

Ивлев Виктор Иванович

ФИЗИКА (ХИМИЯ, МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА, ...) И РУССКИЙ ЯЗЫК

Лучше скажи мало, но хорошо.

Козьма Прутков

Физика – наука точная

Физику обычно называют точной наукой, имея в виду, что физики проводят измерения и результаты измерений выражают числами – физическими величинами. Но это лишь одна сторона определения точности науки, причем не главная. На самом деле точность любой науки, в том числе и физики, определяется степенью четкости, однозначности её базовых положений, изложенных на языке общения. В школах России государственный язык, язык общения, язык науки и образования – русский. Отсюда следует: учебный предмет № 1 в российской школе – русский язык. Поэтому и в учебном плане общеобразовательной школы он стоит на первом месте.

Большинство законов физики записывается математически в виде формул. Но знание (запись) формулы без словесной (речевой) формулировки не отражает понимания сущности, смысла закона. Проверить, насколько какое-либо положение (определение величины, формулировка закона) понято учеником, можно следующими критериями:

- 1) умение воспроизвести это положение устно или письменно с соблюдением правил языка общения;
- 2) разбор значения каждого слова в написанном или произносимом выражении;
- 3) умение применить это положение по отношению к какой-либо реальной ситуации (на примере).

Терминология

Как и любая наука, физика использует специальные слова – термины. Толковый словарь русского языка под редакцией Д. Н. Ушакова определяет термин как «слово, являющееся названием строго определенного понятия» [1]. Несколько более широкое определение дает другой словарь: термин – слово (или сочетание слов), являющееся точным обозначением определенного понятия какой-л. специальной области науки, техники, искусства, общественной жизни и т. п. [2]

Таким образом, в отличие от слов обычной речи слова-термины определяются точно, однозначно. Смысл научного или технического термина, словесная его формулировка определяются договоренностью ученых, специалистов в той области, где этот термин используется. Нет правильных и неправильных терминов, есть лишь договорное толкование их смысла!

Термин – это слово, часть речи. Слово становится термином, если оно отражает некую реальность. Поэтому термин должен быть определен, т. е. представлен фрагментом речи, в котором эта реальность и описана. В научном

обиходе определенный таким образом термин часто заменяют словом (термином) «понятие».

Понимание физики, как и любой другой науки, начинается с понимания и запоминания используемых в ней терминов, правил их применения.

Владение научной терминологией, т. е. совокупностью научных терминов – первый критерий качества образования.

Слова-термины можно разделить на две группы: **названия** (объектов или явлений) и их **характеристики**.

Названия не несут какой-либо информации об объекте или явлении. Они придуманы людьми для краткого (предварительного) обозначения объекта или явления. Грамматически названия обычно являются именем существительным, иногда с уточняющими прилагательными или дополнениями. Например: движение, механическое движение, движение кометы.

Подробную, детальную информацию дают **характеристики** объектов и явлений. Характеристики также делятся на две группы: качественные (**свойства**) и количественные (**величины**).

Свойства присущи объектам и явлениям от природы, тогда как названия свойств придуманы людьми и различны в разных языках. Искусственные объекты, придуманные и сделанные людьми, могут обладать дополнительными свойствами, но суть этих свойств всё равно определяется законами природы.

Качественные характеристики обычно выражаются только словесно, т. е. словом (существительным или прилагательным), или небольшой группой слов. Например: синева, синий; тяжесть, тяжелый. Инертность – свойство тел сохранять свою скорость в отсутствии действия на него других тел.

Физика – наука количественная. Это означает, что для описания любого объекта (или явления) физики вводят количественные характеристики – величины, являющиеся мерой этого свойства (больше – меньше, сильнее – слабее). Величину можно измерить или рассчитать. Величины, как и названия объектов и явлений, придуманы людьми.

Родовидовое соотношение

В определении понятия (термина), как правило, используется родовидовое соотношение. Род – понятие более широкое, род включает в себя некоторое число видов. Например, род «физическая величина» содержит в себе как виды понятия «скорость», «сила», «напряжение» и т. д. Обычная форма определения какого-либо понятия выглядит (звучит) так: название понятия (*вид*) – название рода, видовое отличие. Пример: скорость (*вид*) – физическая величина (*род*), равная отношению перемещения ко времени, за которое оно совершено (*видовое отличие*). Фактически любое понятие может быть как родом, так и видом. Так в род «скорость» входят «средняя скорость» и «мгновенная скорость».

Исключение из этого правила – понятие (термин) «материя». У этого термина нет рода, он включает всё существующее, все виды (формы) материи. К сожалению, на следующем родовидовом уровне трудно обойтись без «зацикливания. Так, пространство – форма материи, в которой находятся

(существуют) объекты. В свою очередь, объекты – формы материи, находящиеся в пространстве (или заполняющие пространство).

**Наиболее развита родовидовая система в биологии.*

Принцип необходимого и достаточного. Вариативность формулировок

Формулировки, т. е. словесное представление термина (понятия), могут отличаться, но при этом должен соблюдаться принцип необходимого и достаточного: в формулировке должны быть все необходимые для понимания смысла слова, но не нужны лишние слова.

Например, в разных учебниках даются следующие определения термина «равномерное движение».

1. Равномерным называют движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.

2. Движение тела называется равномерным, если оно за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути.

3. Равномерное движение – движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути.

4. Равномерное движение – движение, при котором тело перемещается с постоянной по модулю скоростью.

5. Равномерное движение – движение с постоянной по модулю скоростью.

В первой формулировке за исходную (базовую) физическую величину выбрано «перемещение», а во второй используется физическая величина «путь». Различие между величинами «перемещение» и «путь» принципиальное – одна векторная, вторая скалярная. Поэтому верной может считаться только одна из этих формулировок.

Обратимся к русскому языку. Корень слова «равномерное» – «мер» (мера, измерение, измерять, отмерять...). Отсюда: равномерное движение – такое движение, при котором точка (тело) за равные промежутки времени отмеряет одинаковые пути – длины участков траектории. Так что равномерным может быть и криволинейное движение, в том числе по окружности. Кроме того, результат любого измерения выражается числом, т. е. является величиной скалярной. Отсюда следует, что более логичной является вторая формулировка. Формулировки 3 и 4 также отличаются друг от друга выбором исходной величины – путь и скорость. Но скорость – физическая величина, равная отношению пути ко времени его прохождения, так что если тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути, то оно движется с постоянной скоростью. Значит, формулировки 3 и 4 равнозначны.

Последняя формулировка самая короткая, содержит минимальное количество слов. Верная ли она? Во-первых, она отвечает родовидовому соотношению: «равномерное движение» – вид рода «движение». Фрагмент «с постоянной по модулю скоростью» отражает отличие равномерного движения от других видов движения. Во-вторых, все необходимые для определения слова есть. В-третьих, лишних, ненужных слов нет. Следовательно, предпочтительной формулировкой, определяющей термин (понятие) «равномерное движение»,

является выражение (фраза): «Равномерное движение – движение с постоянной по модулю скоростью».

Неоднозначность терминов

В учебниках, в методической литературе проблеме терминологии уделяется явно недостаточно внимания, что часто приводит не только к непониманию предмета учащимися, но и к спорам между педагогами.

Обратимся к понятию «работа». На уроках физики мы говорим: «Система (тело, электрическое поле) совершает работу». В этом выражении слово «работа» имеет смысл процесса, причем такое понимание сложилось исторически. Но дать слову «работа» в таком понимании четкое определение и, следовательно, придать ему статус физического термина невозможно. Поэтому во всех учебниках физики работа определяется как физическая величина, а не как процесс. На самом деле в системе происходит превращение энергии из одного вида в другой, а изменение энергии и есть физическая величина, называемая работой.

Согласно обычному определению, работа (механическая) – это скалярное произведение действующей на материальную точку силы F на перемещение.

Как физическая величина «работа» характеризует процесс – перемещение (изменение положения) тела, происходящее под действием силы, вернее благодаря действию на это тело другого тела (объекта). Следовательно, совершается не работа, а перемещение тела.

Выражение «совершать работу» является не физическим, а обиходным или техническим, характеризующим самые разные явления или действия людей.

В общем случае никакую физическую величину нельзя совершить, её можно лишь изменить за счет какого-либо процесса (явления).

Список использованных источников

1. Толковый словарь русского языка : в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: Гос. ин-т «Сов. энцикл.»; ОГИЗ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов., 1935-1940.
2. Словарь русского языка : в 4 т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999.