

# **Преодоление трудностей в школьном курсе физики: о роли учителя и УМК в подготовке к ЕГЭ**

Доцент А.В. Грачев,  
Физический факультет  
МГУ



## О ЕГЭ (термометр?)

- 28% участников не приступает к выполнению заданий части С
- 40% участников не получает за часть С ни одного балла

## Пути выхода из кризиса и роль УМК

- Точечный вброс информации (компетенции):

### Примеры (УМК):

- Кинематика твердого тела
- Задача С1 (маятник) и С5 (контур) из ЕГЭ

### Полезно:

- Олимпиады
- Вебинары ([www.vgf.ru](http://www.vgf.ru))

## Пути выхода из кризиса и роль УМК

- Решать, решать и решать задачи

Переход количества в качество

Школьник сам учит себя

## Пути выхода из кризиса и роль УМК

- Развитие понимания и осознанных действий (компетенций): УМК (учебник, рабочая тетрадь)+учитель

## Требования к определениям и формулировкам

1. Корректные
2. Понятные (откуда взялись?)
3. Удобные для применения (например, при решении задач)

## З.С.М.Э.

Механическая энергия системы тел сохраняется если эта система является изолированной (замкнутой, нет внешних сил, **сумма внешних сил равна нулю**) и в системе нет сил трения.

А существуют ли такие системы тел?

Применим ли закон в подобной формулировке при решении задач?

## 3.С.М.Э.: примеры

- Тело покоится на шероховатой наклонной плоскости
- Нитяной маятник

## З.С.М.Э.

- Закон сохранения – частный случай закона изменения.
- При переходе от общего к частному необходимо формулирование условий
- Лучше, если школьник сам осознанно совершит этот переход и сформулирует закон, акцентируя внимание на условиях

## З.И.М.Э. и З.С.М.Э.

- $\Pi_0 + K_0 + (A_{\text{тр}} + A_{\text{ех}}) = \Pi_k + K_k$
- Следовательно, если  $(A_{\text{тр}} + A_{\text{ех}}) = 0$ , то  $\Pi + K = \text{const}$
- Удобно применять при решении задач

# Что главное с точки зрения учителя физики?

**Цель:**

Развитие физического мышления  
(УМК+учитель)

# Группы учащихся

- Хорошо решает задачи, но с теорией «не дружит»
- Теорию выучила, но с задачами не справляется

Т.е. школьник работает в обоих случаях.  
Кто виноват? УМК? Учитель?

# Как быть?

1. Корректно, удобно  
сформулированные  
законы

2. Корректные,  
осознанные действия  
при решении задач

Связать 1 и 2

## Что полезнее?

- Решать много задач, не вникая в глубину протекающих в них процессов?

Или

- Решить одну задачу подробно, с обсуждениями, вариациями, частными случаями?

# Сколько?

- А сколько вообще можно придумать разных физических задач для школьника?

## Одна задача, но:

1. Подробно, по алгоритму, с обсуждением каждого шага, разъяснением необходимости каждого из действий, обоснованием применения физических законов
2. Несколько способов решения (возможен возврат к задаче в другом разделе: дин./энерг. )
3. Вариативность условия. Обсудить, что изменится в математике, в модели, в последовательности шагов, в наборе законов

# Решение задачи по алгоритму

- Алгоритм – логически выверенная последовательность физически обоснованных действий
- Алгоритм – не догма, а руководство к действию

# Пример алгоритма. Динамика

- Шаг 0. Выбор модели, рисунок
- Шаг 1. Выбор ИСО
- Шаг 2. Изображение сил
- Шаг 3. Определение проекций сил
- Шаг 4. Запись уравнений движения (II з-н Ньютона) в проекции на координатные оси
- Шаг 4\*. Использование III з-на Ньютона

## Пример алгоритма. Динамика

- Шаг 5. Индивидуальные свойства сил
- Шаг 6. Уравнения кинематических связей и особых условий
- Шаг 7. Система уравнений с названиями каждого из них
- Шаг 8. Решение системы в общем виде
- Шаг 9. Анализ ответа в общем виде. Размерность. Физический смысл

## Какие шаги наиболее важны (и сложны)?

- Шаг 0 – выбор модели
- Шаг 9 – анализ результата

## Зачем решать задачу в общем виде?

- Кинематика 7, 9 кл.

$$t_{\text{встр}} = L / (V_1 + V_2)$$

- Динамика 9, 10 кл.

$$a = (m_1 - m_2)g / (m_1 + m_2)$$