

КРУПНОМОДУЛЬНАЯ ТАБЛИЧНО-МАТРИЧНАЯ ОПОРА “КАРТА ШКОЛЬНОЙ ФИЗИКИ”

Д. В. Иус, А. А. Остапенко,
/ost101@mail.ru/

Открытие Дмитрием Ивановичем Менделеевым периодического закона и создание им периодической таблицы химических элементов — великое достижение не только химии, но и дидактики. Таблица Менделеева — гениальное крупномодульное наглядное пособие, которое колоссальным образом экономит учебное время при изучении химии. Таблица работает на ученика всегда: не только тогда, когда к ней обращается учитель, но и тогда, когда она просто висит в кабинете и на неё невольно падает взгляд ученика. Учителя географии прекрасно знают, что свободно ориентируются в карте и знают столицы государств те дети, у которых дома над столом или над кроватью просто висит физическая или политическая карта мира. Можно позавидовать учителям химии и географии — у них есть таблица Менделеева и географические карты как прекрасные крупномодульные дидактические средства. Учителям других предметов похвастаться этим трудно.

Очевидно, что и карты, и таблица — это, с одной стороны, удобный вид дидактической наглядности, а с другой — результат колоссальной работы многих поколений умных людей. Наличие такого вида наглядности обеспечивает реализацию классического положения дидактики о том, что “целое изучается раньше частей”*. Кроме этого, наличие такой наглядности обеспечивает восхождение от общего к частному, что является обязательным условием нормального развития интеллекта. К сожалению, далеко не все учебные предметы располагают подобными “картами” и “таблицами” и тогда чаще всего мы имеем дело с линейным попараграфным способом подачи материала с последующим обобщением, что изначально противоречит и классическим положениям Я. А. Коменского, и современным принципам дидактики.

Мы попробовали сделать подобную “карту” для преподавания школьной физики. Её созданию предшествовала работа по созданию “карт” отдельных “материков” физики. Они были опубликованы ранее, в том числе и в Беларуси. А вот целостная “карта” получилась не сразу. Да и в таком виде она, видимо, ещё далека от

совершенства. И всё же теперь, после многолетних усовершенствований, мы решаемся её представить.

Наша карта представляет собой крупномодульную опору таблично-матричного типа. Так же как на географической карте каждый участок суши имеет точные координаты, определяемые пересечением определённых меридиана и параллели, так все фрагменты информации на “карте” физики имеют строго определённое положение. “Меридианы” на карте получили названия “Закон”, “Силовая характеристика”, “Энергетическая характеристика”, “Колебание”, “Волна”, “Частица”, “Твёрдое тело”, “Жидкость”, “Газ”. Эти столбцы-меридианы разделены на два “полушария”, соответствующие двум видам материи: “Поле” и “Вещество”. В центре карты “полушария” пересекаются, имея два общих “меридиана”: “Волна” и “Частица”. В этой части представлены законы оптики, в основе которой лежит корпускулярно-волновая двойственность природы света. По вертикали карта разбита на четыре строки, описывающие соответственно гравитационное, электрическое и магнитное взаимодействие тел. Магнитное взаимодействие представлено двумя строками, демонстрируя аналогию между взаимодействием движущихся зарядов и проводников с током. Каждая ячейка полученной таблицы содержит укрупнённый модуль учебной информации, иллюстрирующий законы и явления соответствующего раздела физики, а также связи с соседними тематическими модулями. При записи формулировок применялись разнообразные способы знакового и рисуночного кодирования учебной информации.

Мы намеренно минимизировали дидактические комментарии, надеясь, что наша “карта” проста и очевидна для любого учителя школьной физики.

“Карта” прошла успешную апробацию в работе с учащимися Азовской гимназии Краснодарского края, в работе с воспитанниками групп углублённого изучения физики Малой академии г. Краснодара и в группах подготовки абитуриентов в Кубанском государственном университете.

* Коменский, Я. А. Избр. пед. соч. : в 2 т. — Т. 2. — М. : Педагогика, 1982. — С. 54.

		ПОЛЕ				ВЕЩЕСТВО			
	Сила	Силавая характеристика	Энергетическая характеристика	Колебание	Волна	Частица	Твердое тело	Жидкость	Газ
ГРАВИТАЦИОННАЯ	$F_1 = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ $F = G \frac{m}{R^2}$ $\vec{F} = \vec{g}m$ 	$g = G \frac{m_2}{R_2^2} = 9,8 \frac{H}{K^2}$ $\vec{F} = \vec{g}m$ - напряжённость	$\varphi = G \frac{m}{R}$ $W_n = \frac{m}{m}$ - потенциал $W_n = mgh$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $W = mgh$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $W_n = k \cdot \Delta x^2$	волна в среде λ - звук $v_{\text{звук}} = 330 \text{ м/с}$ волны Де Бройля $\lambda_{\text{дБ}} = \frac{h}{mv}$	$p \oplus n$ $z m_p + (A - Z) m_n$ $\oplus m_a$ $\Delta m \cdot c^2 = E_{\text{св}}$ $\alpha \leftrightarrow {}^4\text{He}$ $\beta \leftrightarrow e$ $\gamma \leftrightarrow \text{фотон}, E = h\nu$	V, Φ деформация упругая $F = -k\Delta x$ кристалл аморфное тело	V, Φ 	X, Φ $pV = \frac{m}{M} RT$ уравнение состояния идеального газа
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ	$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$ $\vec{F} = E q$	$E = k \frac{q}{R^2}$ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ $E_c = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ $C = \frac{S}{\epsilon \epsilon_0 d}$	$\varphi = k \frac{q}{R}$ $W = \frac{q}{q}$ $U = \varphi_1 - \varphi_2 = Ed$ $W_n = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$	$W_c = \frac{CU^2}{2}$ $q = q_m \sin(\omega t + \varphi_0)$ $I = \frac{q_m}{C} \sin(\omega t + \varphi_0)$	$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu$ $v = c$ - в вакууме	$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m_e v^2}{2}$ фотоэффект $m_e v^2 = eU_{\text{зав}}$	ионы электроны горячая холодная	Паскаля Полюжительные и отрицательные ионы	$F_n = \rho_{\text{ж}} g V_n$ сила Архимеда
МАГНИТНАЯ	$F = k \frac{q_1 V_1 \cdot q_2 V_2}{R^2}$ $F_n = BqV$	$B = k \frac{qV}{R^2}$	$\mathcal{E} = -L \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\Delta \Phi = \Delta(BS \cos \alpha)$ $W_L = \frac{LI^2}{2}$ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	$I = I_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ $q = q_m \sin(\omega t + \varphi_0)$ $W_L = \frac{LI^2}{2}$ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	СВЕТ $n_{\text{абс}} = \frac{c}{v}$ $n_{21} = \frac{n_2 \text{ абс}}{n_1 \text{ абс}}$ $\Delta_{\text{max}} = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$ $\Delta_{\text{min}} = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$ интерференция дифракция $d \sin \varphi = k\lambda$ формула тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	раствор, расплав электролиз з. Фарадея	шизма	Газовый РАЗРЯД искровой дуговой коронный	
МАГНИТНАЯ	$F_A = BI l$ $F = k \frac{I_1 I_2 l_1 l_2}{R^2}$	$B = k \frac{I}{R^2}$ $B = \mu_0 NI$ $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$	$W_L = \frac{LI^2}{2}$			плазма тлеющий искровой дуговой коронный	металл 	Плавильные печи кристаллы	уравнение состояния идеального газа