

Значение обобщения и систематизации знаний в предметной подготовке школьников по физике. Система учебных элементов.

Усольцев Александр Петрович, доктор педагогических наук, профессор, зав. каф. физики, технологии и методики обучения физике и технологии

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чему и как учить тех, кто ЕГЭ по физике сдаёт / не сдаёт?
2. Как решить проблему нехватки учебного времени на обучение физике?
3. Как решить проблему нехватки времени учителя на подготовку учеников к ЕГЭ?

2. ЧЕМУ И КАК УЧИТЬ ТЕХ, КТО ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ СДАЁТ / НЕ СДАЁТ?

Времени на изучение физики всегда мало.

А сколько часов в неделю достаточно? Шесть – восемь?

А не будет ли от этого хуже, чем раньше?

Создание учителем системы обучения физике из двух компонентов:

содержательно- предметного

1. Иерархия содержания.
2. Система физического эксперимента.
3. Система физических задач

организационно – деятельностного

1. Система контроля и оценки
2. Система организации самостоятельной деятельности обучающегося

3. КАК РЕШИТЬ ПРОБЛЕМУ НЕХВАТКИ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ НА ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКИ?

А весь ли учебный материал одинаково важен?

А должен ли ученик знать всё?

Что мы помним из школьных предметов?

Главная ошибка: всему указанному в программе содержанию придаётся одинаковая значимость.

Большие объёмы информации, «пролетающие» через ученика за короткое время, в итоге оставляют в его памяти несвязанные между собой содержательные «обрывки», которые быстро забываются.

Правильным будет расставить содержательные элементы по уровням значимости:

Концептуальный

Конкретизированный

Детальный

СОДЕРЖАТЕЛЬНО – ПРЕДМЕТНЫЙ АСПЕКТ: ИЕРАРХИЯ СОДЕРЖАНИЯ

Необходимый уровень – это физическое явление и понятия, характеризующие это явление на качественном, смысловом уровне.

ЭТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК!



Электростатика

Электрический заряд.
Электрическое поле.
Электризация.

Желательный уровень – понятия, формирующие системное описание изучаемого явления.

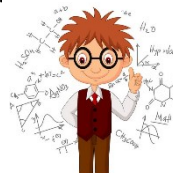
ЭТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ ВЫПУСКНИК ШКОЛЫ!



Свойства электрических зарядов.
Характеристики электрического поля.

Дополнительный уровень – детализация, расширение и углубление содержания до уровня, соответствующего кодификатору ЕГЭ.

ЭТО ДОЛЖЕН ЗНАТЬ СДАЮЩИЙ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ!



Поляризация.
Электростатическая индукция.
Конденсатор.
Энергия заряженного конденсатора

СОДЕРЖАНИЕ ПЕРВОГО

Важное для дальнейшего обучения решению физических задач!

7 класс

- Равномерное движение тела.
- Движение тела с разными скоростями на двух участках.
- Равновесие груза, подвешенного на пружине.
- Покой и движение тела при учёте трения.
- Закон Архимеда. Плавание тела.
- Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
- Равновесие поршней гидравлического пресса.
- Равновесие грузов на рычаге.
- Подъём груза с помощью блока.
- Подъём груза по наклонной плоскости.

8 класс

- Установление теплового равновесия между телами.
- Электризация тел (в том числе через влияние).
- Прохождение постоянного тока по проводнику.
- Прохождение тока по последовательно и параллельно соединённым проводникам.
- Взаимодействие проводников с токами.
- Взаимодействие между магнитами и проводниками с токами.
- Поворот рамки с током в магнитном поле.
- Возникновение индукционного тока.
- Формирование изображения в зеркале.
- Формирование изображения в тонкой линзе.

9 класс

- Равномерное движение тела
- Равноускоренное движение тела
- Свободное падение тела
- Движение тела по горизонтали и по вертикали
- Движение тела по наклонной плоскости
- Движение планеты по круговой орбите
- Движение по окружности в вертикальной плоскости
- Реактивное движение
- Равновесие материальной точки
- Колебания маятников (нитяного и пружинного)
- Распространение волны

Л. Э. Генденштейн

Использование обобщающих таблиц в развивающем обучении

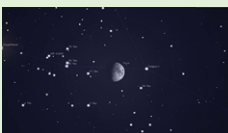
Укрупнённая дидактическая единица (УДЕ, по П.М. Эрдниеву) – локальная система понятий, объединённых на основе их смысловых логических связей и образующих целостно усваиваемую единицу информации

Алгоритм использования УДЕ

1. Усвоение недифференцированного целого в его первом приближении.
2. Выделение в целом элементов и их взаимодействия.
3. Формирование на базе усвоенных элементов и их взаимоотношений более совершенного и точного образа.

Я чувствую!

Усталый лист оторвался от клёна.
Падает замысловато — не хочет сдаваться.
Повод для размышления...



Механическое движение

Факты

Материальная точка
Система отсчёта

Модель

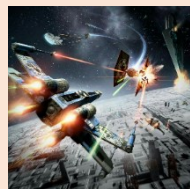
Я думаю!

Ключевая задача:
Знать координату
тела в любой
момент времени
(ОЗМ)
Решение:
 $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$

Эксперимент

Следствия

**Эксперименты на проверку
и исследование законов движения**



Я могу!

физики, инженеры

врачи, экономисты

поэты, художники, певцы

Задачи и проекты

Законы движения:
1. Прямолинейное равнопеременное.
2. Прямолинейное равномерное.
3. По окружности.
4. Колебательное.

**Обобщающая
таблица**

Я знаю!

v_{cp}
 a_{cp}

траектория, путь,
перемещение,
МТ, СО

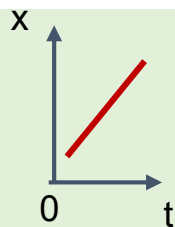
ОЗМ: $x(t), y(t), z(t)$

$$\vec{a} = const$$
$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

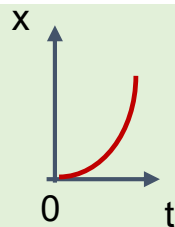
$$\vec{a} \neq const$$

$$x = x_{max} \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$a = 0$ РПД

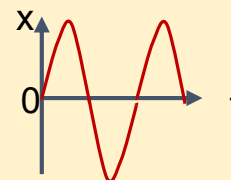


$\vec{a} \parallel \vec{v}$ РУПД

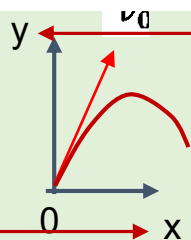


$\vec{a} \perp \vec{v}$
по окружности

$$a(t) = v'(t)$$



$a \angle v$
баллистическое



**Движения в
реальном мире
приблизительно
описываются этими
моделями!**

ОСНОВНЫЕ ПУНКТЫ ФРЕЙМА

- 1. Проблемная ситуация.**
- 2. Основные модели.**
- 3. Качественные задачи на понимание моделей.**
- 4. Ключевая задача.**
- 5. Обобщающая таблица.**
- 6. Лабораторные работы и экспериментальные задания.**
- 7. Комплект задач, заданий разной направленности**
- 8. Направления для выполнения проектов.**

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ



1. Чему и как учить тех, кто ЕГЭ по физике сдаёт / не сдаёт?
2. Как решить проблему нехватки учебного времени на изучение физики?

Построить иерархическую систему элементов содержания, физического эксперимента, физических задач

3. Как решить проблему нехватки времени учителя на подготовку учеников к ЕГЭ?

Самостоятельная подготовка с консультацией учителя