

Физика как искусство построения наглядной картины явления

Ермаков Леонид Константинович, к.ф.м.н., ermakov-lk@mail.ru

Санкт Петербургский Государственный Политехнический Университет,
195251,

РФ, СПб, Политехническая ул., д. 29

- ⌘ Студент, школьник – Физика это много формул, очень сложно.
- ⌘ Мы (преподаватели) – Физика это умение строить наглядные картины.
- ⌘ Механика, газы – ученик часто строит их неосознанно, из своего бытового опыта.
- ⌘ Остальные разделы Физики – это умение, возникает на основе обучения.
- ⌘ Бездумное применение формул приводит к ошибкам.
- ⌘ Искусству научить невозможно, но можно научить учиться.
- ⌘ Для обретения уверенности в себе ученику лучше рассказать примеры из истории создания и уточнения наглядных картин.
- ⌘ История развития наук – путь от простого к сложному, от ошибок к истине

Стр. 2

**Ученики- Физика это много
формул**

- ⌘ Средние века – Земля плоская и не может быть шаром, вода сольется вниз.
- ⌘ Колумб знал, что земля шар, но полагал, что диаметр в два раза меньше, поэтому был уверен, что приплыл в Японию или Индию. Он умел оценивать пройденное расстояние.
- ⌘ 400 лет назад ученые считали, что есть четыре стихии земля, вода, воздух и огонь. Из земли все растет благодаря воде и воздуху, а огонь все уничтожает-круговорот . Зачем какие-то атомы.

Стр. 3

Примеры ошибочных картин

- ⌘ к.п.д. тепловой машины – формула получена на основе теории теплорода (на самом деле от горячего к холодному перетекает не теплород, а энергия это характеристика, а не материя).
- ⌘ Майкл Фарадей – картина силовых линий магнитного поля. На её основе сделал первый электродвигатель и первый генератор электрического тока. Позднее выяснилось, что силовые линии – воображаемые объекты.
- ⌘ Писатель И. Ефремов – узкий луч света, который режет все с помощью гиперболоидных зеркал и химических пирамидок. Это мечта, в которую мало кто верил, но лазер был создан. Узкий луч- работа интерферометра Фабри-Перо.

Стр. 4

**Примеры отчасти верных
картин**

- ⌘ Принцип - не могу объяснить, примите как есть и пользуйтесь. (прикрытие отсутствия наглядной картины до поры времени).
- ⌘ Древний Рим – принцип: вода не любит пустоты (вода поднимается за поршнем в трубе опущенной в воду – причина атмосферное давление)
- ⌘ Похожий принцип (сейчас в механике): тело не любит менять свою скорость – до сих пор непонятно (это второй закон Ньютона).
- ⌘ Принцип Гюйгенса – не мог объяснить распространение поперечной волны (сейчас ясно, что частицы среды совершают эллипсоидные движения- продольная компонента дает распространение вперед).

Стр. 5 ⌘

**Для чего НУЖНЫ принципы
физики**

Стр. 6

Наглядная картина есть всегда, но не всегда абсолютно верная

- ⌘ Наглядная картина есть всегда, осознанно или неосознанно, правильно, неправильно или отчасти правильно, но она есть всегда.
- ⌘ Вспомним известную притчу на наш манер – в Физике нет царского пути. Придется объяснить это студенту. Успех приходит только в результате методичной работы над собой – слушать и прорабатывать лекции, делать лабораторные работы и решать задачи. Ну а преподаватели должны им помочь в этом.
- ⌘ **Верная наглядная картина- см. современные учебники по физике.**