Физика в виде укрупнённых дидактических единиц

(пособие для абитуриентов и студентов первого курса)

Содержание:

- * Систематизация учебного материала
- Физика вокруг нас
- Знать физику означает уметь решать задачи
- Физика живая математика







Систематизация в процессе обучения

Формирование научного

мировоззрения







Систематизация в науке-прорыв на новый уровень.

Систематизация в обучении-аналогично.

Форма привлекательна, но жить приходиться с содержанием.

Жизнь - это общение с окружающей средой.

Жить по -

человечески означает общаться с нею осознанно.

Все мы отличаемся друг от друга,ибо у каждого своя правда. Но это не главное отличие, главное отличие в том, что одни признают это, другие-нет. Одни созидают, другие в угоду своей правде-разрушают.





Это человек для удобства создал разные науки, а природа не знает деления на науки H.H.Семёнов

- «Чрезмерное дробление разрозненно изложенного материала перегружает память и сдерживает мыслительную деятельность.» П.М. Эрдниев
 - «Современный тип мышления требует не только системных знаний, но и умений из отдельных элементов создавать системы, устанавливая ранее неизвестные связи». Ж.Годфруа.

В настоящем пособии изложение материала проводится на основе систематизации по уровням теоретического познания и формам движения материи (см. таблицу № 1).

Теоретический материал представлен в виде 12 кратких систематизированных конспектов по всем разделам физики

Обобщённо- энерге- тический уровень	${\it «Законы сохранения»} \atop {\it понятия}: \atop {\it работа, энергия, импульс, замкнутая система и т.д. \atop {\it положения}: \atop {\it закон сохранения энергии и импульса} \cr {\it \sum m_i v_i^2/2 + m_i gh_i + \atop + \frac{kx^2}{2} = const} \cr {\it \sum m_i v_i^0} = {\it \sum m_i v_i^1}$	$rac{\mbox{{\it «MKT}}\mbox{{\it »}}}{\mbox{{\it m}}\mbox{{\it v}};} rac{\mbox{{\it m}}\mbox{{\it v}}^2}{2}}{2}$ $P = rac{2}{3} \cdot n \cdot { m E}_{cp}$ $PV = rac{m}{\mu} \cdot R \cdot T$ Первый и второй законы термодинамики	«Законы сохранения» Кирхгофа, колебания $\frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{c} =$ $= const$ Уравнения Максвелла	Закон сохранения в явлениях фотоэффекта. в ядерных реакциях $E = h \cdot v =$ $= A + \frac{mv^2}{2}$	
Причинно-сле- дственных связей	«Динамика» понятия: инертность, масса, сила и т.д. положения: законы Ньютона, всемирного тяготения и др.	Законы Менделеева – Клайперона Изопроцессы	«Законы» Кулона, Ампера, суперпозиций, электромагнитной индукции и др.	«Постулаты Бора» квантовая механика как продолжение классической механики	
Описатель-	«Кинематика» понятия: механическое движение, материальная точка, скорость и т.д. положения: о независимости движения, формула сложения сил	«Описание явлений» взаимного перехода механической и тепловой энергии , теплотворная , способность, теплоемкость и др.	«Описание явлений» электризации, электромагнетизма, понятие об электрическом и магнитном полях, электрический ток	«Описание» ионизирующих излучений, спектров, фотоэффекта, распада ядра	
	Механическая	Тепловая	Электромагнитная	Ядерная	Ква- рки



Материал представлен на трех уровнях с целью обеспечения возможности увидеть целостную картину. Первый уровень — таблица № 1, второй уровень — учебники и монографии, третий уровень — конспекты по элементам таблицы. Наличие этих уровней позволит обеспечить цикличность умственной деятельности при усвоении материала. Таким образом, пособие дополняет существующие.



- -физика вокруг нас;
- -знать физику -означает уметь решать задачи;
- -физика-живая математика.

Рассмотрим более детально эти подразделы.

Первый подраздел

<Физика вокруг нас>

Нужно ли изучать теорию и учиться решать задачи, если все это не пригодиться в жизни?

Как показывает опыт невостребованные знания теряются на 95% в течении 3-х лет.

По международным критериям наши выпускники не плохо знают теорию и решают поставленные задачи по физике.

НО! они плохо применяют знания на практике и поэтому не умеют делать главного — ставить задачи, видеть их в окружающем мире и решать свои

проблемы с помощью знаний по физике.

<Физика вокруг нас>

Короче, мы решаем только одну "свою" проблему с помощью знаний по физике – сдать экзамен : и забыть .

Так ли это? Если не так, то почему же у нас так получается зачастую?

Что бы сделать шаг в сторону разрешение этой проблемы мы предлагаем специально подобранные "домашние" экспериментальные задания.

По каждому из 12 разделов приводится в среднем по 17 заданий. Всего пособие содержит более 200 экспериментальных заданий

Ниже показаны примеры таких заданий

Первый тип заданий вводит обучаемого в мир изучаемого Явления, соизмеряя его с собственным я. Например, первое задание по кинематике звучит так:

Определите длину вашего шага, изобразите траекторию движения в учебное заведение, указав длину отдельных участков ,измеренных шагами. Придумайте, как определить время и среднюю скорость при ходьбе, не пользуясь измерительными приборами. Определить путь и перемещение при движении из учебного заведения домой.

Второй тип заданий обучает пользованию измерительными приборами.

Третий тип – физика вокруг нас . Например:



Второй подраздел

"Знать физику – означает уметь решать задачи"

Э. Ферми

<Общий подход при решении задач>

Однозначных рекомендаций дать нельзя, но используя собственный опыт и рекомендации, изложенные в работах таких авторов как С. Мещеряковой, Б. Гринченко и Б. Беликова, можно говорить о целесообразности следующих этапов в решении задач по физике;

1) На первом этапе, после прочтения задачи, необходимо осознать условие. Ибо, как указывал Н.Виннер, успех в решении любой задачи на 50% определяется правильностью ее постановки.

При этом необходимо создать пространственно-временную модель процесса или состояния.

На первом этапе целесообразно "забыть", что нужно найти, уделив основное внимание моделированию на качественном уровне. Меркантильность на второй план — это пригодно для любой научной работы, а задача — это миниисследование.

2) Сделать рисунок, поясняющий условие задачи.



«Общий подход при решении задач»

- 3.На третьем этапе необходимо определить первые принципы и записать их в виде математических соотношений. К первым принципам относят:
 - -общие формулировки законов физики (например, законы Ньютона, Кулона и др.);
 - -основные уравнения теории (например, уравнения Менделеева-Клапейрона, уравнения гармонических колебаний);
 - -определения физических величин (например, определения плотности, электроёмкости).

Целесообразно при этом остерегаться использовать формулы или факты, которые сами являются следствиями первых принципов, полученные для частных случаев и их, возможно, нельзя применять в данном конкретном случае



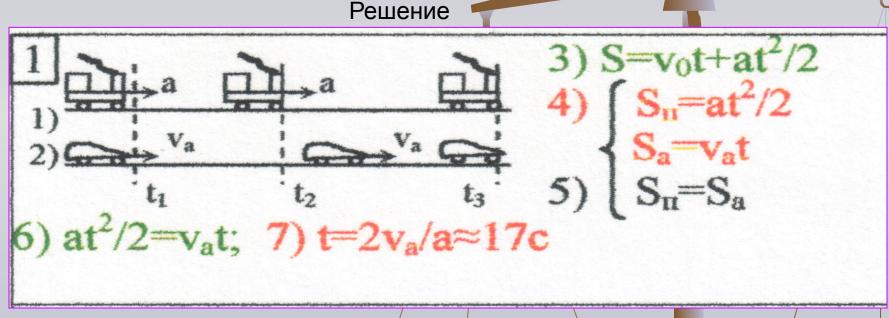


- 4. На четвёртом этапе записываем условие задач в виде уравнений на основе первых принципов.
- 5. На пятом этапе дополняем полученную систему уравнениями, содержащими дополнительную информацию и тем самым завершаем математическое моделирование.
- 6. На шестом этапе, используя математическую модель, решаем задачу.
- 7. Записываем ответ.



пример

1. Автомобиль двигается вдоль железной дороги прямолинейно равномерно с V = 60км./час. Когда он поравнялся с неподвижным локомотивом поезда, последний начал двигаться прямолинейно неравномерно с a = 2м / c^2 . Через какое время они встретятся (I.2; I.3; III.1; III.2)(I.7)



По каждому из 12 разделов приводится в среднем по 20 задач



Третий подраздел Физика – живая математика

В третьем подразделе «физика - живая математика» повторяется изученный материал и устанавливается связь физики с математикой. Привожу знаменитую фразу любознательного студента. Я все понимаю, но как эта синусоида, по которой изменяется ток, помещается в такой тонкий провод?...

Формальные математические представления могут принести, как не парадоксально, вред при формировании реальной картины окружающего нас мира физических явлений.

Поэтому целесообразно рассматривать математические положения, вышедшие из физики, еще в живом виде, не умерщвленные формальным подходом "чистого математика".

Это необходимо сделать еще и потому, что живая математика позволит нам более наглядно и очевидно ввести обобщенные представления, указывающие на единство физической картины мира.



При работе с данным материалом необходимо:

-по каждому пункту дать объяснение утверждениям "Физика – живая математика" и "Математика – язык физики»;

-взять любое из понятий – sin, cos, tg, система уравнений, производная, интеграл и т.д., пройти с ним по всем разделам физики и сделать выводы.

Каждому из 12 разделов теории придаётся подраздел «физика – живая математика». Ниже приводится фрагмент подраздела кинематики

Третий подраздел – «физика – живая математика» (фрагмент)

Задачи физики

Физическая модель

Литература по физике Л.3 с.27-30, Л.4 с.110-112 Положения математики

Литература по математике: Л.1 С.220, Л.1 с.224.

Основная задача
кинематики -определение
положения материальной
точки в пространстве и
времени



1.Прямоугольная система координат в про странстве задаётся:

-тремя взаимно перпендикулярными осями ох(ось абсцисс). Оу(ординат). оz(апликат), проходящими через точку

О(начало координат);

- -выбором положительного направления осей; -единицами измерения отрезков.
- 2.Вектор,отложенный от начала координат, называют радиус-вектором точки, являющийся

концом вектора(вектор ОА). Возможен переход от 1 к 2.

3.В курсе математики не рассматривается.

Анализируя представленный материал учащийся выявляет физический смысл систем координат. При этом идёт не только повторение этих разделов физики и математики, но прежде всего повышается уровень физического мышления за счёт математического обобщения, а материал математики оживает. Это позволяет перейти на более высокий уровень осознания явлений окружающего нас мира.



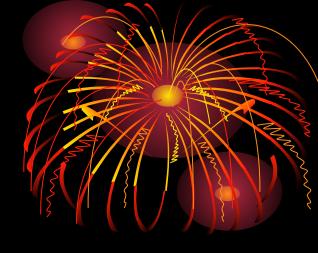


В заключении хотелось бы пригласить Вас подумать. Почему именно в России возникли системные подходы? Например, в области науки это работы Менделеева, Колмогорова, Вернадского, Чижевского, Вавилова и др. В области техники — Попова, Доливо-Добровольского, Кузнецова и др. В области этики — Л. Толстого, Андреева, Сахарова и др.

Все народы привносят своё неповторимое в этот мир, без чего не может быть гармоничного целого. Поэтому мы нужны друг другу для созидания, и мы не нужны даже самим себе, когда разрушаем.



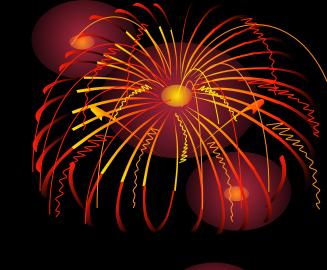
гиперссылка



кинематика

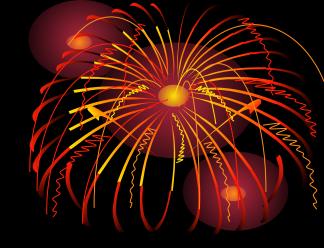


гиперссылки



Экспериментальные задания

гиперссылка



Физика – живая математика