

Особенности системы оценивания заданий с развёрнутым ответом в контрольных измерительных материалах по физике

**Гиголо
Антон Иосифович**

кандидат технических наук, доцент кафедры радио-физики, антенн и микроволновой техники ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный университет)», член комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике,
gigolo_ai@mail.ru

**Демидова
Марина Юрьевна**

доктор педагогических наук, руководитель Центра педагогических измерений ФГБНУ «ФИПИ», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике,
demidova@fipi.ru

Ключевые слова: задания с развёрнутым ответом, КИМ по физике, критерии оценивания, обобщённая схема оценивания, решение задач, экспериментальные задания

Задания с развёрнутым ответом в контрольных измерительных материалах ОГЭ и ЕГЭ по физике представляют собой достаточно большую группу заданий, относящихся к повышенному и высокому уровням сложности. Эта группа заданий наиболее значима для хорошо подготовленных участников экзамена, планирующих использовать результаты экзамена для поступления в ведущие вузы (для ЕГЭ) или в профильные классы (для ОГЭ). С переходом экзаменационных моделей на требования ФГОС возрастает и роль заданий с развёрнутым ответом, поскольку только свободно-конструируемый ответ позволяет оценить достижение достаточно сложных предметных результатов: решения задач и выполнения экспериментальных исследований.

В перспективных экзаменационных моделях КИМ ОГЭ и ЕГЭ по физике не только увеличено общее число заданий с развёрнутым ответом, но и добавлены новые типы заданий, ранее не использовавшиеся в государственной итоговой аттестации¹.

Основным условием надёжности проверки является однозначное понимание экспертным сообществом требований к полноте и правильности ответа на то или иное задание с развёрнутым ответом. Надёжность проверки обеспечивается двумя основными факторами:

- количеством экспертов, участвующих в проверке заданий для данной оценочной процедуры;
- качеством критериев оценивания конкретного задания.

При проверке заданий с развёрнутым ответом КИМ ОГЭ и ЕГЭ из-за сжатых сроков, связанных с технологией проведения ГИА, приходится привлекать к работе одновременно сотни экспертов. Несмотря на огромную работу по подготовке экспертного сообщества, сложно добиться абсолютной

¹ Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Грибов В.А. Подходы к разработке экзаменационных моделей ОГЭ и ЕГЭ по физике в соответствии с требованиями ФГОС // Педагогические измерения. — 2016. — № 2. — С. 26–35.

согласованности работы экспертов. Именно поэтому качество критериев оценивания каждого из заданий становится первоочередной задачей.

Ограничительным фактором при разработке критериев оценивания является и необходимость подготовки целой серии вариантов КИМ для процедуры ОГЭ или ЕГЭ. При этом в линиях вариантов используются, как правило, фасетные задания, сконструированные по одной и той же модели. При таком подходе (большое число заданий и большое количество экспертов) нецелесообразно использовать индивидуальные для каждого задания критерии оценивания. Для каждой модели заданий с развёрнутым ответом разрабатывается обобщённая схема оценивания, а для конкретного задания в неё вносятся отдельные изменения и дополнения, не влияющие на общие подходы к оцениванию данной модели задания.

При разработке обобщённых схем оценивания заданий с развёрнутым ответом используется следующая методика:

1) Выделение основных характеристик полного правильного ответа на задание данной модели (количество этапов выполнения, характер вопроса, число аргументов в объяснении, количество законов, формул, необходимых для обоснования решения, и т.д.);

2) Описание требований к полному правильному ответу авторами заданий;

3) Проведение камерной апробации задания с целью получения типичных ответов учащихся и их последующий анализ;

4) Разделение полученных ответов по группам: полностью верный ответ, частично верный ответ и неверный ответ. Выделение в группе «частично верный ответ» подгрупп в зависимости от объёма решения;

5) Описание типичных ошибок для каждой полученной группы, которое затем становится описанием требований к выставлению каждого балла в схеме оценивания;

6) Создание первоначальной версии обобщённой схемы оценивания данной модели заданий;

7) Проведение апробации задания с использованием независимых экспертов, работающих по предложенной обобщённой схеме оценивания;

8) Анализ статистических данных апробации;

9) Совершенствование обобщённой схемы оценивания и подбор работ учащихся, иллюстрирующих основные требования к выставлению каждого балла по схеме оценивания;

10) В каждом последующем цикле использования задания проводится аналогичный анализ статистических данных и при необходимости доработка схемы оценивания².

Важнейшим шагом в обеспечении качества системы оценивания заданий с развёрнутым ответом является анализ статистических данных, полученных по результатам апробации. Здесь выделяются два этапа:

- анализ согласованности работы экспертов, проверяющих данную модель задания;

- анализ статистических данных, полученных по результатам выполнения задания.

При анализе статистических данных задания прежде всего анализируется распределение среднего процента выполнения задания по каждому баллу, для которого должно наблюдаться монотонное изменение. При этом не должно быть баллов, для которых средний процент оказался менее 4–5%. В противном случае необходимо пересматривать и максимальное число баллов за задание и, соответственно, обобщённую схему оценивания. При увеличении балла должно наблюдаться и возрастание коэффициента точечно-бисериальной корреляции, которое показывает, что более высокий балл за выполнение задания получают лучше подготовленные учащиеся (те, которые лучше справились с работой в целом).

Анализ согласованности работы экспертов проводится различными методами, наиболее эффективные из которых уже рассматривались на страницах этого журнала³. Причинами рассогласованности

² Демидова, М.Ю. Итоговая оценка предметных результатов обучения физике в условиях введения ФГОС. Монография. — М.: Издательство «Перо». 2013. — 206 с. — С. 91.

³ Гиголо А.И. Методика анализа качества проверки заданий с развёрнутым ответом ЕГЭ по физике // Педагогические измерения. — 2017. — № 1. — С. 66–72.

работы экспертов могут быть как недостаточная подготовка экспертного корпуса (недостаточная предметная подготовка отдельных экспертов, проверка работ в нарушение предложенных критериев оценивания, целенаправленное завышение или занижение баллов и т.п.), так и недостатки самих критериев оценивания заданий. Анализ экспертной проверки позволяет выделить те критерии, которые трудны для восприятия экспертами, или те, которые сложны в использовании. Именно такой ежегодный анализ приводит к постепенной коррекции обобщённых схем оценивания даже тех моделей заданий, которые используются в КИМ ОГЭ или ЕГЭ на протяжении целого ряда лет.

Считается, что согласованность баллов в оценке работ независимыми экспертами должна составлять не менее 85–90%. В качестве примеров можно привести общероссийские результаты проверки расчётных задач 29–32 КИМ ЕГЭ по физике. В последние годы значимые расхождения для первой проверки двумя экспертами по каждому из заданий составляют около 1,5%. При этом примерно 72% работ для расчётных задач проверяется без расхождений («балл в балл»), а остальные работы дают расхождение в один балл, которое на настоящий момент не относится к значимым расхождениям.

Для естественнонаучных предметов используют, как правило, однокритериальные схемы оценивания и два разных подхода к разработке критериев оценивания. Если в ответе на задание можно выделить отдельные независимые части, то используют поэлементное оценивание, при котором части ответа оцениваются независимо друг от друга. Общий балл получается посредством суммирования баллов за каждую из частей. Как правило, такой подход используется в тех случаях, когда требуется привести несколько примеров, указать несколько объектов и т.п.

Если же в ответе невозможно выделить отдельные элементы, то описываются требования к полному правильному ответу, а критерии оценки на промежуточные баллы представляют собой описание частично верных ответов.

Многокритериальное оценивание используется, как правило, в предметах гу-

манитарного цикла. В этом случае работа оценивается несколько раз по разным критериям. Схема оценивания каждого из критериев может быть выстроена либо как поэлементное оценивание, либо через описание полного верного ответа.

В первые годы существования ЕГЭ в КИМ по физике была использована поэлементная модель оценивания расчётных задач, при которой решение разбивалось на несколько этапов и каждый этап оценивался баллом. Такой подход доказал свою эффективность для типовых расчётных задач, которые не предполагают альтернативных способов решения. В этом случае от обучающегося требуется достаточно чёткое выполнение типового алгоритма решения задачи, а пропуск какого-либо пункта в решении приводит к потере балла.

Однако поэлементная схема оценивания перестаёт работать в случаях, когда задача имеет альтернативное решение. Например, многие задачи по механике могут быть решены как с использованием закона сохранения механической энергии, так и с использованием законов динамики. При этом разные способы решения содержат разное количество этапов решения, и оценивание каждого этапа одним баллом оказывается невозможным. Кроме того, поэлементное оценивание не может учитывать и альтернативных (не рассматриваемых в школе) способов решения.

Рассмотрим, как выстраиваются схемы оценивания для расчётных задач с развернутым ответом, которые есть и в вариантах ОГЭ, и в вариантах ЕГЭ. Ниже представлена обобщённая схема оценивания таких заданий в КИМ ЕГЭ (пример 1).

Описание полного верного ответа содержит все необходимые этапы решения задачи, но включает только те элементы, которые значимы для данного этапа обучения. В ЕГЭ отсутствует требование к записи краткого условия задачи («Дано»), поскольку это умение у участников ЕГЭ полностью сформировано и не дифференцирует участников экзамена. А вот для ОГЭ запись краткого условия вводится в систему оценивания расчётных задач как значимый элемент.

Если проанализировать критерии на 2 и 1 балл, то можно увидеть, что наибольший удельный вес в решении имеет запись

Пример 1

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>перечисляются законы и формулы</i>)¹;</p> <p>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;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>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</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

исходных законов и формул, т.е. выбор правильной физической модели для решения задачи. Решение системы уравнений, математические преобразования и вычисления рассматриваются как менее значимые, и ошибки, допущенные на этих этапах, дают возможность получить 2 балла.

В перспективную модель КИМ ЕГЭ, отвечающую требованиям ФГОС, введены расчётные задачи, в которых добавлено требование обоснования выбранной физической модели, отражённое в условии задачи (пример 2).

Пример 2

Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на 0,5 МДж. Найдите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Какие закономерности Вы использовали для описания разрыва снаряда? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

Это дополнительное требование позволяет сформировать схему оценивания на 4 балла.

В обобщённую схему оценивания вносятся изменения в случаях, когда задание содержит дополнительные этапы решения. Например, для вариантов ЕГЭ в настоящее время используется несколько схем с отдельными изменениями.

Если задача решается в «общем виде», т.е. не требуется проведения расчётов и получения числового ответа, вносятся изменения в пункт IV и изменения в требования к проведению вычислений.

Если в задаче требуется дополнительно сделать рисунок с указанием сил, действующих на тело, то в описание полного правильного ответа включается требование к рисунку. Отсутствие рисунка или неверный рисунок приводят к снижению оценки до 2 баллов, однако только наличие рисунка не позволяет получить хотя бы один балл, поскольку рисунок не является самостоятельным элементом решения, а лишь поясняет правильность записи законов Ньютона.

Если в задаче требуется изобразить схему электрической цепи или оптическую схему, то в описание полного правильного ответа включается требование к рисунку. Отсутствие рисунка или неверный рисунок приводят к снижению оценки до 2 баллов. Только наличие верного рисунка позволяет получить 1 балл, поскольку в данном случае рисунок считается самостоятельным элементом решения.

Если в задаче необходимо определить исходные данные по графику, таблице или рисунку экспериментальной установки, то в описание полного верного решения вносится дополнительное требование к правильности определения исходных данных по графику, таблице или рисунку, а также указывается дополнительное требование к выставлению 2 баллов.

Такой подход позволяет, с одной стороны, обеспечить определённую гибкость в формулировке заданий и разнообразие задач, а с другой стороны — оптимизировать процесс подготовки экспертов и процесс проверки.

Другие подходы используются при создании обобщённых схем оценивания для заданий, проверяющих сформированность экспериментальных умений. В действующую и перспективную модели КИМ ОГЭ по физике включена линия экспериментальных заданий, которые девятиклассники выполняют на реальном лабораторном оборудовании. В варианты ВПР-11 и перспективную модель КИМ ОГЭ включены теоретические задания на самостоятельное планирование эксперимента.

Рассмотрим, как строятся критерии оценивания экспериментального задания. При проведении лабораторных работ на уроках физики оценивание включает две составляющие: наблюдения учителя за ходом работы и проверка заполнения письменного отчёта о лабораторной работе. Таким образом, итоговая отметка за выполнение лабораторной работы складывается из результатов наблюдений за процессом её выполнения (правильно ли была собрана экспериментальная установка, верно ли учащийся проводил прямые измерения, соблюдал ли он правила безопасности труда и т.п.), а также оценки письменного отчёта, в который занесены все необходимые данные и сделаны выводы.

При использовании экспериментальных заданий на реальном оборудовании в условиях ГИА оценке подлежит только письменный отчёт экзаменуемого о ходе и результатах выполнения задания. Поэтому именно полученный учащимся *результат измерений* служит основным критерием *правильности выполнения задания*.

При этом большое значение имеет лабораторное оборудование, и в рамках документов ГИА формулируются требования к его стандартизации. В качестве приложения к Спецификации приводится перечень комплектов лабораторного оборудования с указанием рекомендуемых характеристик измерительных приборов и материалов. При проведении экзамена используется технология, при которой к работе учащегося «привязывается» информация о характеристиках того комплекта оборудования, который он использовал при выполнении экспериментального задания. (Как правило, используется специальный дополнительный бланк в индивидуальном пакете КИМ, в который специалист по физике, участвующий в проведении экзамена, вносит характеристики индивидуального комплекта, если они отличаются от стандартизированных.)

Экспериментальные задания подразделяются на три группы.

1. Проведение прямых измерений физических величин и расчёт по полученным данным зависящего от них параметра (косвенные измерения).

2. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.

3. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).

Для каждой группы заданий создаётся своя обобщённая схема оценивания, которая учитывает те экспериментальные умения, которые проверяются в процессе проведения данного вида лабораторных опытов. При этом обобщённая схема оценивания в отличие от схем для задач сопровождается дополнительными сведениями для экспертов (они выделены курсивом):

- текст задания, аналогичный тексту из варианта учащегося;

- характеристика оборудования (номер набора оборудования в соответствии с перечнем текущего года и его состав);

- образец возможного выполнения;

- указание экспертам, в котором определяется интервал допустимых значений измеряемых величин в соответствии с погрешностями измерений;

- критерии оценивания с указанием особенностей оценивания данного конкретного задания.

Приведём пример построения критериев оценивания для косвенных измерений в перспективной модели КИМ ОГЭ (пример 3).

Пример 3

Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет $\pm 0,1$ г. Абсолютную погрешность измерения объёма тела равна цене деления мензурки.

В бланке ответов № 2 запишите номер задания и выполните следующее:

1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;

2) запишите формулу для расчёта плотности;

3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;

4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

При выполнении таких заданий в основной школе не требуется расчёт погрешностей косвенных измерений, но необходимо указать результаты прямых измерений с учётом заданных в тексте задания абсолютных погрешностей. Абсолютные погрешности прямых измерений задаются либо прямым указанием (например: считать погрешность измерения времени равной ± 1 с) либо через цену деления измерительного прибора (например: абсолютная погрешность измерения силы тока равна цене деления амперметра). Правильность постановки опыта проверяется на основании сравнения результата учащегося с интервалом достоверных значений, полученным с учётом погрешностей измерений.

При выполнении заданий на косвенные измерения проверяется знание соответствующих законов или формул, умение проводить несложные вычисления, а также сформированность следующих экспериментальных умений:

- выбор оборудования для проведения измерений из избыточного комплекта оборудования, сборка экспериментальной установки;
- проведение прямых измерений с учётом правил использования различных измерительных приборов;
- запись показаний приборов с учётом заданной абсолютной погрешности.

Для задания из примера 3 выбор оборудования для проведения опыта осуществляется из перечня, указанного в пункте «Характеристика оборудования» (пример 4).

Ниже представлена схема оценивания заданий на косвенные измерения (пример 5).

Видно, что основное внимание в критериях уделено именно оценке экспери-

ментальных умений. Минимальный балл (1 балл) нельзя получить, записав только формулу для искомой величины, необходимо хотя бы одно верное прямое измерение.

Правильность записи прямого измерения проверяется экспертом на основе анализа характеристик приборов и оборудования индивидуального комплекта участника экзамена. После образца возможного верного ответа для экспертов приводятся указания, отражающие способ оценки интервала, в который должны попасть прямые измерения учащегося при правильном их проведении. Ниже приведены указания экспертам для задания из примера 3.

Указание экспертам

Погрешность прямых измерений массы:
 $m = (70 \pm 2) \text{ г}$.

Погрешность прямого измерения объёма (с учётом основной погрешности мерного цилиндра и погрешности отсчёта) равна $2 \text{ мл} = 2 \text{ см}^3$. При вычитании измеренных значений абсолютные погрешности складываются. Следовательно, погрешность

Пример 4

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования в следующем составе:

Комплект № 1	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2 \text{ мл}$)
• два стакана с водой	
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02 \text{ Н}$)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1 \text{ Н}$)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (195 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (70 \pm 2) \text{ г}$
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 0,5 см, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Пример 5

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (<i>в данном случае ...</i>); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом абсолютных погрешностей (<i>в данном случае ...</i>); 4) правильное численное значение искомой величины с указанием единиц	3
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1 или 4) присутствует ошибка ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки или эти элементы отсутствуют ИЛИ Записаны результаты прямых измерений, но в одном из них допущена ошибка, при этом верно указана формула для расчёта искомой величины	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	3

измерения объёма тела равна 4 см^3 : $V = V_2 - V_1 = (25 \pm 4) \text{ см}^3$.

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ.

Другой подход реализован в заданиях на планирование эксперимента. Рассмотрим в качестве примера задание из ВПР-11⁴ (пример 6).

Здесь полный верный ответ, оцениваемый в 2 балла, должен состоять из следующих элементов.

1) *Описание экспериментальной установки или изменений, вносимых в предложенную экспериментальную установку.* В данном задании указывается, что измерения проводятся с одним и тем же проводником (не меняется его длина) и одним и тем же магнитом (не меняется вектор магнитной индукции). Направление силы тока в проводнике изменяют, меняя подключение клемм источника тока.

⁴ Демидова М.Ю. Основные результаты всероссийских проверочных работ по физике в 11 классах // Физика в школе. — 2017. — № 7 — С. 28–38.

2) *Указания на способы измерения необходимых величин (или фиксации изменения этих величин).* В данном задании модуль силы Ампера, действующей на проводник в поле магнита, пропорционален тангенсу угла отклонения нитей, на которых подвешен проводник. При малых углах отклонения (до 10°) можно считать, что модуль силы Ампера пропорционален углу отклонения нитей.

3) *Описание порядка действий.* В данном задании проводят два опыта с разным направлением тока в проводнике и сравнивают направление отклонения нитей, на которых подвешен проводник, от вертикали.

Для получения одного балла необходимо указать, какие величины будут изменяться в опыте, а какие должны оставаться неизменными. Таким образом, обязательным является пункт 1 описания полного верного ответа, поскольку именно определение изменяющихся и неизменных параметров является основополагающим умением при планировании простого исследования.

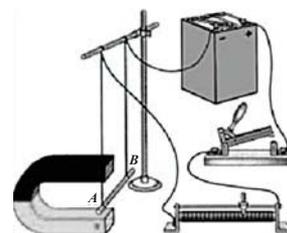
Пример 6

Вам необходимо показать, зависит ли модуль силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления тока в проводнике. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник постоянного тока, ключ, реостат;
- проводники длиной 10, 15 и 20 см (на рис. проводник АВ);
- три одинаковых постоянных подковообразных магнита;
- штатив, соединительные провода.

В ответе:

1. Опишите изменения, которые Вы будете вносить в экспериментальную установку при проведении исследования.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



* * *

Подводя итог, отметим, что для заданий с развёрнутым ответом по физике, использующихся в массовых оценочных процедурах, применяются обобщённые схемы оценивания, которые формируются на основании описания полного верного ответа. Обобщённые схемы оценивания разрабатываются для каждой модели заданий, а разнообразие заданий внутри данной модели учитывается введением дополнительных условий в описание полного верного ответа и дополнительных критериев оценивания.

Выбор критериев для частично верных ответов осуществляется на основе приоритетных умений, проверяемых данным типом заданий (прямые измерения для экспериментальных заданий с основной школой, выбор и описание физической модели для расчётных задач и т.д.). Обобщённые схемы оценивания заданий, проверяющих одни и те же виды деятельности (расчётные задачи, качественные задачи), для разных этапов обучения учитывают динамику формирования соответствующих предметных результатов.