

Моделирование - способ создания ситуаций мыслительной активности (СМА) для учащихся на уроке.

Семинар учителей физики г. Рудного

Учитель физики гимназии № 5

Кушнарёва Л.Е.

В современном уроке львиная доля времени отводится деятельности учащегося на уроке – не менее 35 мин. Для того, чтобы организовать эту деятельность, урок следует оптимально оснастить учебными заданиями.

Деятельность учащихся можно организовать через создание ситуаций мыслительной активности. Ситуаций мыслительной активности четыре: «выбор», «прогноз», «противоречие», «поиск причинно-следственных связей».

Методика СМА способствует формированию мотива учения «интересно», который можно отнести к самым действенным мотивам учения. Ситуация мыслительной активности вызывает и эмоциональную активность, что дает позитивное восприятие урока.

Значит, изучаемый вопрос необходимо сделать объектом каких-то умственных действий ученика: сделать выбор, составить прогноз, найти противоречие, выявить причинно-следственные связи.

Ведущий метод познания в методике СМА - это моделирование. Модели могут быть самые разнообразные. Это - рисунки, картинки, фрагменты фильма, какие-то объекты, опыты и явления, наблюдаемые на уроке, слайдовые презентации и др. Модель должна содержать ответ на вопрос, который формулирует учитель.

**СМА «выбор»** предполагает абстрагироваться от всех характеристик объекта или явления, кроме одной. Эта ситуация может создаваться при рассмотрении классификации объектов, явлений; при формировании сравнительной характеристики объектов, явлений; при выборе объектов, взаимодействующих с данным объектом; при определении объектов, явлений и т.д.

## Урок физики в 7 классе, завершающий тему «Строение вещества».

### **Актуализация:**

свойства твердых, жидких и газообразных тел и взаимодействие молекул;

движение молекул и особенности диффузии в газах, жидкостях и твердых телах;

**Модель:** картинки и анимация поведения молекул воды в трех состояниях (электронный учебник «Открытая физика» под редакцией С.М. Козела). Подготовлены вопросы-задания учащимся для обсуждения моделей (В чем сходство? В чем различие? Какой или какие признаки можно выбрать для сравнения?)

**Задание:** Составить сравнительную характеристику трех состояний вещества на основе теории строения вещества. Выделить признаки, по которым можно провести сравнение. Результаты сравнения занести в таблицу 1, в которой после обсуждения учащиеся записали признаки, по которым будут проводить сравнение.

После выполнения работы учащиеся самостоятельно дают сравнительную характеристику строения твердых, жидких и газообразных тел.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика твердых, жидких и газообразных тел**

Состояние вещества	Твердое тело	Жидкость	Газ
	S – расстояние между молекулами, d – диаметр молекулы (размер молекулы)		
Признаки			
Свойства пространственные			
Расположение молекул			
Характер движения молекул			

Расстояния между молекулами			
Особенности взаимодействия молекул			

**СМА «прогноз»** предполагает высказывание вероятностного суждения о каком-либо вопросе, основанное на определенных знаниях. Эта ситуация может быть создана на материале, если изучаемый вопрос связан с ранее изученным материалом; если изучаемый вопрос опирается на жизненный опыт учащихся. Рассматриваемая ситуация позволяет выдвинуть предположения о возможных определениях нового понятия; о не изученных ранее свойствах объекта; о результатах явления.

**Урок физики в 7 классе,  
тема «Плотность вещества»**

**Модель для работы:** Картофелины разного размера и массы, электронные весы для определения массы, мензурка для определения объема на демонстрационном столе для непосредственных измерений на уроке и слайд.

Слайд – модель к теме «Плотность вещества»



**Задание:** Определить величину, характеризующую вещество картофелин. Результаты исследований зависимости массы картофелин от их объема занести в таблицу 2. Примером оформления итогов работы (помимо заполненной таблицы) может служить ниже представленный слайд.

Анализируют результаты и делают вывод о том, что отношение массы тела к его объёму есть величина постоянная для данного вещества и может служить характеристикой вещества. Назовем эту характеристику плотностью вещества. Учащиеся сами дают определение величины, устанавливают единицы её измерения, способ вычисления плотности вещества, определяют физический смысл этой величины. Дают обоснование необходимости использования такой характеристики вещества. Результаты работы отражают в своей тетради-справочнике.

**Таблица 2. Исследование зависимости массы тела, изготовленного из картофеля, от объёма.**

	№ 1 тело из картофеля	№ 2 тело из картофеля
Масса тела, $m$ , г		
Объём тела, $V$ , $\text{см}^3$		
$\frac{m}{V}$ , $\frac{\tilde{a}}{\tilde{m}^3}$		

- **Плотность вещества**
- Отношение массы тела к его объёму – постоянная величина для вещества, из которого изготовлено тело.
- Плотность вещества – физ. величина, равная отношению массы тела к его объёму.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m = \rho V$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$[\rho] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad [\rho] = \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Плотность железа  $7,8 \text{ г/см}^3$   
Что означает это число?

- Плотность вещества численно равна массе вещества в единице объёма.

Организовать познавательную деятельность могут и самые простые модели – это картинки, иллюстрирующие изучаемые явления и помогающие установить необходимые связи и отношения между величинами. Итог познавательной<sup>4</sup>

работы обязательно должен отражаться в записях в тетради. Форма фиксации может быть разной.

### Примеры:

## Урок в 7 классе, тема «Взаимодействие. Условие изменения скорости тел»

**Взаимодействие**



- Что означает понятие «взаимодействие» тел?
- Какая физическая величина изменяется при взаимодействии тел?




- $m_1$  – масса младшего мальчика
- $m_2$  – масса старшего

• Сравним изменение скорости тел при их взаимодействии.

Специальная организация демонстрационного эксперимента или исследования, собственно эксперимент или исследование, а также используемые для этого физические приборы могут являться **моделью** для организации познавательной деятельности. На слайде презентации главным является вопрос, для разрешения которого используются все элементы модели. Обязательно обсуждается форма фиксации результатов исследования в тетради. Ниже прилагаются слайды к уроку по теме «Сила тяжести» в 7 классе.

**Сила тяжести**

Существуют ли тела, массы которых равны нулю?



- Сила тяжести
- $F_{тяж}$



Масса тела	m, кг				
Сила тяжести	$F_{тяж}, Н$				
$F_{тяж} = m \cdot g$					

- Сила тяжести
- $F_{тяж}$



Масса тела	m, кг				
Сила тяжести	$F_{тяж}, Н$				
$F_{тяж} = m \cdot g$					

$\frac{F_{тяж1}}{m_1} = \frac{F_{тяж2}}{m_2} = \frac{F_{тяж3}}{m_3} = g$

•  $F_{тяж} = m \cdot g$

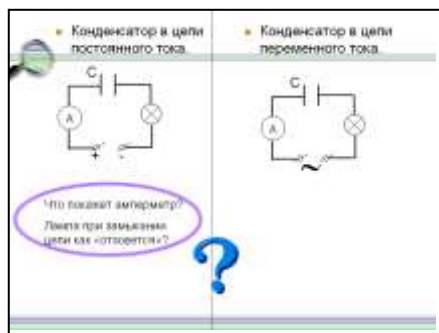
**СМА «противоречие»** возникает, когда прогноз относительно результата какого-либо явления не совпадает с полученным результатом. Такая ситуация возникает, если законы, имеющие границы применимости действуют не во всех случаях, или рассматриваются явления, наблюдаемые только при определенных условиях.

### Урок физики в 11 классе, тема «Конденсатор в цепи переменного тока».

#### Актуализация:

- ✓ знания о конденсаторе, как приборе для накопления электрического заряда;
- ✓ условия протекания электрического тока в цепи.

Рассмотреть цепь постоянного тока с включением в неё конденсатора. Основной вопрос для создания ситуации противоречия «Что покажет амперметр и лампа в цепи с конденсатором при подключении к источнику переменного напряжения? *Модель:* две электрические схемы на слайде и по этим схемам собранные электрические цепи на демонстрационном столе.



**Ситуация, выявляющая связи «причина-следствие»**, может быть создана на материале, если рассматривается механизм какого-либо явления или изучается внутреннее устройство чего-либо.

Эта ситуация может оказаться незаменимой при решении задач.


■ **Задача**

■ Какого веса груз удержит на воде плот, связанный из 25 сосновых брёвен, если объём каждого бревна в среднем равен  $0,8 \text{ м}^3$ , а плотность –  $650 \text{ кг/м}^3$ ? Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

Установить:

- \* существенное физическое явление, объединяющее другие;
- \* закон для главного явления;
- \* содержание величин, входящих в закон и способы их вычисления;
- \* план решения задачи.

Возможный наибольший вес груза на плоту




■ Почему при землетрясении разрушаются здания и мосты?

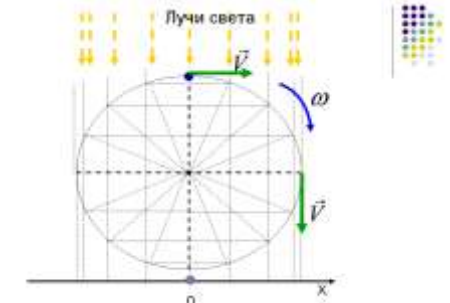


- Не рекомендуется начинать свой ответ или рассказ со слов «потому, что ...»
- Содержание письменного или устного суждения при ответе на вопрос имеет:
  - вступление – краткое описание рассматриваемой ситуации;
  - аргументы – обоснования, опираясь на которые можно сделать вывод или ответить на заданный вопрос;
    - аргументы или обоснования должны опираться на научную основу;
  - заключение – вывод – краткий ответ по существу заданного вопроса.

При изучении механических колебаний в 9 классе математический аппарат учащихся по понятным причинам не позволяет «в лоб» устанавливать закономерности гармонических колебаний. Эту трудность можно обойти с использованием геометрической модели колебаний. Если оснастить эту модель даже самыми простыми анимационными эффектами, то многократно повышается степень понимания и овладения учебным материалом школьниками.



- Шарик вращается по окружности с постоянной скоростью.
- Наблюдаем за тенью шарика.
- Опишите движение тени от шарика.



- Сопоставьте величины для движения тела по окружности и для колебаний тела на пружине
- Найдите период колебаний груза на пружине.

•  $R$  – радиус окружности

•  $v$  – линейная скорость движения по окружности

• Угловая скорость  $\omega$

•  $T$  – период обращения

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

•  $x_{\max} = A$  – амплитуда колебаний

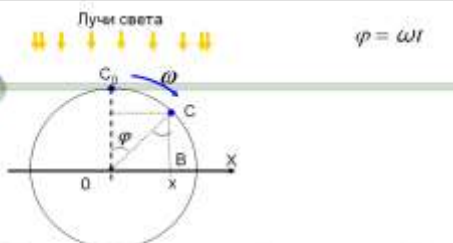
•  $v_{\max}$  – максимальная скорость при колебаниях

• Циклическая частота  $\omega$

•  $T$  – период колебаний

$$T = \frac{2\pi A}{v_{\max}} \quad \frac{A}{v_{\max}} = \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$



- Тень от шарика совершает колебания вдоль оси OX
- Получить зависимость от времени координаты  $x(t)$  колеблющегося тела

- Колебания совершает тень от шарика, движущегося равномерно по окружности.
- Как получить график зависимости  $x(t)$ ?

