

*МАОУ Ильинская средняя общеобразовательная школа*

*Выступление*

*на муниципальном методическом объединении*

*учителей физики*

***Формирование ключевых компетенций в  
условиях подготовки учащихся к ЕГЭ.  
Конструирование компетентностно-  
ориентированных заданий.***



*Подготовила: Макаренко Н.Н.,*

*учитель физики*

26.03.2013

г. Домодедово

С начала 90-х годов Министерство образования РФ совместно с Российской академией образования принимает участие в сравнительных международных исследованиях качества образования. Результаты этих исследований показали, что при наличии достаточно высоких предметных знаний и умений наши учащиеся испытывают затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни, а также в работе с информацией, представленной в различной форме, характерной для средств массовой информации. Для решения этой задачи необходимо реализовать главную цель образования – развитие ребенка как компетентной личности, включая его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации. С этих позиций обучение учащихся рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

В меняющемся мире система образования должна формировать такие новые качества выпускника как инициативность, инновационность, мобильность, гибкость, динамизм и конструктивность. Будущий профессионал должен обладать стремлением к самообразованию на протяжении всей жизни, владеть новыми технологиями и понимать возможности их использования, уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и будущей профессиональной сфере, разрешать проблемы и работать в команде, быть готовым к перегрузкам, стрессовым ситуациям и уметь быстро из них выходить.

– “Как развивать у учащихся внутреннюю мотивацию к обучению физике?”

– “Каким способам деятельности обучать детей?”

Ответы на эти вопросы даёт компетентностный подход в обучении.

Актуальность темы в том, что и Государственный стандарт образования и Концепция модернизации образования выделяют компетентностный подход в обучении как один из значимых.

Компетентностный подход в образовании в противоположность концепции “усвоения знаний” (а на самом деле суммы сведений) предполагает освоение учащимися умений, позволяющих действовать в новых, неопределённых, проблемных ситуациях, для которых заранее нельзя наработать соответствующих средств. Их нужно находить в процессе разрешения подобных ситуаций и достигать требуемых результатов.

Компетентностный подход является усилением прикладного, практического характера всего школьного образования (в том числе и предметного обучения). Это направление возникло из простых вопросов о том, какими результатами школьного образования школьник может воспользоваться вне школы. Ключевая мысль этого направления состоит в том, что для обеспечения “отдалённого эффекта” школьного образования всё, что изучается, должно быть включено в процесс употребления, использования. Особенно это касается теоретических знаний, которые должны перестать быть мёртвым багажом и стать практическим средством объяснения явлений и решения практических ситуаций и проблем.

Основной ценностью становится не усвоение суммы сведений, а освоение учащимися таких умений, которые позволяли бы им определять свои цели, принимать решения и действовать в типичных и нестандартных ситуациях.

Вопрос традиционного обучения – “Чему учить?”, становится менее актуальным. Компетентностный подход делает акцент на деятельностном содержании образования, что требует другой постановки вопроса, а именно “Каким способам деятельности обучать?” В этом случае основным содержанием обучения являются действия, операции, соотносящиеся не столько с объектом приложения усилий, сколько с проблемой, которую нужно разрешить. Не привычные “должен знать”, “должен уметь”, а “может”.

В учебных программах деятельностное содержание образования отражается в акценте на способах деятельности, умениях, навыках, которые необходимо сформировать, на опыте деятельности, который должен быть накоплен и осмыслен учащимися, и на учебных достижениях, которые учащиеся должны продемонстрировать.

Важнейшим признаком компетентностного подхода является способность обучающегося к самообучению в дальнейшем, а это невозможно без получения глубоких знаний.

Однако роль знаний меняется. Знания полностью подчиняются умениям. В содержание обучения включаются только те знания, которые необходимы для формирования умений. Все

остальные знания рассматриваются как справочные, они хранятся в справочниках, энциклопедиях, Интернете, а не в головах учащихся. В то же время, учащийся должен при необходимости уметь быстро и безошибочно воспользоваться всеми этими источниками информации для разрешения тех или иных проблем.

Компетентностный подход применяется при создании контрольно-измерительных материалов для ЕГЭ. Задания третьей части ЕГЭ используются для проверки умения применять знания из различных разделов учебных предметов в новой ситуации. Что собственно и является основным результатом обучения в компетентностном подходе. ЕГЭ – средство проверки и оценки компетенций.

*Что такое компетенция?*

Компетенция – готовность человека к мобилизации знаний, умений и внешних ресурсов для эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации.

Компетенция – это готовность действовать в ситуации неопределённости.

*Что такое “ключевые компетенции”?*

Ключевыми называют компетенции, которые являются универсальными, применимыми в различных жизненных ситуациях. Это своего рода ключ к успешности.

Ключевых компетенций не так уж и мало, но все они складываются из четырёх элементарных ключевых компетенций:

1. Информационная компетенция – готовность к работе с информацией;
2. Коммуникативная компетенция – готовность к общению с другими людьми, формируется на основе информационной;
3. Кооперативная компетенция – готовность к сотрудничеству с другими людьми, формируется на основе двух предыдущих;
4. Проблемная компетенция – готовность к решению проблем, формируется на основе трёх предыдущих.

Под *ключевыми компетенциями* применительно к школьному образованию понимается готовность учащихся самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем.

Стратегия модернизации образования в РФ предполагает, что в основу обновлённого содержания общего образования будут положены “ключевые компетенции”: “Основным результатом деятельности образовательного учреждения должна стать не система знаний, умений и навыков, а набор заявленных государством ключевых компетенций в интеллектуальной, общественно-политической, коммуникационной, информационной и прочих сферах”.

В государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования уже зафиксирован перечень обще учебных умений, навыков и способов деятельности, который включает:

1. Познавательную деятельность
2. Информационно-коммуникативную деятельность
3. Рефлексивную деятельность

В отечественной педагогике получило развитие понятие “обще учебные умения и навыки”, или ОУУН. Основным для компетентностного подхода является понятие “компетенция”. Главное отличие ОУУН от ключевых компетенций в том, что ОУУН охватывают учебную деятельность, а ключевые компетенции – все виды деятельности, включая будущую профессиональную.

### **Особенности конструирования заданий**

При конструировании текстов заданий по физике кроме типовых требований, распространяющихся на задания по любому предмету, необходимо учитывать ряд специфических особенностей.

1. Текст задания должен быть корректен с точки зрения однозначного понимания всеми участниками экзамена и не зависеть от принятых в том или ином учебнике обозначений или допущений. Поэтому по возможности необходимо указывать все величины или условия, которыми при выполнении задания можно пренебречь, или аккуратно формулировать условия использования той или иной физической модели. Например:

- в заданиях на свободное падение указывать, что сопротивлением воздуха можно пренебречь;
- в заданиях на газовые законы, в которых не приведены числовые значения параметров, а используется, например, какой-либо инертный газ, указывать, что газ можно считать идеальным;
- в заданиях на колебательный контур указывать, что активным сопротивлением можно пренебречь или что контур можно считать идеальным, и т.п.

2. В заданиях, требующих проведения каких-либо расчётов, часто используются значения различных физических констант. В КИМах ЕГЭ и ГИА по физике значения всех констант и справочных величин указываются в начале варианта. Поэтому в тексте их можно опустить, однако все расчёты и конструирование дистракторов необходимо проводить исходя из принятых значений тех или иных постоянных. Если такого справочного материала не предусмотрено, то значения всех постоянных должны быть введены в текст задания.

3. Если при формулировке задания используются график, схема или рисунок, то в тексте должно быть указание на них. Если на рисунке использованы обозначения физических величин, то в тексте должны содержаться ссылки на них. Например, в приведённой ниже задаче на рисунке приводятся обозначения физических величин, а в тексте численные значения этих величин приводятся вместе с обозначениями.

### ***Требования к компетентностно-ориентированным заданиям.***

Каждый отдельный вопрос, как и при традиционном подходе, проверяет достаточно чёткий и ограниченный круг знаний и умений. Попытаться же оценить степень предметной компетентности учащихся можно лишь на основании каких-то интегральных характеристик по результатам выполнения достаточно большого числа заданий такого рода.

*Компетентностно-ориентированные задания характеризуют по следующим составляющим:*

- **Контекст.** «Жизненность» тематики является основной отличительной чертой компетентностно-ориентированных заданий. Это главный «камень преткновения» на пути их разработки и главное основание оценки на предметную компетентность. Содержание предмета «Физика» определяет возможный круг жизненных ситуаций и характер проблем, в рамках которых возможно формулирование компетентностно-ориентированных заданий. К ним можно отнести:

- познание и объяснение явлений и процессов окружающей действительности, поддающихся объяснению при помощи физических моделей;
- знакомство с современными научными исследованиями, расширяющими представления об окружающем мире и ведущие к изменению качества жизни;
- освоение и использование современной техники и технологий; выполнение роли грамотного потребителя, обеспечение безопасного образа жизни (в рамках использования этой техники и различных технологий);

- **Содержательная принадлежность.** Имеется в виду тематическая принадлежность к тому или иному разделу школьного курса физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика, элементы астрофизики), понятийного аппарата, который используется при формулировке заданий, и необходимого для их выполнения;

- **Деятельностная компонента.** Рассматриваются виды деятельности, на проверку которых направлено задание. Следует отметить, что комплексный характер компетентностно-ориентированного задания, как правило, требует использования с процессе его выполнения сразу нескольких видов деятельности, относящихся к различным из перечисленных ниже групп:

- **Предметные умения.** Использовать понятийный аппарат школьного курса физики для объяснения явлений и процессов окружающей действительности, подбирать адекватную физическую модель для описанного явления, выстраивать собственный алгоритм решения задачи (проблемы), применять при необходимости количественные расчёты с использованием соответствующих формул и законов, применять простейшие оценочные процедуры; решать

проблемы (создание собственного алгоритма действий в ситуации множественного выбора с учётом различных ограничивающих условий);

– Умения работать с информацией физического содержания. Выделять главную мысль текста или его частей, понимать смысл использованных в тексте физических терминов (понятий, явлений, законов и т.п.); выделять явно заданную в тексте информацию (отвечать на прямые вопросы к содержанию текста); отвечать на вопросы, требующие использования информации из текста в другой ситуации); переводить информацию из одной знаковой системы в другую (текст, таблица, график, диаграмма, рисунок); сравнивать, классифицировать описанные в тексте объекты; критически оценивать содержание информации, предлагать способы оценки её достоверности;

– Исследовательские (или методологические) умения. Различать вопросы, проблемы, которые могут быть решены научными методами, формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) описанного опыта или наблюдения; предлагать (выбирать) порядок проведения опыта или наблюдения в зависимости от поставленной цели; выбирать измерительные приборы и оборудование (по рисункам и фотографиям) для проведения исследования; понимать приблизительный характер измерений, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений; понимать результаты исследований, представленные в виде таблицы, графика; делать выводы (анализировать, объяснять результаты на основе известных физических явлений, законов, теорий) из описанных опытов или наблюдений.

### ***Модели компетентностно-ориентированных заданий***

В рамках разработки измерителей для ЕГЭ и ГИА было разработано несколько моделей компетентностно-ориентированных заданий. Ниже для трёх моделей заданий приведены рекомендации по конструированию текста (что дано в задании?), вопросов (что нужно определить?), а также критериев оценивания и, при необходимости, инструкции к выполнению заданий.

Что дано	Что нужно определить
Описание явления или процесса, наблюдаемого в окружающей жизни	– Узнать или объяснить явление (в зависимости от уровня сложности задания);  – предложить способ использовать это явление в другой ситуации или предотвратить данный процесс и т.п.
Описание технического устройства, способа применения в технике тех или иных изученных физических явлений	– Узнать явление, лежащее в основе принципа действия данного устройства;  – оценить достоинства или недостатки использования данного устройства или механизма;  – предложить (выбрать из предложенного) способы безопасного использования описанного устройства
Описание цели исследования, гипотезы опыта или наблюдения	– Предложить план проведения исследования зависимости одной физической величины от другой;  – выбрать оборудование (предложить экспериментальную установку) для проверки выдвинутой гипотезы
Описание результатов наблюдения или опыта в виде таблицы, графика, текста	– Сделать вывод (выбрать один из выводов) на

	<p>основании полученных результатов;</p> <p>– оценить значение параметра, характеризующего полученную в опыте зависимость физических величин;</p> <p>– оценить достоверность полученных результатов исходя из заданных погрешностей измерений</p>
--	---

### Качественные задачи

Содержание качественных задач строится на изученном программном материале. Основная цель – приложение имеющихся знаний к реальным жизненным ситуациям.

#### Пример 1

- Контекст – явление окружающей действительности.
- Содержательная принадлежность – МКТ и термодинамика.
- Деятельностная компонента:
  - *предметные умения* – использовать понятийный аппарат школьного курса физики для объяснения явлений и процессов окружающей действительности, подбирать адекватную физическую модель для описанного явления,
  - *умения работать с информацией* – понимать смысл использованных в тексте физических терминов.
- Форма задания – с развёрнутым ответом.
- Уровень сложности – повышенный.

*Инструкция.* В задаче **С1** следует записать развёрнутые ответы на оба задания.

**С1.** В холодную влажную погоду стёкла автомобиля часто запотевают и видимость дороги уменьшается из-за рассеяния света мелкими капельками воды на стекле.

1. Укажите причину, по которой в данной ситуации бесполезно использовать щётки стеклоочистителя. Поясните, какие физические процессы наблюдаются в данном случае.
2. Предложите, что может предпринять водитель, чтобы предотвратить запотевание стёкол. Ответ поясните.

*Образец возможного решения*

Элементы ответа:

1. Указано, что щётки стеклоочистителя использовать бесполезно, т.к. стекло запотевает с внутренней стороны. Это происходит за счёт того, что температура стекла ниже температуры воздуха в салоне с водителем и пассажирами, но выше температуры наружного воздуха. Следовательно, конденсация происходит на внутренней поверхности стекла, а на внешней поверхности влага может только испаряться.
2. Предложен один из способов с объяснением:
  - а) можно открыть окна, тогда температура воздуха в салоне и за окном станет одинаковой; б) можно включить обдув стекла холодным воздухом, что позволит охладить стекло с внутренней стороны и предотвратить конденсацию на нём воды.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведены оба элемента правильного ответа	2
Приведены оба элемента правильного ответа, но допущено не более одной ошибки.	1
ИЛИ	
Приведены оба элемента ответа, но для одного из них не приведено обоснование.	

ИЛИ	
Приведён только один элемент правильного ответа	
Приведён только один элемент правильного ответа, но в нём допущена ошибка	0
Максимальный балл	2

### Расчётная задача

*Что дано в задании.* Описание физического явления или процесса жизненного характера; описание строится на естественном языке, по возможности, без использования физической терминологии, таким образом, чтобы учащемуся необходимо было «трансформировать» ситуацию на язык физики. Следует предусмотреть не менее двух свойств объекта или процесса, которыми необходимо пренебречь, чтобы задачу можно было решить при помощи известных учащимся законов физики. При этом в тексте задачи должны быть сделаны в естественной форме указания на эти условия (которые в стандартных задачах обычно считаются лишними).

*Что нужно определить.* Необходимо оценить указанную величину, т.е. найти её примерное значение.

*Критерии оценивания.* Полное правильное решение предполагает:

- выбор модели (указание на явление и условия, которые позволяют пренебречь другими свойствами объекта);
- выбор системы уравнений (законов), необходимых для решения задачи;
- выбор значений физических величин из имеющихся справочных данных или исходя из здравого смысла по описанию объекта (например, плотности, размеров тел и т.д.);
- проведение математических преобразований и вычислений.

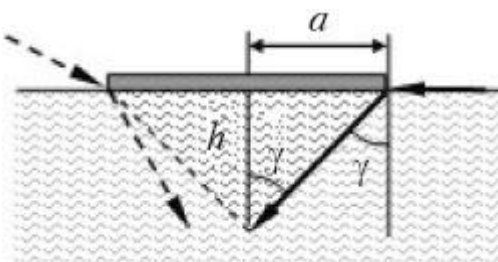
В инструкции к заданию необходимо предусмотреть указание на все элементы правильного ответа.

#### Пример 2

- Контекст – объяснение явлений и процессов окружающей действительности, поддающихся объяснению при помощи физических моделей.
- Содержательная принадлежность – электродинамика.
- Деятельностная компонента:
  - *предметные умения* – применять при необходимости количественные расчёты с использованием соответствующих формул и законов, выстраивать собственный алгоритм решения задачи (проблемы), комбинируя стандартные алгоритмы;
  - *умения работы с информацией* – переводить информацию из одной знаковой системы в другую.
- Форма задания – с развёрнутым ответом.
- Уровень сложности – высокий.
- Максимально – 4 балла.

*Инструкция.* Задание **С5** представляет собой расчётную задачу, полное правильное решение которой должно включать указания на описанное в тексте задачи явление, условия, при которых можно использовать выбранные законы и формулы, запись всех необходимых законов и формул, а также математические преобразования, значения использованных физических величин, расчёты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий обозначение физических величин и решение.

**С5.** На поверхности воды глубокого пруда в безветренный день плавает надувной круглый плот. Пасмурное небо затянуто сплошным облачным покровом. Оцените максимальную глубину под плотом (в зависимости от его размеров), на которой может плавать маленькая рыбка, чтобы её не могли обнаружить придонные хищники. Глубиной погружения плота пренебречь.





Образец возможного решения (рисунок обязателен). Под плотом образуется область тени за счёт преломления света. День безветренный, значит, поверхность воды можно считать горизонтальной, сплошной облачный покров позволяет считать падающий на поверхность свет рассеянным. Водоём глубокий, следовательно, можно пренебречь отражением света от дна. Пренебрежём также и рассеянием света в воде. При этих допущениях область тени – это конус, образующую которого очерчивают лучи света, которые до преломления у краёв плота распространялись вдоль поверхности воды.

Согласно рисунку, глубину  $h$  тени можно определить по формуле  $h = \frac{a}{\operatorname{tg} \gamma}$ , где  $a$  – радиус плота.

Значение  $\operatorname{tg} \gamma$  найдём из закона преломления света  $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n$ , где  $n$  – показатель преломления воды, а  $\gamma = 90^\circ$ .

Показатель преломления воды относительно воздуха в соответствии со справочными данными примем равным  $4/3$ , тогда  $\sin \gamma = 1/n = 3/4$ ;

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{\frac{3}{4}}{\sqrt{1 - \frac{9}{16}}} = \frac{3}{\sqrt{7}}.$$

Пусть радиус плота равен 2 м, тогда глубина тени  $h = \frac{2\sqrt{7}}{3} \approx 1,76$  (м).

### Задания на основе текстов физического содержания

Содержание текстов конструируется на материале, выходящем за рамки программы средней школы по физике. Основная цель – понимание информации физического содержания и применение вновь полученной информации с учётом имеющегося запаса знаний. Используются тексты объёмом не менее 200 слов. В тексте должны содержаться один-два неизвестных учащимся термина, значение которых имеется в тексте в неявном виде. По возможности рекомендуется использовать различные способы представления информации – графики, таблицы, диаграммы. По каждому тексту предлагается не менее трёх заданий разного уровня сложности (базового и повышенного).

#### • Пример 3

Прочитайте текст и выполните задания 1–5.

**Микроволновая печь.** В микроволновых (СВЧ) печах продукты нагреваются как бы изнутри, поглощая энергию электромагнитных волн сверхвысокой частоты. В бытовых микроволновых печах частота достигает 2450 МГц, а излучение создаётся особым электронным устройством – магнетроном – и отражается металлическими стенками печи.



СВЧ-излучение мгновенно проникает в глубь продукта, возбуждает молекулы воды, и за счёт этого продукт нагревается вплоть до температуры кипения воды.

При готовке с использованием СВЧ-излучения посуда должна быть из диэлектрических материалов: жаропрочного стекла, обычного фарфора и керамики, но без рисунков и ободков, наносимых металлосодержащими красками. Металл в краске может вызывать электрические разряды. Вся посуда должна предусматривать выход для пара.

От вредного воздействия СВЧ-излучения хозяек защищает металлический кожух и конструктивные ловушки по периметру дверцы. При включении магнетрона дверца блокируется, чтобы её нельзя было открыть. При открывании дверцы, повышении температуры стенки камеры или кожуха печи специальные датчики мгновенно отключают магнетрон.

**Задание 1.** Какое из приведённых ниже значений наиболее вероятно соответствует длине волны излучения, используемого в бытовых микроволновых печах?

1) 1,22 м; 2) 12,2 см; 3) 8,2 м; 4) 8,2 см.

**Задание 2.** Миша решил впервые воспользоваться микроволновой печью и разогреть себе борщ на обед. Какую посуду он может для этого использовать?



Стеклянная банка с герметичной крышкой	Да /Нет
Открытый пластмассовый контейнер	Да /Нет
Алюминиевая кастрюля	Да /Нет
Фарфоровая тарелка	Да /Нет

**Задание 3.** Миша нечаянно уронил на дверцу СВЧ-печи тяжёлую кастрюлю, и дверца немного погнулась. Миша решил проверить безопасность микроволновки при помощи специального детектора СВЧ-излучений. В детекторе антенна, регистрирующая излучение, находится в корпусе. Из каких материалов может быть сделан корпус детектора?

- 1) Медный или стальной лист;
- 2) пластмасса или фарфор;
- 3) резина с медной сеткой;
- 4) алюминиевая фольга.



Детектор СВЧ-излучений

**Задание 4.** Мишина мама решила купить новую микроволновку, причём такую, чтобы можно было печь румяные пирожки и быстро размораживать продукты. Ниже приведены характеристики четырёх микроволновых печей одного ценового диапазона. Какую из них вы посоветуете выбрать мишиной маме?

<b>Микроволновая печь «Ням-ням»</b> Система трёхмерного распределения микроволн Объём печи 23 л СВЧ-мощность 800 Вт Режим приготовления «Русский повар» Авторазморозка Блокировка от детей Электронное управление Антибактериальное покрытие	<b>Микроволновая печь «Быстро-ням»</b> Микроволновый режим Объём печи 23 л СВЧ-мощность 850 Вт Часы Таймер на 99 минут 6 уровней мощности 4 режима автоматического приготовления на пару Режим «Кафетерий»
<b>Микроволновая печь «Вкусно-ням»</b> Объём печи 18 л Микроволновый режим Кварцевый гриль СВЧ-мощность 800 Вт Мощность гриля 1000 Вт Таймер на 30 минут 3 уровня мощности Функция разморозки	<b>Микроволновая печь «Ням-на-пару»</b> Сенсорная панель управления Микроволновый режим Объём печи 20 л СВЧ-мощность 800 Вт Пароварка Таймер на 99 минут 6 уровней мощности Разморозка

**Задание 5.** Миша обнаружил, что рассада помидоров развивается лучше (высота растений увеличивается) по мере удаления от неисправной СВЧ-печки.

Он запланировал поместить вокруг рассады металлическую сетку и повторить эксперимент. Какую из перечисленных ниже гипотез подтвердит запланированный эксперимент, если выяснится, что в новых условиях развитие рассады не зависит от расстояния до СВЧ-печки?

- 1) СВЧ-излучение, проникающее наружу, пагубно сказывается на развитии живых организмов;
- 2) в неисправной СВЧ-печке при работе образуются ядовитые вещества, которые отравляют живые организмы;
- 3) влияние СВЧ-излучения не зависит от расстояния до печки;
- 4) развитие растений зависит от расстояния до СВЧ-печки.

### Литература

1. Иванов Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: Учебно-методическое пособие. – М.: АПКИПРО, 2003.
2. Равен Дж. Компетентности в современном обществе. – М.: КОГИТО-ЦЕНТР, 2002.