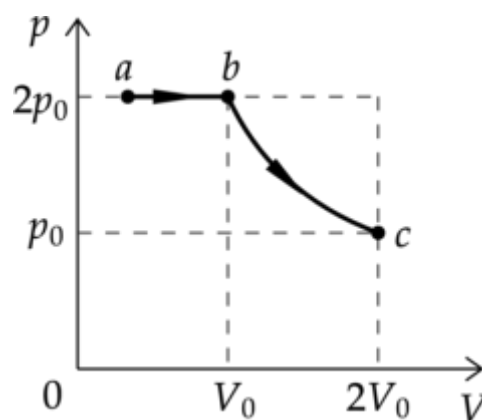
Рассмотрим участок $b \rightarrow c$

По условию температура на участке $b \rightarrow c$ не изменялась, давление уменьшилось в 2 раза, объём увеличился в 2 раза. Пар не насыщенный

Из уравнения Менделеева – Клапейрона ($pV = \nu RT$), следует, что масса пара на участке $b \rightarrow c$ не меняется. Следовательно и внутренняя энергия пара ($U = 3/2 \nu RT$) не изменяется

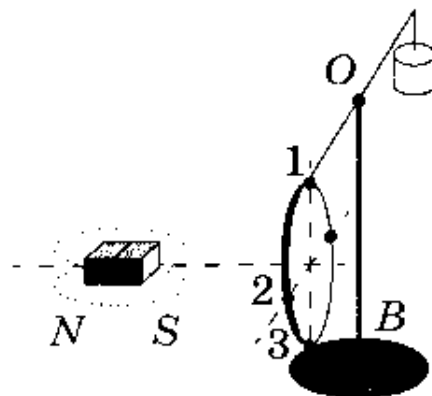
Т.к. температура постоянна, давление насыщенного пара при постоянной температуре не изменялось, а давления пара на участке $b \rightarrow c$ уменьшается, то влажность уменьшается ($\phi = p/p_{\text{нас.п}}$).

Ответ: 24



Задание 5.

Медное кольцо на горизонтальном коромысле поворачивается вокруг вертикальной оси OB под действием движущегося магнита. Установите соответствие между направлением движения магнита, вращением коромысла с кольцом и направлением индукционного тока в кольце (1 — верхняя точка кольца; 2 — ближняя к нам точка кольца; 3 — нижняя точка кольца).



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАГНИТА

А) движется по направлению от кольца

Б) движется по направлению к кольцу

ПОВОРОТ КОРОМЫСЛА И ТОК ВКОЛЬЦЕ

1) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 1-2-3

2) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 3-2-1

3) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 1-2-3

4) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3-2-1

Решение: Задание базируется на классическом опыте по демонстрации правила Ленца, необходимо определить отталкивается или притягивается медное кольцо к магниту и установить направление индукционного тока в кольце.

Магнитная индукция магнита направлена влево, т.к. магнитные линии выходят из северного и заходят в южный полюс.

А) При движении магнита по направлению от кольца магнитный поток уменьшается. Поэтому по правилу Ленца вектор магнитной индукции поля, созданного индукционным током, будет сонаправлен с вектором магнитной индукции магнита и направлен также влево. Кольцо будет притягиваться к магниту, поворачиваясь. Ток по правилу правой руки будет идти по направлению 3-2-1 (2).

Б) При движении магнита по направлению к кольцу магнитный поток увеличивается. Поэтому по правилу Ленца вектор магнитной индукции поля, созданного индукционным током, будет направлен противоположно вектору магнитной индукции магнита и направлен вправо. Кольцо будет отталкиваться от

магнита, поворачиваясь. Ток по правилу правой руки будет идти по направлению 1-2-3 (3).

Ответ: 23.

Задание 6

Качественная задача.

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).

Два незаряженных электрометра соединили проводящим металлическим стержнем с изолирующей ручкой. Затем к первому поднесли отрицательно заряженную палочку, не касаясь шара. После этого сначала убрали стержень, соединяющий электрометры, а только потом убрали заряженную палочку. Ссылаясь на известные законы и явления, объясните почему электрометры оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.

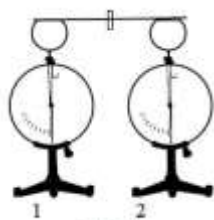


Рис. 1

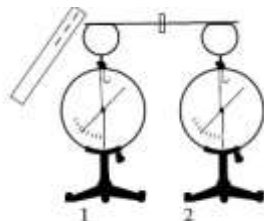


Рис. 2

Решение:

В решении этой задачи следующие логические шаги:

1. первоначальное состояние системы;
2. электризация при поднесении палочки;
3. приобретенные заряды электрометров.

При решении этой задачи также важно формулировать правильные вопросы.

- Что наблюдалось до поднесения заряженной палочки?

(*Ответ:* два соединенных металлическим стержнем электрометра образуют изолированную систему, первоначальный заряд которой равен нулю).

- Что происходит при поднесении отрицательно заряженной палочки к шару электрометра 1?

(*Ответ:* электроны в шаре, стержне и стрелке электрометра 1 по металлическому стержню стали перемещаться на электрометр 2).

- Почему происходит перемещение зарядов и чем это можно подтвердить?

(*Ответ:* электроны перемещаются под действием электрического поля, созданного палочкой, так как одноименные заряды отталкиваются).

- До каких пор будет происходить перемещение зарядов?

(*Ответ:* движение электронов будет происходить до тех пор, пока все точки металлических частей двух электрометров не будут иметь одинаковые потенциалы).

- Какие заряды приобретут электрометры?

(*Ответ:* электрометр 1 имеет положительный заряд, а электрометр 2 – отрицательный. Модули зарядов будут одинаковы).

- Чем это можно подтвердить?

(*Ответ:* так как первоначальный заряд системы электрометров был равен нулю, то согласно закону сохранения заряда положительный заряд электрометра 1 в точности равен по модулю отрицательному заряду электрометра 2).

Такой метод решения качественных задач учит тщательно анализировать физическую ситуацию и делать обоснованные выводы с опорой на изученные законы и закономерности.

Задание 7

Расчетная задача

При решении расчетных задач целесообразно выделять следующие элементы:

1) Работа с условием задачи: запись «Дано».

2) Обоснование физической модели: представление рисунка, если это необходимо для понимания физической ситуации, указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели.

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

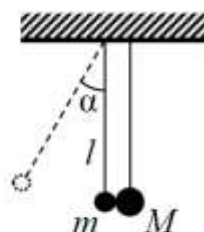
4) Проведение математических преобразований и расчетов, получение ответа.

5) Проверка ответа одним из выбранных способов.

Два сплошных стальных шарика массами $m = 150\text{г}$ и $M=300\text{г}$ висят, соприкасаясь друг с другом, на вертикальных легких нерастяжимых нитях. Шарик m висит на нити длиной $l= 1\text{м}$. Центры шариков находятся на одной горизонтали. Шарик m на нити отвели влево в плоскости рисунка, так что нить образовала с вертикалью угол $\alpha=30^\circ$, и отпустили с начальной скоростью равной нулю. Найдите максимальную высоту, на которую поднимется шарик M после первого столкновения с шариком m . Сопротивлением воздуха пренебречь.

Какие законы Вы использовали для описания движения шариков и их столкновения? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

Какие пункты должны быть в обосновании модели этой задачи?



1) Выбор инерциальной системы отсчета.

2) Условия применимости закона изменения и сохранения механической энергии.

3) Условия применимости закона сохранения импульса. Поскольку в задаче рассматривается несколько процессов: движение левого шарика вниз, соударение шариков и движение правого шарика вверх, то и условия применимости законов должны описываться для каждого из процессов. Рассмотрим обоснование для каждого процесса.

1. Систему отсчета, связанную с Землей, будем считать инерциальной. Шарик m в силу его малых размеров по сравнению с длиной нити считаем материальной точкой. До столкновения шарик m движется под действием двух сил: силы тяжести и силы натяжения нити. Сила натяжения нити в каждой точке траектории перпендикулярна скорости шарика, поэтому работа этой силы равна нулю. Следовательно, в ИСО «Земля» сохраняется механическая энергия шарика m при его движении до столкновения: $mv^2/2+mgh=const$.

2. По аналогичным причинам сохраняется механическая энергия шарика M при его движении после столкновения: $Mu^2/2+MgH=const$.

3. На систему тел «шарик m + шарик M » действуют внешние силы – силы тяжести и силы натяжения нитей. При столкновении все внешние силы вертикальны. Поэтому в ИСО «Земля» сохраняется проекция импульса этой системы тел на горизонтальную ось x , проходящую через центры шариков.

4. Столкновение стальных шариков происходит упруго, поэтому сохраняется механическая энергия системы тел «шарик m + шарик M ». Учитываем, что непосредственно перед столкновением и сразу после него потенциальная энергия упругого взаимодействия этих тел равна нулю.

После этого можно записывать необходимые уравнения: п. 1 для движения первого шарика, п. 2 – система уравнений для упругого соударения, п. 3 – для движения второго шарика вверх.

Решение.

1. При движении шарика m до столкновения

$$mgh = mgl(1 - \cos \alpha) = \frac{mv_0^2}{2},$$

где v_0 – скорость шарика m непосредственно перед столкновением. Отсюда

$$v_0 = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha)}.$$

2. При столкновении

$$\begin{cases} mv_0 = mv_x + Mu, \\ \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_x^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}, \end{cases}$$

где v_x – скорость шарика m , а u – скорость шарика M сразу после столкновения. Соберём все слагаемые, содержащие m , в левую часть уравнений и упростим:

$$\begin{cases} m(v_0 - v_x) = Mu, \\ m(v_0^2 - v_x^2) = Mu^2. \end{cases}$$

Если исключить случай $v_0 = v_x$, $u = 0$, (а это значит, что столкновение не произошло!), то можно поделить второе уравнение на первое и получить в итоге систему двух линейных уравнений

$$\begin{cases} m(v_0 - v_x) = Mu, \\ v_0 + v_x = u \end{cases}$$

с решением

$$\begin{cases} u = \frac{2m}{M+m} v_0, \\ v_x = \frac{m-M}{M+m} v_0. \end{cases}$$

3. При движении шарика M после столкновения

$$\frac{Mu^2}{2} = Mgh,$$

где H – искомая максимальная высота, на которую поднимется шарик M после первого столкновения с шариком m . Отсюда

$$H = \frac{u^2}{2g} = \left(\frac{2m}{M+m} \right)^2 \cdot \frac{v_0^2}{2g} = \left(\frac{2m}{M+m} \right)^2 \cdot l(1 - \cos \alpha) = \left(\frac{2 \cdot 0,15}{0,15 + 0,3} \right)^2 \cdot 1 \cdot \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \approx \approx 0,06 \text{ м.}$$

Ответ: $H \approx 0,06 \text{ м}$

Ресурсы, рекомендуемые для использования учителям при подготовке школьников к ЕГЭ по физике

1) <https://fipi.ru>

- 2) <https://phys-ege.sdamgia.ru>
- 3) Н. И. Зорин (издательство "Эксмо"). Решение задач
- 4) М. Ю. Демидова (издательство "Национальное образование"). 30 вариантов;
- 5) М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо (издательство "Экзамен"). 500 задач с решениями и ответами (Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи);
- 6) М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо (издательство "Экзамен"). 450 задач с решениями и ответами (Механика. Молекулярная физика).