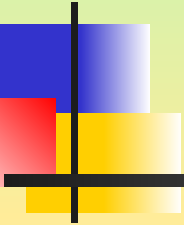


# Физика



---

Пособие разработано преподавателем ГОУ  
СПО «Благовещенский медицинский техникум»  
Качановой Ириной Алексеевной

Степное Озеро

2009

[900igr.net](http://900igr.net)

# Пояснительная записка



Цель данного пособия – помочь студентам.....

В справочном пособии изложены основные табличные данные по разделам физике.

Пособие оснащено гиперссылками, для быстрой и удобной работы.

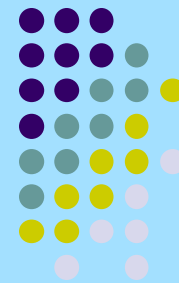
Данное пособие можно использовать на лекционных занятиях, на практических занятиях и для организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов.



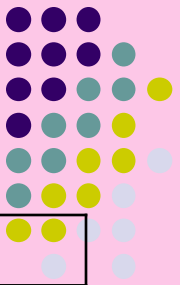
# Содержание

1. Греческий алфавит
2. Коэффициент теплопроводности веществ
3. Кратные и дольные приставки в СИ
4. Латинский алфавит
5. Массы некоторых изотопов
6. Механические и тепловые свойства жидкостей
7. Механические и тепловые свойства твердых тел
8. Относительная магнитная проницаемость веществ
9. Относительная магнитная проницаемость ферромагнетиков
10. Относительные диэлектрические проницаемости веществ
11. Показатели преломления веществ
12. Скорость звука в веществе
13. Удельная теплота сгорания топлива и калорийность
14. Удельные сопротивления и температурные коэффициенты сопротивления веществ
15. Удельное сопротивление электролитов
16. Универсальные физические постоянные
17. Физические свойства газов и паров
18. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
19. Электрохимические эквиваленты веществ
20. Энергия ионизации

# Кратные и дольные приставки в СИ



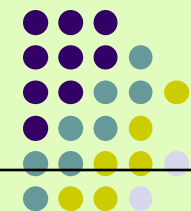
Кратные приставки			Дольные приставки		
название	обозначение	кратность	название	обозначение	кратность
Тера	Т	$10^{12}$	Деци	д	$10^{-1}$
Гига	Г	$10^9$	Санتي	с	$10^{-2}$
Мега	М	$10^6$	Мили	м	$10^{-3}$
Кило	к	$10^3$	Микро	мк	$10^{-6}$
Гекто	г	$10^2$	Нано	н	$10^{-9}$
Дека	да	10	Пико	п	$10^{-12}$



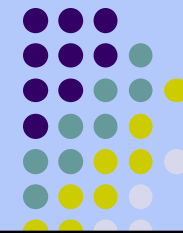
# Универсальные физические постоянные

Атомная единица массы	$a.e.m. = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Гравитационная постоянная	$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} (\text{Нм}^2)/\text{кг}^2$
Магнитная постоянная	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Г/м}$
Масса покоя электрона	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Масса покоя протона	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса покоя нейтрона	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/кг}$
Постоянная Фарадея	$F = 9,64 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}$
Постоянная Кулона	$K = 9,0 \cdot 10^9 (\text{Нм}^2)/\text{Кл}^2$
Постоянная Планка	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Скорость света в вакууме	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Электрическая постоянная	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ ф/м}$
Элементарный заряд	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
Ускорение свободного падения	$g = 9,81 \text{ м/с}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,3144 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$

# Механические и тепловые свойства жидкостей



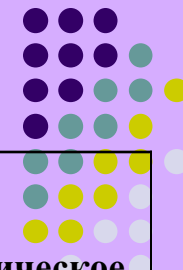
Вещество	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоемкость Дж/кг*град	Точка кипения °С	Удельная теплота парообразования 10 <sup>3</sup> Дж/кг	Коэф-нт поверхностног о натяжения 10 <sup>-3</sup> м	Коэф-нт вязкости 10 <sup>-3</sup> (Н*с)/м <sup>2</sup>
Вода	1000	4200	100	2260	72	1,0
Глицерин	1260	2400	290		64	850
Глюкоза (40% раствор)	1120				75	4,1
Керосин	800	2200	150-300	220	24	1,8
Касторовое масло	960	2100			36	980
Кровь	1050	3500			60	4,5
Новокаин (2% раствор)	1120				70	1,2
Плазма крови	1030				58	2,0
Ртуть	13600	140	357	290	470	1,6
Скипидар	880	1760	160	290	28	
Спирт этиловый	800	2500	78,5	960	22	1,2
Эфир этиловый	720	2300	35	360	17	0,24
Удереформ			61	260		



# МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Вещество	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоемкость Дж/(кг*град)	Модуль Юнга 10 <sup>9</sup> Па	Предел прочности 10 <sup>6</sup> Па	Коэф-нт линейного расширения 10 <sup>-5</sup> 1/град	Точка плавления °С	Удельная теплота плавления 10 <sup>5</sup> Дж/кг
Алюминий	2700	800	70	130	2,5	660	400
Железо	7900	460	210	400	1,2	1535	280
Золото	19300	130			1,5	1064	66
Латунь	8500	380	120	400	1,8	1000	
Лед	900	2100	3	4	2,7	0	332
Мышечные ткани		3400	1,0*10 <sup>-2</sup>				
Медь	8900	380	120	200	1,7	1085	210
Никель	8900	460			1,4	1455	
Олово	7300	200			3,2	232	60
Кремний	2300	710				1410	
Кость	2000		23	120			

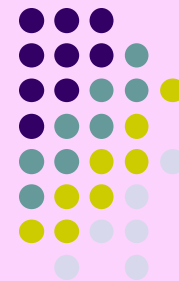
# Физические свойства газов и паров



Вещество	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоемкость при постоянном давлении Дж/кг·град	Температура отвердевания °С	Критическая температура, °С	Критическое давление МПа
Азот	1,25	1040	-210	-147	3,40
Аргон	1,78		-233	-123	4,86
Водород	0,09	14300	-259	-240	1,27
Воздух	1,29	1000	-213	-141	3,75
Водяные пары (100 °С)	0,598	2100	0	374	22,1
Закись азота	1,98				
Кислород	1,43	920	-218	-119	5,04
Углекислый газ	1,98	880	-208	31	7,38
Хлороформ	5,30			263	5,47
Эфир этиловый	3,30	1800	-116	194	3,53

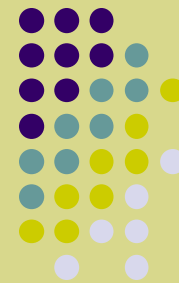


# Коэффициенты теплопроводности веществ



Вт/м•град

<b>Алюминий</b>	210	<b>Кирпич</b>	1,30
<b>Вода</b>	0,50	<b>Озокерит</b>	68
<b>Воздух сухой</b>	0,024	<b>Латунь</b>	110
<b>Железо (сталь)</b>	60	<b>Медь</b>	390
<b>Жировая клетчатка</b>	0,20	<b>Мышечная ткань</b>	0,50
<b>Кожа человека</b>	0,25	<b>Сухожилия</b>	0,46
<b>Кость</b>	0,11	<b>Резина</b>	0,12



$10^6$  Дж/кг

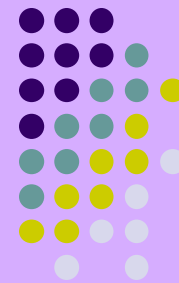
<b>Бензин</b>	46	<b>Керосин</b>	46
<b>Дизельное топливо</b>	42	<b>Каменный уголь</b>	30
<b>Бертолетова соль</b>	0,33	<b>Нефть</b>	46
<b>Белки</b>	17,5	<b>Природный газ</b>	35 Дж/м <sup>3</sup>
<b>Жиры</b>	37,6	<b>Спирт</b>	30
		<b>Углеводы</b>	17

# Относительные диэлектрические проницаемости веществ



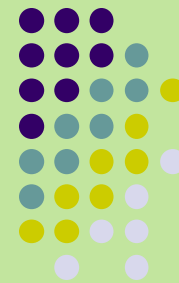
<b>Анилин</b>	84	<b>Парафин</b>	2,2
<b>Вакуум</b>	1,00	<b>Парафинированная бумага</b>	2,0
<b>Вода</b>	81	<b>Слюда</b>	6,0
<b>Воздух</b>	1,0006	<b>Стекло</b>	7,0
<b>Керосин</b>	2,0	<b>Титанат бария</b>	1200
<b>Масло касторовое</b>	4,5	<b>Эбонит</b>	3,0
<b>Масло трансформаторное</b>	2,2		

# Удельные сопротивления $\rho$ и температурные коэффициенты сопротивления $\alpha$ веществ



Вещество	$\rho, 10^{-6}$ Ом·м	$\alpha, 10^{-4}$ 1/град	Вещество	$\rho, 10^{-6}$ Ом·м	$\alpha, 10^{-4}$ 1/град
Алюминий	0,028	40	Никель	0,072	44
Вольфрам	0,055	46	Никелин	1,10	1,0
Железо	0,098	65	Нихром	1,10	1,0
Константан	0,480	0,20	Платина	0,11	40
Манганин	0,450	0,30	Серебро	0,016	40
Медь	0,017	40	Фехраль	1,20	2,0

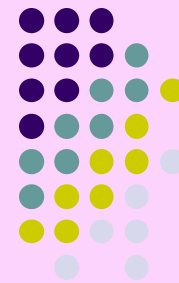
# Удельное сопротивление электролитов



(при 18 °С) ( $10^{-2}$  Ом·м)

<b>Едкое кали (10%)</b>	3,2	<b>Цинковый купорос (10%)</b>	21,4
<b>Едкий натр (20%)</b>	3,0	<b>Серная кислота (10%)</b>	2,60
<b>Медный купорос (10%)</b>	31,5	<b>Хлористоводородная (20%)</b>	1,30

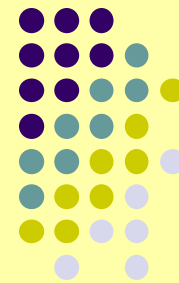
# Электрохимические эквиваленты веществ



**10<sup>-8</sup> кг/Кл**

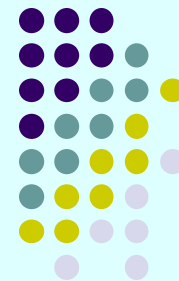
<b>Алюминий</b>	9,32	<b>Натрий</b>	23,8
<b>Водород</b>	1,04	<b>Никель</b>	30,4
<b>Золото</b>	68,0	<b>Йод</b>	13,2
<b>Калий</b>	40,5	<b>Серебро</b>	11,2
<b>Кальций</b>	20,8	<b>Хлор</b>	36,7
<b>Кислород</b>	8,30	<b>Хром</b>	18,0
<b>Медь</b>	32,9	<b>Цинк</b>	33,9

# Относительная магнитная проницаемость веществ



<b>Парамагнетики</b>	<b><math>\mu</math></b>	<b>Диамгнетики</b>	<b><math>\mu</math></b>
<b>Алюминий</b>	1,000023	<b>Висмут</b>	0,999824
<b>Воздух</b>	1,00000038	<b>Вода</b>	0,999991
<b>Вольфрам</b>	1,000175	<b>Водород</b>	0,999999937
<b>Кислород</b>	1,0000019	<b>Золото</b>	0,999963
<b>Олово</b>	1,0000044	<b>Медь</b>	0,999991
<b>Платина</b>	1,000360	<b>Серебро</b>	0,999981

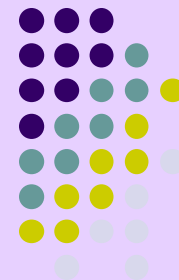
# Относительная магнитная проницаемость ферромагнетиков (максимальная)



<b>Железо углеродистое</b>	3000	<b>Железоникелевый сплав</b>	60000
<b>Железо мягкое</b>	8000	<b>Сталь мягкая</b>	2200
<b>Кобальт</b>	170	<b>Сталь трансформаторная</b>	7500
<b>Никель</b>	1100	<b>Пермаллой</b>	80000



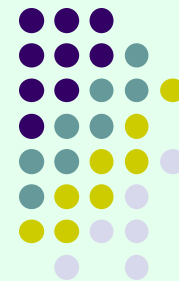
# Скорость звука в веществе



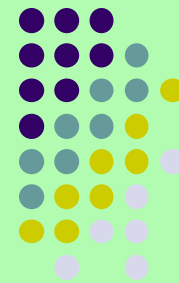
**м/с**

<b>Вода (20 °С)</b>	1 450	<b>Железо(20 °С)</b>	5 000
<b>Воздух (0 °С)</b>	330	<b>Стекло (20 °С)</b>	5 200
<b>Воздух (20 °С)</b>	340	<b>Ткани организма</b>	1 540
<b>Кварц (20 °С)</b>	5 200	<b>Сталь (20 °С)</b>	5 000

# Показатели преломления веществ



<b>Алмаз</b>	2,42	<b>Сероуглерод</b>	1,63
<b>Вода</b>	1,33	<b>Скипидар</b>	1,47
<b>Глицерин</b>	1,47	<b>Спирт этиловый</b>	1,36
<b>Воздух</b>	1,0003	<b>Стекло (легкий крон)</b>	1,50
<b>Кварц</b>	1,54	<b>Стекло (флинт)</b>	1,80



Изотоп	Масса	Изотоп	Масса	Изотоп	Масса
${}^1_1\text{H}$	1,00783	${}^8_4\text{Be}$	8,00531	${}^{222}_{86}\text{Rn}$	222,01912
${}^2_1\text{H}$	2,01410	${}^9_4\text{Be}$	9,01219	${}^{226}_{88}\text{Ra}$	226,02435
${}^3_1\text{H}$	3,01605	${}^{12}_5\text{C}$	12,00000	${}^{235}_{92}\text{U}$	235,04299
${}^4_2\text{He}$	4,00260	${}^{14}_7\text{N}$	14,00307	${}^{238}_{92}\text{U}$	238,05006
${}^6_3\text{Li}$	6,01513	${}^{16}_8\text{O}$	15,99491	${}^{237}_{96}\text{Np}$	237,02706
${}^7_3\text{Li}$	7,01601	${}^{17}_8\text{O}$	16,99913	${}^{239}_{94}\text{Pu}$	239,05512

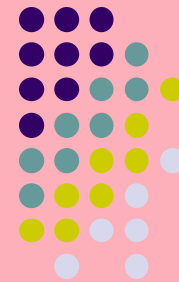
# Греческий алфавит



Печатные буквы	Название	Печатные буквы	Название
Α α	альфа	Ν ν	ню
Β β	бета	Ξ ξ	кси
Γ γ	гамма	Ο ο	омикрон
Δ δ	дельта	Π π	пи
Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	дзета	Σ σ	сигма
Η η	эта	Τ τ	тау
Θ θ	тэта	Υ υ	ипсилон
Ι ι	йота	Φ φ	фи
Κ κ	каппа	Χ χ	хи
Λ λ	ламда	Ψ ψ	пси
Μ μ	мю	Ω ω	омега

# Энергия ионизации

эВ



<b>Азот</b>	15,8	<b>Литий</b>	5,8
<b>Водород</b>	15,4	<b>Натрий</b>	5,1
<b>Гелий</b>	24,5	<b>Неон</b>	21,5
<b>Калий</b>	4,3	<b>Углекислый газ</b>	14,4
<b>Кислород</b>	12,5	<b>Ртуть</b>	10,4



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru



Д.И. Менделеев  
1834–1907

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Электронная конфигурация		
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII				
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б	а			
1	1	<b>H</b> водород 1,008																<b>He</b> гелий 4,003	2	
2	2	<b>Li</b> литий 6,941	<b>Be</b> бериллий 9,0122	<b>B</b> бор 10,811	<b>C</b> углерод 12,011	<b>N</b> азот 14,007	<b>O</b> кислород 15,999	<b>F</b> фтор 18,998										<b>Ne</b> неон 20,179	10	
3	3	<b>Na</b> натрий 22,99	<b>Mg</b> магний 24,312	<b>Al</b> алюминий 26,981	<b>Si</b> кремний 28,086	<b>P</b> фосфор 30,974	<b>S</b> сера 32,064	<b>Cl</b> хлор 35,453										<b>Ar</b> аргон 39,948	18	
4	4	<b>K</b> калий 39,102	<b>Ca</b> кальций 40,08	<b>Sc</b> скандий 44,956	<b>Ti</b> титан 47,88	<b>V</b> ванадий 50,941	<b>Cr</b> хром 51,996	<b>Mn</b> марганец 54,938	<b>Fe</b> железо 55,845	<b>Co</b> кобальт 58,933	<b>Ni</b> никель 58,7									
	5	<b>Cu</b> медь 63,546	<b>Zn</b> цинк 65,37	<b>Ga</b> галлий 69,72	<b>Ge</b> германий 72,59	<b>As</b> мышьяк 74,922	<b>Se</b> селен 78,96	<b>Br</b> бром 79,904											<b>Kr</b> криптон 83,8	36
5	6	<b>Rb</b> рубидий 85,468	<b>Sr</b> стронций 87,62	<b>Y</b> иттрий 88,906	<b>Zr</b> цирконий 91,22	<b>Nb</b> ниобий 92,906	<b>Mo</b> молибден 95,94	<b>Tc</b> технеций [98]	<b>Ru</b> рутений 101,07	<b>Rh</b> родий 102,906	<b>Pd</b> палладий 106,4									
	7	<b>Ag</b> серебро 107,868	<b>Cd</b> кадмий 112,41	<b>In</b> индий 114,82	<b>Sn</b> олово 118,69	<b>Sb</b> сурьма 121,75	<b>Te</b> теллур 127,6	<b>I</b> йод 126,905											<b>Xe</b> ксенон 131,3	54
6	8	<b>Cs</b> цезий 132,905	<b>Ba</b> барий 137,34	<b>La-103</b> лантаноиды	<b>Hf</b> гафний 178,49	<b>Ta</b> тантал 180,948	<b>W</b> вольфрам 183,85	<b>Re</b> рений 186,207	<b>Os</b> осмий 190,2	<b>Ir</b> иридий 192,22	<b>Pt</b> платина 195,09									
	9	<b>Au</b> золото 196,967	<b>Hg</b> ртуть 200,59	<b>Tl</b> таллий 204,37	<b>Pb</b> свинец 207,19	<b>Bi</b> висмут 208,98	<b>Po</b> полоний [209]	<b>At</b> астат [210]											<b>Rn</b> радон [222]	86
7	10	<b>Fr</b> франций [223]	<b>Ra</b> радий [226]	<b>Ac-103</b> актиноиды	<b>Rf</b> резерфордий [261]	<b>Db</b> дубний [262]	<b>Sg</b> сигборгия [263]	<b>Bh</b> борий [264]	<b>Hn</b> ханни [265]	<b>Mt</b> мейтнерий [266]	<b>110</b>									
Высшие оксиды		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>											
Летучие водородные соединения					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR												



- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

## Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 <b>La</b> лантан 138,906	58 <b>Ce</b> церий 140,12	59 <b>Pr</b> празеодим 140,908	60 <b>Nd</b> неодим 144,24	61 <b>Pm</b> прометий [145]	62 <b>Sm</b> самарий 150,4	63 <b>Eu</b> европий 151,96	64 <b>Gd</b> гадолиний 157,25	65 <b>Tb</b> тербий 158,928	66 <b>Dy</b> диспрозий 162,5	67 <b>Ho</b> гольмий 164,93	68 <b>Er</b> эрбий 167,26	69 <b>Tm</b> тулий 168,934	70 <b>Yb</b> иттербий 173,04	71 <b>Lu</b> лютеций 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

## А К Т И Н О И Д Ы

89 <b>Ac</b> актиний [227]	90 <b>Th</b> торий 232,038	91 <b>Pa</b> протактиний [231]	92 <b>U</b> уран 238,029	93 <b>Np</b> нептуний [237]	94 <b>Pu</b> плутоний [244]	95 <b>Am</b> амерсий [243]	96 <b>Cm</b> куриум [247]	97 <b>Bk</b> берклий [247]	98 <b>Cf</b> калфорний [251]	99 <b>Es</b> эйнштейний [252]	100 <b>Fm</b> фермий [257]	101 <b>Md</b> мendelevium [258]	102 <b>No</b> нобелий [259]	103 <b>Lr</b> лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

# Латинский алфавит



ПЕЧАТНЫЕ БУКВЫ	<b>Aa</b>	<b>Bb</b>	<b>Cc</b>	<b>Dd</b>	<b>Ee</b>	<b>Ff</b>	<b>Gg</b>	<b>Hh</b>	<b>Ii</b>	<b>Jj</b>	<b>Kk</b>	<b>Ll</b>	<b>Mm</b>
РУКОПИС НЫЕ БУКВЫ	<i>Aa</i>	<i>Bb</i>	<i>Cc</i>	<i>Dd</i>	<i>Ee</i>	<i>Ff</i>	<i>Gg</i>	<i>Hh</i>	<i>Ii</i>	<i>Jj</i>	<i>Kk</i>	<i>Ll</i>	<i>Mm</i>
НАЗВАНИЕ БУКВ	А	Бэ	Цэ	Дэ	Е	Эф	Гэ	Ха	И	Жи	Ка	Эль	Эм
ПЕЧАТНЫЕ БУКВЫ	<b>Nn</b>	<b>Oo</b>	<b>Pp</b>	<b>Qq</b>	<b>Rr</b>	<b>Ss</b>	<b>Tt</b>	<b>Uu</b>	<b>Vv</b>	<b>Ww</b>	<b>Xx</b>	<b>Yy</b>	<b>Zz</b>
РУКОПИС НЫЕ БУКВЫ	<i>Nn</i>	<i>Oo</i>	<i>Pp</i>	<i>Qq</i>	<i>Rr</i>	<i>Ss</i>	<i>Tt</i>	<i>Uu</i>	<i>Vv</i>	<i>Ww</i>	<i>Xx</i>	<i>Yy</i>	<i>Zz</i>
НАЗВАНИЕ БУКВ	Эн	О	Пэ	Ку	Эр	Эс	Тэ	У	Вэ	Дубль-Вэ	Икс	Игрек	Зэт